

Naslagwerk Basis voor brandveiligheid van veestallen



Nederlandse Academie voor
Crisisbeheersing en Brandweezorg
Postbus 7010
6801 HA Arnhem
Kemperbergerweg 783, Arnhem
www.nipv.nl
info@nipv.nl
026 355 24 00

Colofon

© Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (NIPV), 2025

Auteurs	M. Kobes, J. Ebus, V. Gaspar, J. van der Graaf, L. de Witte
Met medewerking van	R. Hagen, I. Tanck, E. van Boxmeer (WUR)
Contactpersoon	J. van der Graaf
Opdrachtgever	Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur
Datum	11 december 2025
Foto's	Team brandonderzoek Gelderland-Midden (incl. cover), brandweer Gelderland-Midden, Team brandonderzoek Zeeland, Brandweer Brabant Zuid-Oost, NIPV: Foto's overgenomen uit Brandweer-academie (2016): Hans Peeters (Team Brandonderzoek Veiligheidsregio Limburg-Noord), Bommel's Fotoshop, V.O.F. Van Leeuwen Bio Varkens, Agrifirm, ForFarmers FarmersConsult, Wageningen University & Research.

Wij hechten veel belang aan kennisdeling. Delen uit deze publicatie mogen dan ook worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Het Nederlands Instituut Publieke Veiligheid is bij wet vastgelegd onder de naam Instituut Fysieke Veiligheid.

Inhoud

	Inleiding	4
1	Wet- en regelgeving en doelgerichte brandveiligheid	9
1.1	Wet- en regelgeving brandveiligheid stallen	9
1.2	Doelgerichte brandveiligheid	13
2	Kenmerken van brandveiligheid in veestallen	16
2.1	Inleiding	16
2.2	Brandkenmerken	19
2.3	Dierkenmerken	27
2.4	Gebouwkenmerken	38
2.5	Menskenmerken	76
2.6	Interventiekenmerken	79
2.7	Omgevingskenmerken	84
3	Het gebeurtenissenschema	86
3.1	Inleiding	86
3.2	Gebeurtenissenschema in relatie tot de praktijk	88
3.3	Ontstaan van brand	89
3.4	Ontdekken van de brand	89
3.5	Brandverloop	90
3.6	Interventie – automatisch	92
3.7	Interventie – door de veehouder	93
3.8	Interventie – door de brandweer	96
3.9	Realiseren van overleefbare condities in een dierenverblijf	101
3.10	Nazorg	102
4	Oplossingsrichtingen en voorzieningen	104
4.1	Praktische tips om stalbrand te voorkomen	104
4.2	Praktische tips om de effecten van een stalbrand te beperken	105
4.3	Praktische tips voor brandveilig werken in stallen	108
4.4	Praktische tips om de brandveiligheid te waarborgen	109
5	Samenvatting van kennis uit eerder onderzoek	112
5.1	Brandveiligheid in veestallen	113
5.2	Diergedrag en dierwelzijn tijdens brand	113
5.3	Evacuatie en beperken van dierenleed door brand	114
5.4	Stalconfiguratie en installaties	115
5.5	Oorzaken en gevolgen van stalbranden	116
5.6	Brandveiligheidsbeleid	117
	Literatuurlijst	119
	Bijlage - Methode voor de ontwikkeling van de Basis voor brandveiligheid veestallen	123

Inleiding

Introductie

Jaarlijks komen tienduizenden dieren om bij stalbranden in Nederland. Deze incidenten roepen niet alleen maatschappelijke zorgen op, maar maken ook duidelijk dat de huidige regelgeving onvoldoende bescherming biedt. De specifieke kwetsbaarheid van dieren blijft in de regelgeving vaak buiten beschouwing.

Om deze leemte te vullen, heeft Wageningen University & Research (WUR) in 2023, in opdracht van de toenmalige minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, onderzocht hoe de brandveiligheid van stallen verbeterd en de overlevingskansen van dieren bij brand vergroot kan worden.¹ Een belangrijke conclusie uit dit onderzoek is dat brandveiligheid integraal moet worden beoordeeld. Dit betekent dat naast bouwkundige, technische en organisatorische aspecten ook de dieren zelf en hun leefomgeving expliciet in beeld moeten worden gebracht. Er is behoefte aan een modelmatige benadering waarin het welzijn van het dier centraal staat.

Het bestaande denkraam voor brandveiligheid, zoals uitgewerkt in *Basis voor brandveiligheid*², sluit aan bij deze integrale benadering. Het maakt risico's en de effectiviteit van brandveiligheidsvoorzieningen inzichtelijk aan de hand van een kenmerkenmodel, dat is ontwikkeld voor het veilig vluchten van mensen uit gebouwen.³ Dit denkraam richt zich echter uitsluitend op de bescherming van mensen en gebouwen. Voor het bedrijfsmatig houden van dieren ontbreekt nog een vergelijkbaar raamwerk dat expliciet rekening houdt met de brandveiligheidsrisico's die gepaard gaan met het houden van dieren én met de kwetsbaarheid van dieren.

In opdracht van het huidige ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) heeft het NIPV daarom een specifiek denkraam ontwikkeld voor het bedrijfsmatig houden van landbouwhuisdieren. Het bestaande kenmerkenmodel is aangepast en uitgebreid met het kenmerk 'dier', waarbij ook de onderlinge interacties tussen de verschillende kenmerken zijn meegenomen. Dit zorgt voor een realistische en betrouwbare beoordeling van de brandveiligheid van stallen. De aanpak sluit aan bij eerdere onderzoeken van het NIPV, die deels in samenwerking met WUR zijn uitgevoerd. Deze onderzoeken omvatten analyses van regelgeving, stalbranden en praktijkdata, en hebben waardevolle input geleverd voor de ontwikkeling van het nieuwe denkraam.

¹ Boxmeer, E. van, Ellen, H. & Gerritzen, M. (2023) Vergroten overlevingskansen landbouwhuisdieren bij brand. Rapport 1451. Wageningen University & Research; Ellen, H., Van Boxmeer, E., Ebus, J., Smeeke, J. & Gerritzen, M. (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*. Rapport 1452. Wageningen University & Research.

² Instituut Fysieke Veiligheid. (2017) *Basis voor brandveiligheid. De onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen*.

³ Kobes, M. (2008) *Zelfredzaamheid bij brand. Kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen*. Boom juridische uitgevers.

Een nieuw denkraam 'Basis voor brandveiligheid van veestallen'

Het ministerie van LNV streeft ernaar de brandveiligheid in stallen zodanig te verbeteren dat zowel het aantal dodelijke stalbranden als het aantal omgekomen dieren sterk wordt teruggedrongen. Om dit doel te bereiken, is het nieuwe denkraam 'Basis voor brandveiligheid van veestallen' ontwikkeld. Dit biedt alle betrokken partijen bij het bedrijfsmatig houden van landbouwhuisdieren, van veehouders en stalbouwers tot wetgevers, vergunningverleners en toezichthouders, duidelijk inzicht in de samenhang tussen doelstellingen, risico's en brandveiligheidsvoorzieningen.

Het denkraam is ontworpen met flexibiliteit en een systematische aanpak als kernprincipes. Het kan eenvoudig worden aangepast of uitgebreid met andere diersoorten of situaties. Door de systematische benadering draagt het denkraam bij aan een verantwoorde en veilige omgang met dieren. Het sluit aan bij de ontwikkeling en uitvoering van wet- en regelgeving op het gebied van brandveiligheid, en ondersteunt processen binnen vergunningverlening, toezicht en handhaving (VTH). Vanuit deze basis vormt het denkraam een onderdeel van een doelgerichte benadering van brandveiligheid, waarin vooraf vastgestelde brandveiligheidsdoelen centraal staan (zie paragraaf 1.2.). Het bouwt voort op bestaande inzichten, maar breidt deze uit met niet-wettelijke doelstellingen, met het beperken van dierenleed als belangrijk uitgangspunt. Binnen dit kader komen zowel brandpreventie (het voorkomen van brand) als brandbestrijding (het beperken van de gevolgen van brand) aan bod.

Om risico's te kunnen beheersen, maakt het denkraam gebruik van het kenmerkenmodel (zie hoofdstuk 2), waarin brandveiligheidsrisico's worden geïnventariseerd en geanalyseerd. Deze risico's worden vervolgens vertaald naar concrete gebeurtenissen in het verloop van een brandincident, vanaf het moment dat brand ontstaat tot en met de nazorg. Hiervan geeft het brandgebeurtenissenschema (zie hoofdstuk 3) een overzicht. Dit schema maakt inzichtelijk waar in het proces brandveiligheidsvoorzieningen kunnen bijdragen aan het behalen van de gestelde doelen. Om dit proces verder te concretiseren, wordt gewerkt met scenario's: chronologische beschrijvingen van feitelijke of hypothetische brandincidenten. Door deze scenario's te koppelen aan de brandveiligheidsdoelstellingen, kunnen onderbouwde keuzes worden gemaakt voor oplossingen die bijdragen aan het realiseren van die doelen.

Het denkraam is gericht op zes veelvoorkomende diersoorten binnen de Nederlandse veehouderij: melkkoeien, vleeskalveren, melkgeiten, varkens, vleeskuikens en leghennen. Deze worden gegroepeerd in twee categorieën:

- > Loopdieren⁴: melkkoeien en melkgeiten
- > Hokdieren: vleeskuikens, leghennen, varkens en vleeskalveren.

Deze indeling vormt het uitgangspunt voor het analyseren van brandveiligheidsrisico's. Per categorie worden de specifieke dierenkenmerken en de bijbehorende risico's benoemd, met bijzondere aandacht voor de beperkte mogelijkheid tot evacueren (zie paragraaf 2.3.2).

⁴ Het CBS maakt onderscheid in graasdieren (geiten, koeien, paarden en schapen) en hokdieren (varkens, diverse soorten pluimvee, konijnen en edelpelsdieren). In dit onderzoek is, op basis van een expertsessie, gekozen voor de term loopdieren in plaats van graasdieren. Deze keuze is gemaakt omdat niet alle dieren die buiten bewegen uitsluitend grazen. De term loopdieren sluit daarom beter aan bij de feitelijke situatie en bij de onderzoeksdoelstelling.

Voor de praktische toepassing van het denkraam is het *BrandRisikoKompas Veestallen* ontwikkeld: een digitaal beoordelingsinstrument dat helpt om risico's systematisch in kaart te brengen en te beoordelen. Daarnaast is een uitgebreid naslagwerk samengesteld met verdiepende informatie over de elementen in het denkraam. Dit biedt gebruikers extra achtergrond en inzicht. Samen vormen het denkraam en het naslagwerk de *Basis voor brandveiligheid van veestallen*. Beide documenten zijn ook los van elkaar te gebruiken, afhankelijk van de behoefte en situatie.

De *Basis voor brandveiligheid van veestallen* is tot stand gekomen op basis van literatuuronderzoek, expert opinion en ontwerpgericht onderzoek. Tussentijdse resultaten zijn besproken met een klankbordgroep. Een uitgebreide beschrijving van de toegepaste methode voor de ontwikkeling van de *Basis voor brandveiligheid van veestallen* is opgenomen in de bijlage.

Doel en doelgroep

De '*Basis voor brandveiligheid van veestallen*' biedt een praktisch toepasbaar denkraam dat helpt bij het beoordelen en verbeteren van de brandveiligheid in bouwwerken voor het bedrijfsmatig houden van landbouwhuisdieren. Het doel is om op een toegankelijke en flexibele manier inzicht te geven in de risico's en aandachtspunten rondom stalbrandveiligheid, zonder daarbij een normatief kader op te leggen.

Het denkraam is ontwikkeld als hulpmiddel voor iedereen die betrokken is bij stalbrandveiligheid, waaronder veehouders, beleidsmakers, vergunningverleners en marktpartijen zoals adviesbureaus, bouwbedrijven en installateurs. Door het bieden van een gemeenschappelijk referentiekader draagt het bij aan een beter begrip van brandveiligheidsvraagstukken en stimuleert samenwerking tussen de verschillende stakeholders.

Deze basis vormt daarmee een waardevolle aanvulling op bestaande regelgeving en technische richtlijnen, en ondersteunt een doelgerichte benadering van brandveiligheid.

Afbakening en begrippen

De '*Basis voor brandveiligheid van veestallen*' is beperkt tot een zestal soorten dieren (en bijbehorende stallen): melkvee, vleeskalveren, varkens, leghennen, vleeskuikens en melkgeiten. Andere diersoorten blijven buiten beschouwing, omdat daarover veel minder gegevens beschikbaar zijn, en de aantallen gehouden dieren veel minder groot zijn.

In deze publicatie worden de termen dierenverblijf, veehouderij, veestal, oplossingen en voorzieningen en oplossingsrichtingen veelvuldig gebruikt. De betekenis van deze begrippen is als volgt:

- > Veestal: dierenverblijf, deel van een boerderij of dierenverblijfplaats.
- > Dierenverblijf: gebouw, met inbegrip van de verharde uitloop, voor het houden van landbouwhuisdieren (Besluit activiteiten leefomgeving, Bijlage I bij artikel 1.1).

- > Oplossingen en voorzieningen: hieronder vallen zowel fysieke maatregelen (zoals installaties en stalindelingen) als organisatorische maatregelen (zoals protocollen en werkwijzen) die van invloed kunnen zijn op de brandveiligheid.
- > Oplossingsrichting: een voorgestelde maatregel of aanpak die bijdraagt aan het voorkomen, beperken of beheersen van brandrisico's.

Bij de uitwerking wordt onderscheid gemaakt tussen nieuwe stallen en bestaande stallen. Het aanpassen van bestaande stallen is gezien de bestaande context namelijk complex in vergelijking met nieuwbouw, waar vanaf het begin de brandveiligheid op een juiste wijze in het ontwerp en uitvoering geïntegreerd kan worden.

Leeswijzer

De 'Basis voor brandveiligheid van veestallen' bestaat uit twee publicaties:

- > Deel 1: *Denkraam*.
Het denkraam is bedoeld voor iedereen die inzicht wil krijgen in de brandveiligheidsrisico's en mogelijke oplossingsrichtingen voor veestallen. Het biedt een flexibele en doelgerichte methode om brandveiligheid in veestallen te beoordelen en te verbeteren. Risico's en oplossingen worden systematisch geanalyseerd op basis van het kenmerkmodel brandveiligheid en het gebeurtenissenschema. Het denkraam werkt met brandveiligheidsdoelstellingen, risico's en scenario's. De toepassing verloopt via een stappenplan, geschikt voor de beoordeling van nieuwe ontwerpen, bestaande stallen en oplossingen of (aanvullende) voorzieningen.
- > Deel 2: *Naslagwerk*.
Het naslagwerk is bedoeld voor iedereen die zich wil verdiepen in de brandveiligheid van veestallen. Het biedt een uitgebreid overzicht van beschikbare kennis over de aspecten die van invloed zijn op de brandveiligheid van veestallen. Ook komen de effecten van maatregelen op de brandveiligheid, zoals compartimentering, installaties en protocollen, aan bod. Het document vormt de basis én achtergrond voor het denkraam en kan gebruikt worden als hulpmiddel voor kennisoverdracht en toepassing van het denkraam.

Het voorliggende rapport is het naslagwerk. Deze publicatie bouwt voort op het rapport *Brandweezorg bij veestallen* (Brandweeracademie, 2016). Waar relevant zijn onderdelen uit dat rapport letterlijk overgenomen, zonder afzonderlijke bronvermelding. Nieuwe inzichten en aanvullingen zijn gebaseerd op recente(re) bronnen, die wél expliciet worden vermeld.

In hoofdstuk 1 wordt ingegaan op de van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Hoofdstuk 2 brengt de brandrisico's in beeld; er wordt ingegaan op de kenmerken uit het kenmerkmodel (zie o.a.: *Basis voor brandveiligheid*, Instituut Fysieke Veiligheid, 2017) dat is doorontwikkeld en uitgewerkt voor toepassing op dierveiligheid. Dit betekent, dat niet alleen brandkenmerken, gebouwkenmerken, menskenmerken, omgevingskenmerken en interventiekenmerken besproken worden, maar ook dierkenmerken. In hoofdstuk 3 komt het gebeurtenissenschema in de praktijk aan bod. Hoofdstuk 4 bevat de oplossingsrichtingen en voorzieningen die getroffen kunnen worden om de kans op stalbranden zoveel mogelijk te beperken. In hoofdstuk 5 wordt tenslotte een overzicht gegeven van de meest relevante

onderzoeken naar de brandveiligheid van veestallen die in de afgelopen jaren zijn uitgevoerd.

In deel 1 en deel 2 komen vergelijkbare thema's aan bod. In onderstaande tabel staat weergegeven welke onderdelen waar in deel 1 en deel 2 terugkomen.

Onderwerp	Deel 1	Deel 2
Wet- en regelgeving	Hfst. 1	Par. 1.2
Doelgerichte brandveiligheid	Par. 1.3	Par. 1.3
Denkraam brandveiligheid veestallen	Hfst. 2 en 4	[N.v.t.]
Brandveiligheidsdoelen	Par. 2.2	Par. 1.1
Kenmerkenmodel	Par. 2.3, par. 3.2 en bijlage 1	Hfst. 2
Gebeurtenissenschema	Par. 2.4 en par. 3.3	Hfst. 3
Scenario's	Par. 2.5, par. 3.4 en bijlage 4	Par. 2.1
Oplossingsrichtingen	Bijlage 5	Hfst. 4
Ontwerputgangspunten	Bijlage 2	[N.v.t.]
Risico-inventarisatie	Bijlage 3	[N.v.t.]

1 Wet- en regelgeving en doelgerichte brandveiligheid

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de relevante wet- en regelgeving (paragraaf 1.1). Tevens wordt in diezelfde paragraaf doelgerichte brandveiligheid besproken. In paragraaf 1.2 komt Fire Safety Engineering aan de orde.

1.1 Wet- en regelgeving brandveiligheid stallen

1.1.1 Wet dieren

De Wet dieren regelt de bescherming van dierenwelzijn en diergezondheid. Op 21 april 2021 is door de Tweede Kamer een amendement van het lid Vestering (PvdD) aangenomen, dat in de Wet dieren een grondslag creëert om bij of krachtens een algemene maatregel van bestuur (AmvB) regels te stellen voor brandveiligheid van ruimtes waar dieren worden gehouden.⁵

Het doel van de grondslag in artikel 2.2, tiende lid, onder b, onderdeel 4a, van de Wet dieren is het beschermen van landbouwhuisdieren tegen stalbranden. Met deze wettelijke grondslag wordt een volwaardige positie gegeven aan brandveiligheid ten opzichte van andere waarden en belangen. Dit was tevens een aanbeveling van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (2021).

1.1.2 Specifieke voorschriften voor huisvesting van landbouwhuisdieren

De brandveiligheid van gebouwen in Nederland is geregeld in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl, 2024). Zie paragraaf 1.1.4 voor een uitgebreidere beschrijving.

Voor de huisvesting van landbouwhuisdieren kent het Bbl een specifieke gebruiksfunctie. De huisvesting van landbouwhuisdieren wordt er aangemerkt als een 'lichte industrie functie voor het bedrijfsmatig houden van dieren'. Dit is een industrie functie waarin dieren worden gehouden zoals bedoeld in de bijlage bij het Besluit aanwijzing voor productie te houden dieren. Sinds 2014 geldt voor nieuw te bouwen huisvesting voor landbouwhuisdieren een aantal specifieke eisen:

- > Brandklasse B en rookklasse S2 voor constructieonderdelen aan de binnenzijde van de stal en hiermee vergelijkbare eisen aan elektrische leidingen en pijpisolatie.
- > Een technische ruimte moet, ongeacht de omvang, in een afzonderlijk brandcompartiment liggen. Het gaat daarbij primair om de bescherming van de dieren en niet om de installatie.
- > Eisen aan de bijdrage van het brandgevaar van 'aankleding' die niet direct op een vloer, trap of hellingbaan is aangebracht (artikel 6.14 van het Bbl). Denk bijvoorbeeld aan wandbekleding. Dit geldt niet voor aankleding die direct op een vloer, trap of hellingbaan is aangebracht, zoals stro.

⁵ <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/amendementen/detail?id=2021Z06696&did=2021D14825>.

Aan de huisvesting van landbouwhuisdieren zijn specifieke brandveiligheidsrisico's verbonden, die niet zijn gedekt in de regelgeving, of waarop standaardvoorschriften uit het Bbl slechts beperkt zijn toegespitst. De doelstellingen in de bouwregelgeving zijn namelijk gericht op het veilig kunnen vluchten van personen bij brand en op de beperking van uitbreiding van brand naar een ander perceel.⁶ Het beperken van dierenleed is niet opgenomen in de doelstellingen van het Bbl. Voor dieren gelden bijvoorbeeld geen voorschriften voor het zelfstandig kunnen vluchten, het geëvacueerd kunnen worden bij brand of het gedurende een brand voldoende veilig verblijven in het gebouw. Wel wordt in het zorgplichtartikel (6.4 van het Bbl) aangegeven dat er geen situatie mag ontstaan dat het redden van personen of dieren bij brand wordt belemmerd, maar daaraan is in het Bbl verder geen invulling gegeven.

Dat betekent dat er met het (regelgericht) volgen van de voorschriften van het Bbl voor dieren geen invulling wordt gegeven aan het beperken van dierenleed, aan evacuatiemogelijkheden of een veilig verblijf van dieren in het gebouw bij brand. Met een zogenaamde 'risicogerichte aanpak' kan wel invulling worden gegeven aan dergelijke doelstellingen, hierna aangeduid als 'doelgerichte brandveiligheid' (zie verder paragraaf 1.2).

1.1.3 Omgevingswet

Op 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. De Omgevingswet bundelt wetgeving van verschillende domeinen binnen de fysieke leefomgeving en streeft naar een goede balans tussen het benutten en het beschermen van deze omgeving. De Omgevingswet richt zich op duurzame ontwikkeling, bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu, met specifieke aandacht voor een veilige en gezonde fysieke leefomgeving.

De praktische uitwerking van de Omgevingswet is opgenomen in vier algemene maatregelen van bestuur (AMvB's). Eén van deze AMvB's is het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). Het Bbl bestaat voor een groot deel uit de technische voorschriften van het huidige Bouwbesluit 2012, gold tot 31 december 2023.

1.1.4 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)

Brandveiligheidsdoelen

De brandveiligheid van gebouwen in Nederland is geregeld in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl, 2024). Het Bbl biedt een landelijk uniforme, toepasbare en rechtszekere regeling, voortbouwend op eerdere bouwbesluiten sinds 1992. Dit besluit stelt eisen aan nieuwbouw, bestaande bouw, verbouw, tijdelijke bouw, en het gebruik of slopen van bouwwerken.

De voorschriften voor nieuwbouw zijn strenger dan die voor bestaande bouw. Het Bbl heeft twee hoofddoelen:

- > Het voorkomen van slachtoffers bij brand.
- > Het voorkomen van branduitbreiding naar andere percelen.

Nieuwbouw, bestaande bouw en verbouw

Het Bbl stelt eisen aan nieuwbouw, bestaande bouw, verbouw, tijdelijke bouw, en het gebruik of slopen van gebouwen. De voorschriften voor nieuwbouw zijn strenger dan die

⁶ Een perceel is een stuk grond dat wordt begrensd door een perceelsgrens, meestal met verschillende eigenaren. Het Bbl schrijft bijvoorbeeld voor dat een brand op het ene perceel niet mag overslaan naar het aangrenzende perceel.

voor bestaande bouw. De voorschriften voor bestaande bouw vormen de ondergrens. Dit betreft het niveau van brandveiligheid dat ten minste moet worden gerealiseerd. De voorschriften zijn er op gericht om personen nog een kans te geven bij brand te kunnen vluchten. Bij nieuwbouw dient de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen brandcompartimenten bijvoorbeeld tenminste 60 of 30 minuten zijn en bij bestaande bouw tenminste 20 minuten.

Naast de voorschriften voor nieuwbouw en voor bestaande bouw kent het Bbl voorschriften voor verbouw en tijdelijke bouw. De verbouwvoorschriften zijn bijvoorbeeld van toepassing op stallen die worden uitgebreid of intern worden verbouwd. Bij verbouw ligt het niveau van de voorschriften over het algemeen ergens tussen het niveau nieuwbouw en het niveau bestaande bouw. Voor stallen geldt bij verbouw op een aantal onderdelen het nieuwbouw-niveau. Dit betreft bijvoorbeeld de eisen voor de beperking van ontwikkeling van brand en rook die worden gesteld aan constructie-onderdelen (gevel, plafond) aan de binnenzijde van een stal en aan elektrische leidingen en pijpisolatie (artikel 5.12 van het Bbl).

De voorschriften voor tijdelijke bouw zijn bijvoorbeeld van toepassing in het geval op een erf een tijdelijke unit wordt geplaatst. Een tijdelijk bouwwerk heeft volgens de definitie van het Bbl een instandhoudingstermijn van ten hoogste 15 jaar op dezelfde locatie. Op het bouwen van dergelijke tijdelijke bouwwerken zijn de voorschriften voor een bestaand bouwwerk van toepassing, tenzij in de desbetreffende voorschriften anders is weergegeven.

Doel- en middelvoorschriften

De brandveiligheidsdoelen zijn in het Bbl uitgewerkt in doelvoorschriften (zoals veilige vluchtroutes) en verder gespecificeerd in middelvoorschriften met concrete eisen (bijvoorbeeld de maximale lengte en de vereiste brandwerendheid van een vluchtroute). Vaak wordt verwezen naar NEN-normen. In het geval niet rechtstreeks wordt voldaan aan de middelvoorschriften van het Bbl, kan met toepassing van artikel 4.7 van de Omgevingswet een zogenaamde 'gelijkwaardige maatregel' worden toegepast.

Uitgangspunten van de voorschriften

Aan de doel- en middelvoorschriften van het Bbl ligt een aantal algemene uitgangspunten ten grondslag. Met de middelvoorschriften van het Bbl wordt een brandverloop beoogd waarbij een brand binnen 60 minuten onder controle is en de doelen van de bouwregelgeving zijn gehaald. Dit wordt het 'normatief brandverloop' genoemd; hierop wordt in paragraaf 2.4.3 dieper ingegaan.

Het werkelijke brandverloop en de consequenties hiervan kunnen bij een brand in de praktijk echter afwijken van het normatief brandverloop door bijvoorbeeld de hoeveelheid brandbare inventaris en goederen, de bouwwijze (steenachtige of brandbare materialen) en de daadwerkelijke tijdsduur en temperatuur waaraan constructies bij een brand worden blootgesteld. Bij toepassing van een risicobenadering kan meer specifiek rekening worden gehouden met de daadwerkelijke situatie en maatwerk worden geboden.

Maatregelen

Om aan de voorschriften van het Bbl te voldoen en om de brandveiligheidsrisico's in veestallen te beperken, kunnen bouwkundige, installatietechnische of organisatorische maatregelen worden genomen. Bij bouwkundige maatregelen kan worden gedacht aan brandwerende scheidingen of aan materialen met een beperkte bijdrage aan

brandvoortplanting. Bij installatietechnische maatregelen kan worden gedacht aan een brandmeldinstallatie of een automatische blusinstallatie (sprinklerinstallatie). Een brandmeldinstallatie is bedoeld om aanwezige personen in een vroegtijdig stadium van de brand te alarmeren, zodat zij tijdig kunnen vluchten (wordt voorgeschreven om de veiligheid te waarborgen van de personen die zich in het gebouw bevinden).

Bij organisatorische maatregelen heeft de eigenaar of het aanwezige personeel een belangrijke rol. Denk bijvoorbeeld aan het (brandveilig) gebruik van de gebouwen, maar ook de eerste opvolging van een brandmelding. Ten slotte heeft de brandweer een belangrijke rol bij de bestrijding van de brand. In het normatief brandverloop is namelijk rekening gehouden met een bijdrage van de brandweer. Enerzijds om te voorkomen dat de brand zich verder uitbreidt, anderzijds om de laatste personen te redden die het gebouw niet zelf hebben kunnen verlaten.

Gelijkwaardigheid

Wanneer een gelijkwaardige maatregel wordt toegepast, moet door de vergunnings-aanvrager aannemelijk worden gemaakt dat met de gekozen oplossing tenminste hetzelfde niveau van brandveiligheid wordt gerealiseerd als is beoogd met de voorschriften van het Bbl. In de praktijk wordt hiervan vaak gebruik gemaakt als de maximaal toegestane gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment van een stal (2500 m² voor nieuwe stallen en 3000 m² voor bestaande stallen) wordt overschreden. Het is dan aan de aanvrager om aannemelijk te maken met welke maatregelen er in dat geval sprake kan zijn van een gelijkwaardige mate van brandveiligheid als is beoogd met de voorschriften.

1.1.5 Arboregelgeving

Voor de veiligheid van medewerkers in de stallen geldt de Arboregelgeving. De arboregelgeving bestaat uit de arbowet, het arbobesluit en de arboregeling. De arboregelgeving is complementair aan de voorschriften van het Bbl, waarbij de Arboregelgeving eisen stelt aan een arbeidsplaats als er sprake is van werknemers. In artikel 3.1b van het Arbobesluit staat bijvoorbeeld dat een Arbeidsplaats slechts mag worden gebruikt als wordt voldaan aan het Besluit bouwwerken leefomgeving.

De stal is namelijk een arbeidsplaats op het moment dat er gewerkt moet worden. De tijdsduur van het verblijf is wel relevant voor het veilig kunnen werken in de stal: gedurende de tijdsduur dat een medewerker in de stal werkt, moet hij/zij in de stal veilig en gezond kunnen werken. Volgens de Arbowet is de werkgever verplicht om doeltreffende maatregelen te nemen op het gebied van eerste hulp bij ongevallen, brandbestrijding en evacuatie van werknemers en andere aanwezige personen, en moeten doeltreffende verbindingen worden onderhouden met de desbetreffende externe hulpverleningsorganisaties.

Daarnaast moet de werkgever volgens de Arbowet in een risico-inventarisatie en -evaluatie schriftelijk (RI&E-analyse) vastleggen welke risico's de arbeid voor de werknemers met zich meebrengt. Deze RI&E-analyse moet tevens een beschrijving bevatten van de gevaren en de risicobeperkende maatregelen.

Met het oog op de brandveiligheid zijn in de arbo-regelgeving een aantal voorschriften opgenomen, zoals:

- > De verplichting tot het maken van een noodplan / calamiteitenplan (artikel 5 arbowet)

- > Het in noodsituaties alarmeren en evacueren van personen uit de stal (artikel 15 arbowet)
- > Waarborgen van veilig gebruik van elektriciteit (artikel 3.4 Arbobesluit)
- > Doeltreffende maatregelen tegen gevaar op brand / ontploffing (artikel 3.4 Arbobesluit)
- > Diverse eisen aan het werken met elektrische installaties zoals deskundigheid, werken met tenminste twee personen enz. (artikel 3.5 Arbobesluit)
- > Doeltreffende maatregelen zodat werknemer bij gevaar voor veiligheid of gezondheid snel via de kortste weg in veiligheid kan komen (artikel 3.6 Arbobesluit)
- > Veilig gebruik van vluchtwegen en nooduitgangen (artikel 3.7 Arbobesluit)
- > Brandmelding en brandbestrijding (artikel 3.8 Arbobesluit).

Daarnaast is er in de Arboregelgeving een aantal eisen functioneel weergegeven als 'doelvoorschrift'. Dit geldt bijvoorbeeld voor het aspect 'vluchtroutes': "Er moeten doeltreffende maatregelen worden genomen zodat werknemer bij gevaar voor veiligheid of gezondheid snel via kortste weg in veiligheid kan komen". Om te beoordelen of hieraan wordt voldaan, kan worden bepaald door het uitvoeren van een object-RI&E-analyse.

1.2 Doelgerichte brandveiligheid

1.2.1 Het principe

In de doelgerichte aanpak van brandveiligheid wordt een systematische en navolgbare wijze toegepast om een brandveiligheidsoplossing te vinden die aan een of meerdere vooraf bepaalde brandveiligheidsdoelen voldoet. Hier vormen conceptueel en risico-denken de verbinding tussen wetenschap en praktijk. Om tot een brandveiligheidsoplossing te komen, worden brandveiligheidsdoelen bepaald, wordt een methode voor de bepaling van de mate van brandveiligheid gekozen en worden scenario's en risico's geanalyseerd.

Brandveiligheidsdoelen beschrijven op hoofdlijnen wat er wordt nagestreefd met de brandveiligheidsoplossing. De brandveiligheidsdoelen zijn dermate generiek dat ze goed worden begrepen door leken (Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2024a, p. 4, 9).

Onder de hoofddoelen van het Bbl (het voorkomen van slachtoffers en het voorkomen van branduitbreiding naar andere percelen) vallen geen slachtoffers onder dieren bij brand. Met een doelgerichte aanpak van brandveiligheid kan het voorkomen van slachtoffers onder dieren bij brand wel worden meegenomen. Daarbij spelen niet alleen de kenmerken van het gebouw, maar ook de dierkenmerken en interventiekenmerken een belangrijke rol. Door rekening te houden met de specifieke kenmerken van de huisvesting en het gedrag van landbouwhuisdieren, de omstandigheden van eerdere incidenten en de uitdagingen voor brandweerinterventies, vormt het denkraam een stevige basis voor het ontwikkelen en selecteren van doeltreffende veiligheidsvoorzieningen.

De doelgerichte benadering kan verder ook toegepast worden als methode om aannemelijk te maken dat er sprake is een gelijkwaardige maatregel wanneer wordt afgeweken van de doel- en middelvoorschriften van het Bbl.

Meer achtergrondinformatie is te vinden in *Introductie doelgerichte brandveiligheid* (Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2024a).

1.2.2 Doelstellingen, wettelijk en ten aanzien van dierenwelzijn

De wettelijke en ministeriële doelstellingen voor de brandveiligheid vormen een vast referentiepunt voor veestallen. Ze geven richting aan het beoordelingsproces en zorgen ervoor dat alle keuzes bijdragen aan het overkoepelende doel: het waarborgen van brandveiligheid voor mens, dier, gebouw en omgeving. Door deze doelstellingen als uitgangspunt te nemen, wordt het mogelijk om op een gestructureerde manier afwegingen te maken tussen risico's, maatregelen en verantwoordelijkheden. Ze zorgen voor duidelijkheid over wat minimaal bereikt moet worden, en vormen daarmee de basis waarop aanvullende veiligheidsambities kunnen worden gebouwd.

Hieronder wordt ingegaan op de doelen van de wetgeving en van het ministerie van LNVN.

Doelen van de wetgever

De doelen van de overheid waarop de brandveiligheidsvoorschriften in het Bbl zijn gebaseerd zijn:

- > Het voorkomen van menselijke slachtoffers (gewonden en doden).
- > Het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel.

Om deze doelen te bereiken, wordt gewerkt met onder andere de volgende subdoelen:

- > Voorkomen van brand.
- > Veilig vluchten bij brand.
- > Beperken van de uitbreiding van brand.
- > Veilig en effectief optreden bij brand door interne hulpverleners en brandweer.

Doelen van het Ministerie van LNVN

Het ministerie van LNVN streeft naar een aanzienlijke vermindering van het aantal dodelijke stalbranden en het aantal dieren dat daarbij omkomt in elke sector. Om dit te bereiken, worden maatregelen genomen die gericht zijn op het voorkomen van brand en het beperken van het aantal dodelijke dierlijke slachtoffers. De voorbereidingen voor deze aanpak zijn inmiddels gestart.⁷

Het ministerie gaat uit van de volgende doelen:

- > Het beperken van het aantal stalbranden per sector.
- > Het beperken van het aantal dierlijke slachtoffers bij brand per sector. In de praktijk zullen bij brand gewond geraakte dieren doorgaans geëuthanaseerd⁸ worden, waardoor het aantal dierlijke slachtoffers zowel dode als gewonde dieren betreft.

Deze doelen wil het ministerie bereiken via de volgende subdoelen:

- > Het voorkomen van brand.
- > Het bij brand beperken van brand- en rookverspreiding binnen en/of naar veestallen.
- > Het vergroten van het bewustzijn bij de stalgebruiker (als onderdeel van de twee bovenstaande punten).

Vertaling naar doelstelling vanuit doelgerichte brandveiligheid

Bij de beschrijving van de brandveiligheidsdoelen is een opdeling gemaakt in 'doelen' en 'subdoelen'. In *Doelgerichte aanpak brandveiligheid. Handreiking proces voor gebouwen*

⁷ Brief 36 410 XIV nr. 23 d.d. 25 januari 2024 van de Minister van LNV aan de Tweede Kamer.

https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2024D02425&did=2024D02425

⁸ Dit blijkt uit de gehouden expertsessie met deskundigen op het gebied van dierveiligheid (d.d. 11 maart 2025 bij het NIPV in Arnhem).

(Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2024b, p.14) wordt het brandveiligheidsdoel beschreven als “eenvoudige beschrijving van wat bereikt beoogd te worden in een doelgericht brandveiligheidsontwerp. Geeft abstracte kaders”. Het subdoel wordt omschreven als “concrete beschrijving van op welke wijze het brandveiligheidsdoel wordt ingevuld. Geeft beschrijvende randvoorwaarde(n)”. Hiermee gaat de doelgerichte brandveiligheid nog een stap verder dan hierboven beschreven: ze wordt meetbaar gemaakt.

Voorbeeld van een concretisering van subdoelen

Het subdoel ‘veilig vluchten bij brand’ wordt geconcretiseerd in:

- > Gedurende voldoende lange tijd de vluchtweg bereikbaar te houden.
- > Gedurende voldoende lange tijd de bouwconstructie in stand te houden.
- > Een veilige doorzoekactie en eventuele redding door de brandweer mogelijk te maken.

Er moeten dan (meetbare) criteria als grenswaarde worden gebruikt (acceptatiecriteria).

Op basis van het bovenstaande kunnen de volgende doelen worden gebruikt voor veestallen. De eerste twee doelen zijn al onderdeel van de brandveiligheidsvoorschriften van het Bbl:

Het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden).

- > Het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel.
- > Het beperken van het aantal dierlijke doden en (geëuthanaseerde) gewonden per sector.

En daarbij de volgende (verdiepende) subdoelen:

- > Het voorkomen van het ontstaan van brand.
- > Het veilig vluchten bij brand door personen.
- > Het veilig verblijven, evacueren of redden van dieren bij brand.
- > Het beperken van de uitbreiding van brand.
- > Het bij brand beperken van brand- en rookverspreiding in en naar andere veestallen.
- > Het bij brand in stand houden van installaties om te kunnen overleven in aangrenzende compartimenten en dierverblijven, zoals ventilatie, licht, voer- en drinkwatersystemen.
- > Het veilig en effectief optreden bij brand door interne hulpverleners en brandweer.

Daarnaast kunnen er brandveiligheidsdoelen gesteld worden vanuit de bedrijfsvoering:

- > Zorg voor de continuïteit van het bedrijfsproces.
- > Beperken van schade door brand.

2 Kenmerken van brandveiligheid in veestallen

Net als incidenten in andere gebouwen dan stallen, worden stalbranden bepaald door de interactie tussen verschillende kenmerken: brandkenmerken, gebouwkenmerken, menskenmerken, omgevingskenmerken, en interventiekenmerken. Daarnaast spelen bij stalbranden dierenkenmerken een belangrijke rol. Al deze kenmerken zullen in dit hoofdstuk aan bod komen.

Kans op een stalbrand en het belang van het beperken van de gevolgen van een stalbrand

“Het begrip ‘risico’, zoals dat gebruikt wordt in de (kwantitatieve) risicoanalyse, gaat in essentie over de kansen op een bepaald ongewenst effect in combinatie met de grootte van dat ongewenste effect. Zowel de grootte van de kans als de grootte van het ongewenste effect worden zo goed mogelijk in een getal uitgedrukt. In zijn meest eenvoudige vorm wordt het risico uitgedrukt als het product van die kansen en effecten, ofwel:

Risico = kans x effect

Kans staat hier voor de kans op het ontstaan van een calamiteit, zoals brand. De beste manieren om het risico te verkleinen, liggen in het verkleinen van de kans. Als er eenmaal brand uitbreekt, is het effect in veel gevallen erg groot (overleden dieren en verbrande stallen). Helaas valt nooit helemaal uit te sluiten dat er brand ontstaat, daarom moeten er ook maatregelen genomen worden die de gevolgen van een eenmaal ontstane brand zoveel mogelijk beperken” (Brandweeracademie, 2016, p.37).

2.1 Inleiding

De brandveiligheid van diervverblijven hangt af van verschillende factoren, zoals het brandgedrag van materialen en de wijze waarop de dieren worden gehouden. Het is belangrijk om dit op een duidelijke en gestructureerde manier aan te pakken, zodat risico's zo klein mogelijk worden. Een model met de belangrijkste onderdelen kan helpen om het geheel beter te begrijpen.

Ontwikkeling van het kenmerkenmodel brandveiligheid diervverblijven

Het kenmerkenmodel brandveiligheid diervverblijven is gebaseerd op een bestaand model over veilig vluchten in gebouwen (Kobes, 2010). Het oorspronkelijke model is voortgekomen uit een uitgebreide studie naar menselijk gedrag en zelfredzaamheid tijdens brand (Kobes, 2008; Kobes et al., 2010).

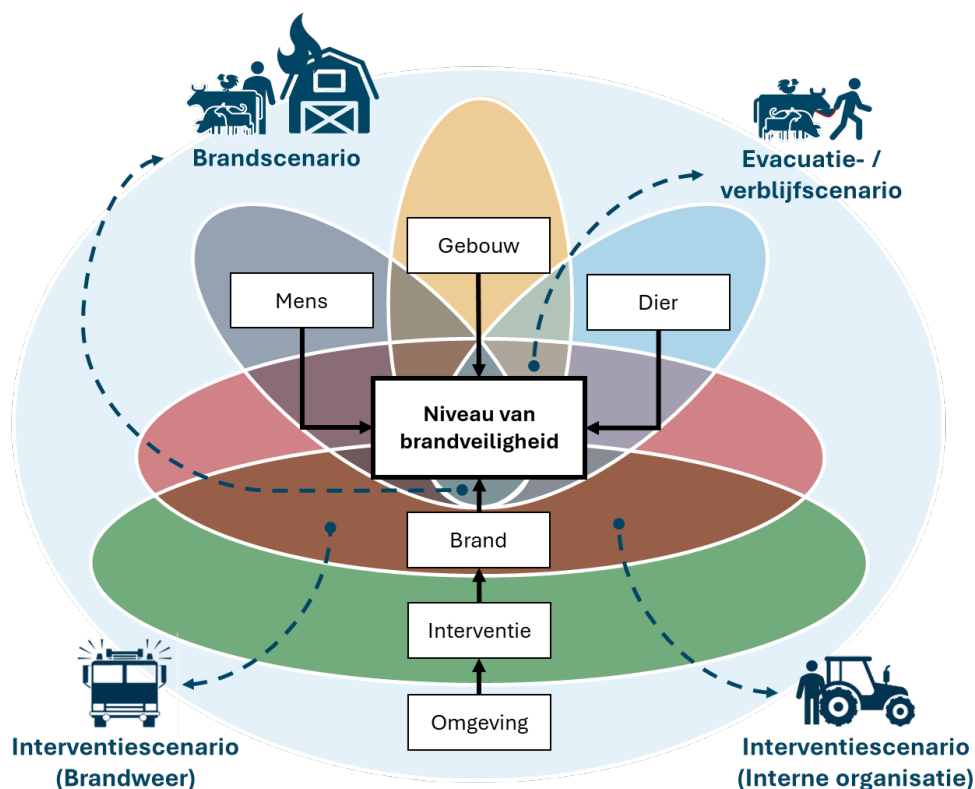
Om ook hulpverlening mee te nemen, zijn later de onderdelen ‘interventie’ en ‘omgeving’ toegevoegd (Instituut Fysieke Veiligheid, 2013; 2017). Vervolgens is het opgenomen in het *Handboek gebouwbrandbestrijding* (Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2023), om (het doel van) de brandweerinzet op gestructureerde wijze te kunnen bepalen.

Nieuw is de toevoeging van het onderdeel 'dier', waarmee de brandveiligheid van dierenverblijven beter kan worden begrepen. Ook is de vormgeving aangepast en is de naam gewijzigd van 'kenmerkenschema' naar 'kenmerkenmodel'. Deze nieuwe term sluit beter aan bij de functie van het instrument.

Het kenmerkenmodel brandveiligheid dierverblijven (zie figuur 2.1) laat zien welke onderdelen een belangrijke invloed hebben op de brandveiligheid van het gebouw en de overleving van de dieren bij brand. Het model maakt duidelijk hoe de verschillende onderdelen samen een doorslaggevende rol spelen in brandveiligheid. De belangrijkste onderdelen zijn: brand, gebouw, dier, mens, interventie (hulpverlening) en omgeving.

Het volgende wordt verstaan onder de verschillende kenmerken:

- > **Brand:** De eigenschappen van de brand, zoals de oorsprong, de locatie van de brandhaard, de rookontwikkeling en de verspreiding van de brand.
- > **Gebouw:** De kenmerken van het gebouw zelf, zoals de toegepaste materialen, de indeling, compartimentering, vluchtwegen, brandbeveiligingsmaatregelen en de constructie van het gebouw.
- > **Mens:** Het gedrag van mensen in het gebouw, zoals evacuatiegedrag, zelfredzaamheid en de invloed van menselijke factoren zoals stress of paniek bij brand.
- > **Dier:** De mate waarin het dier en specifieke diervoorzieningen de brandveiligheid van het gebouw beïnvloeden. Het gaat om het gedrag van het dier bij brand, zoals evacuatiegedrag, en de mate waarin het dier in staat is om de condities die in het dierenverblijf ontstaan als gevolg van een brand te kunnen overleven.
- > **Interventie:** De aanwezigheid en effectiviteit van externe hulpverlening, zoals de brandweer, en de snelheid en efficiëntie waarmee hulp geboden kan worden bij een brand.
- > **Omgeving:** De ruimtelijke en externe factoren, zoals de ligging van het gebouw ten opzichte van andere stallen (borging drinken, verse lucht enzovoort in die stallen), de toegankelijkheid voor hulpdiensten, en de aanwezigheid van risicogebieden (bijvoorbeeld natuur of dichtbebouwde gebieden).



Figuur 2.1 Kenmerkenmodel brandveiligheid dierenverblijven

De zes onderdelen hebben algemene kenmerken die belangrijk zijn voor het niveau van brandveiligheid en de kans op overleven van mens en dier bij brand. Hoe groot het effect van de kenmerken is, hangt af van de specifieke uitvoering of situatie. Zo verspreidt rook – een algemeen kenmerk van het onderdeel ‘brand’ – zich anders in een gebouw met grote open ruimtes dan in een gebouw met kleinere ruimtes langs een gang. Met andere woorden: de indeling van het gebouw beïnvloedt de rookverspreiding. Er is een interactie tussen de onderdelen. Deze interacties leiden tot gebeurtenissen, die samen het verloop van het incident vormen, onderscheiden in scenario's:

- > Het brandscenario omvat een mogelijke reeks gebeurtenissen tijdens een brand, vanaf het ontstaan tot het moment dat de brand volledig geblust is (het gebeurtenissenschema), die betrekking heeft op de rookontwikkeling, rookverspreiding, brandontwikkeling en branduitbreiding.
- > Het evacuatie- / verblijfsscenario omvat een mogelijke reeks gebeurtenissen die van belang is voor het veilig kunnen evacueren en verblijven van dieren bij brand.
- > Bij het interventiescenario ‘interne organisatie’ gaat het om acties die binnen het bedrijf zelf worden uitgevoerd om de brand te melden en om de gevolgen van een beginnende brand te beperken, of om dieren in veiligheid te brengen.
- > Het ‘interventiescenario brandweer’ betreft een mogelijke reeks gebeurtenissen om het incident onder controle te brengen: het bestrijden (blussen) van de brand, het realiseren van overleefbare condities voor de dieren en indien noodzakelijk en mogelijk het evacueren van de dieren.

2.2 Brandkenmerken

Bij brandkenmerken gaat het om de eigenschappen van de brand zelf, inclusief de oorsprong, locatie, ontwikkeling, rookvorming, en verspreiding. Het betreft zowel het ontstaan van de brand, als de brandontwikkeling en de manier waarop de brand zich verspreidt binnen een gebouw. Hierbij spelen de waarneembare eigenschappen een rol: in hoeverre de brand te zien, ruiken, horen of voelen is, kan invloed hebben op de snelheid waarmee een brand wordt ontdekt. De aard en ontwikkeling van de brand bepalen in hoge mate de beschikbare tijd voor evacuatie en brandbestrijding. Kenmerken als rookdichtheid, toxiciteit en hitte zijn daarbij bepalend voor de omgevingscondities waarin mensen en dieren zich kunnen bevinden. Een zich snel uitbreidende of rookrijke brand verlaagt het brandveiligheidsniveau, omdat dieren en mensen sneller in gevaar komen. Maatregelen die de kans op brand beperken of de brandgroei vertragen (zoals bronbeperking, het beperken van de beschikbare brandstof en rookbeheersing), verhogen het brandveiligheidsniveau.

Waarneembare brandkenmerken

In het kenmerkenschema (Kobes, 2008) is een aantal brandkenmerken onderscheiden. De voor mensen waarneembare kenmerken zijn onder te verdelen in zichtbare, ruikbare en hoorbare kenmerken. De zichtbare kenmerken betreffen vlammen, de aantasting van wanden, vloeren en plafond (verzakking, roet) en rook. Deze zichtbare kenmerken kunnen voor de aanwezigen in een gebouw signalen van gevaar betekenen. Daar tegenover staat, dat rook het zicht vermindert en giftig (lees: dodelijk) is. De ruikbare kenmerken betreffen een typische brandlucht of een anderszins scherpe geur. De hoorbare kenmerken zijn het knisperend of knetterend geluid van brand en het geluid van objecten die vallen.

De invloed van de zichtbare, ruikbare en hoorbare kenmerken is in de fase van bewustwording afhankelijk van het waarnemingsvermogen van de aanwezigen. Als sprake is van een goed waarnemingsvermogen, dan is de invloed positief. Is daarentegen sprake van een beperkt waarnemingsvermogen, dan is de invloed in eerste instantie neutraal.

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op statistiek en casuïstiek over verschillende oorzaken van branden in veestallen (2.2.1). Vervolgens komt het brandverloop in veestallen aan bod (2.2.2 en verder). Onderstaande informatie is grotendeels, soms met een paar kleine aanpassingen, ontleend aan (Brandweeracademie, 2016), en aangevuld met expertise van (brand)onderzoekers. Waar andere bronnen zijn gebruikt, is dit op de gebruikelijke wijze vermeld.

2.2.1 Statistiek en casuïstiek over brandoorzaken

In 2010 is een overzicht gemaakt van het aantal stalbranden en dierlijke slachtoffer in de rundveehouderij, varkenshouderij en pluimveehouderij (Looije & Smit, 2010) en sinds 2021 wordt een risicomonitor Stalbranden via een online dashboard gepubliceerd.⁹ Elke kwartaal worden gegevens verstrekt ook over de brandoorzaak. Deze gegevens zijn beschikbaar vanaf 2014. In het hiernavolgende tekstvak zijn de statistieken samengevat.

Statistiek Risicomonitor Stalbranden

In de periode 2014-2023 is er een stijging in het aantal stalbranden van 32 in 2014 tot 54 in 2020, waarna het in 2021 van 35 branden toenam tot 43 branden in 2023. Tot 2021 was in gemiddeld de

⁹ Zie <https://bipublic.verzekeraars.nl/Home/ShowReport/6a1c3f7b-abe8-47e7-bb05-4a966e9c9ebd>.

helft van de gevallen de brandoorzaak onbekend, maar in de periode van 2021 tot en met 2023 is dit percentage gedaald tot iets meer dan een derde. Sinds 2021 is er vooral meer inzicht gekomen in stalbranden veroorzaakt door elektra; gemiddeld gaat het nu om drie op de tien branden, wat een verdubbeling is ten opzichte van de voorgaande periode. Daarnaast wordt gemiddeld 10% van de branden veroorzaakt door werktuigen, nog eens 10% door werkzaamheden, 7% door broei en 7% door overige oorzaken.

Brandweer Nederland heeft een database waarin de brandonderzoeken die door de brandweer worden uitgevoerd kunnen worden ingevoerd. Het betreft casuïstiek omdat er niet standaard een brandonderzoek uitgevoerd wordt na een stalbrand, en onderzoek niet steekproefsgewijs plaatsvindt. In het onderstaande kader is de beschikbare informatie over de brandoorzaak samengevat.

De database brandonderzoek van de brandweer

De Database brandonderzoek biedt inzicht in welke brandoorzaken kunnen voorkomen. Tussen 2020 en 2025 zijn er 60 onderzochte stalbranden ingevoerd. Van de gevallen waarvoor de oorzaak met zekerheid is kunnen worden vastgesteld, zijn er branden ontstaan door drie hoofdmechanismen: warmte(ontwikkeling), een vlam of open vuur en vonkvorming.

- > Bronnen van vuur waren onder andere een gasbrander en het verrichten van laswerkzaamheden.
- > Warmteontwikkeling werd veroorzaakt door factoren als overgangsweerstand, broei, een hittebron, overbelasting en fysieke impact (zoals wrijving).
- > Vonkvorming ontstond door slijpen, kortsluiting en het ploffen van de motor van een zitmaaier.

Uit het rapport van de Onderzoeksraad (2021) blijkt dat sinds 2018 slechts 15% van de stalbranden is onderzocht. Als er brandonderzoek wordt uitgevoerd wordt de brandoorzaak niet altijd gevonden. In het onderstaande kader wordt enkele oorzaken hiervan nader toegelicht.

‘Onbekende brandoorzaak’ bij stalbranden

Als er na een stalbrand een brandonderzoek wordt uitgevoerd kan niet altijd met zekerheid een brandoorzaak worden vastgesteld. Hieronder worden enkele voorbeelden gegeven waarom de brandoorzaak niet altijd wordt gevonden:

- > Een brand vernietigt de sporen (brandindicatoren) op basis waarvan het ontstaansgebied, de exacte ontstaansplek en de oorzaak kunnen worden vastgesteld. Hoe langer het brandt of hoe intenser de brand is hoe meer brandindicatoren er verloren gaan. Daarmee ook de mogelijkheden om de exacte oorzaak van de brand te kunnen achterhalen. Een voorbeeld: Een lokale versmelting op koperen geleider kan een indicator zijn van de brandoorzaak. Als de temperatuur tijdens een brand enige tijd hoog genoeg is ($> 1.080^{\circ}\text{C}$) zal uiteindelijk al het koper er omheen ook gaan smelten. Als dit gebeurt dan gaat de lokaal zichtbare versmelting verloren en is exacte ontstaanslocatie niet meer te achterhalen.
- > De brandindicatoren op basis waarvan een brandoorzaak kan worden vastgesteld kunnen heel klein zijn, in sommige gevallen maar enkele millimeters groot. Als de onderdelen waarop deze brandindicatoren aanwezig zijn, zoals bijvoorbeeld een lasdop, in een mestput vallen, of door de inzet van de brandweer zijn weggespoten, dan zijn deze vaak niet meer terug te vinden.
- > Vanwege te gevaarlijke werkomstandigheden zoals instortingsgevaar, de aanwezigheid van niet meer goed zichtbare mestputten of asbest is het soms niet mogelijk om het brandonderzoek voldoende veilig uit te voeren.

2.2.2 Wijze van het ontstaan van brand

Of er een brand kan ontstaan is in de meeste gevallen afhankelijk van meerdere factoren. Kenmerken van het gebouw, de aanwezige mensen en dieren spelen hierbij een bepalende rol. Voor het ontstaan van brand zijn drie elementen nodig: brandstof, zuurstof en ontstekingsenergie. Brand ontstaat wanneer een brandbare stof zo lang aan een energiebron wordt blootgesteld, dat de zelfontbrandingstemperatuur van de brandstof wordt bereikt. Vaak vindt er rookontwikkeling plaats, voordat de zelfontbrandingstemperatuur is bereikt; pas daarna zullen er vlammen ontstaan. Bij het bedrijfsmatig huisvesten van dieren kunnen verschillende omstandigheden bijdragen aan het ontstaan van brand, zoals:

- > De aanwezigheid van stof afkomstig van de dieren, de bodembedekking, het voer, et cetera.
- > De aanwezigheid van vocht in combinatie met elektrische installaties.
- > Het gebruik van diverse elektrische apparaten en installaties die nodig zijn voor de bedrijfsvoering.
- > Het aantrekken van ongedierte, dat schade kan veroorzaken aan bekabeling of apparatuur.
- > De aanwezigheid van brandbare materialen die snel tot ontbranding komen als deze blootgesteld worden aan een ontstekingsbron zoals stro, hooi en mestgassen.
- > Luchtstroming waardoor installatieonderdelen bewegen.



Figuur 2.2 Als gevolg van laswerkzaamheden zijn stobalen tot ontbranding gekomen (Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)

Er zijn vier hoofdcategorieën van brandoorzaken. Elke categorie wordt kort toegelicht.

1. Technische brandoorzaak

Hieronder vallen branden die ontstaan als gevolg van de energie die afkomstig is uit een installatie(onderdeel) of een apparaat. Denk hierbij bijvoorbeeld aan een overgangsweerstand door een slechte verbinding, kruipstroom via vervuiling, warmteontwikkeling door een defect component of als gevolg van het vastlopen van draaiende delen, een beschadigde stroomkabel, een thermal runaway in een batterij, et cetera. Er zijn veel

verschillende manieren waarop brand kan ontstaan met de stroom (elektriciteit) als energiebron.

2. Onopzettelijke brandoorzaak

Dit zijn branden die te herleiden zijn tot handelingen die bewust of onbewust zijn uitgevoerd door mensen en die vrijwel direct leiden tot het ontstaan van een brand. Denk bijvoorbeeld aan een brand die ontstaat door laswerkzaamheden, door het plaatsen van een uitlaat van een voertuig tegen brandbaar materiaal, gasheaters of heteluchtkanonnen die worden aangezet in combinatie met brandbaar materiaal of door het gebruik van vuurwerk om ongedierte weg te jagen.

3. Opzettelijke brandoorzaak

Dit zijn branden waarbij sprake is van brandstichting, zoals het opzettelijk met een open vlam aansteken van brandbaar materiaal.

4. Natuurlijke brandoorzaak

Dit zijn branden die te herleiden zijn tot een natuurlijke oorzaak. Hieronder valt blikseminslag, invallend zonlicht met brandglaswerking, maar ook biologische of chemische broei. Bijvoorbeeld broei in een hooi of stroopslag.

Achterliggende oorzaken en mechanismen voor het ontstaan van brand kunnen zijn:

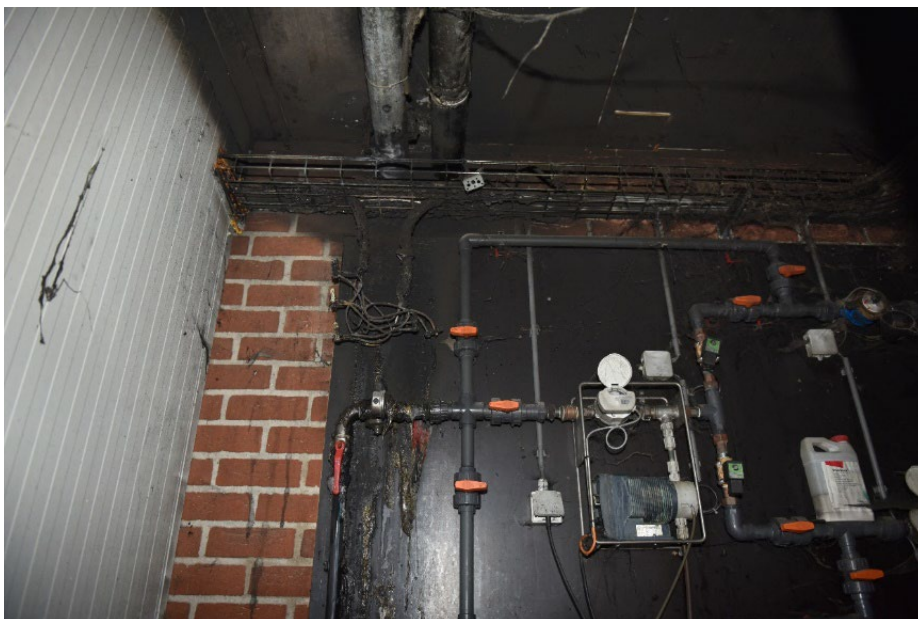
- > **Onvoldoende risicobewustzijn bij werkzaamheden**
Bijvoorbeeld bij het uitvoeren van warme werkzaamheden zonder kennis van de gevaren of zonder een vastgelegde procedure.
- > **Ontbreken van een procedure voor warme werkzaamheden**
Hierdoor worden risico's niet beheerst en kunnen ontstekingsbronnen ontstaan.
- > **Schoonmaakwerkzaamheden waarbij water in installatieonderdelen terechtkomt**
Water kan kortsluiting veroorzaken of componenten beschadigen, wat tot brand kan leiden.
- > **Ondeskundige uitvoering van technische werkzaamheden**
Medewerkers die niet zijn opgeleid voeren zelf werkzaamheden uit aan elektrische installaties of apparaten, wat kan leiden tot fouten en brandgevaar.
- > **Ontwerpfouten in installaties**
Bijvoorbeeld onvoldoende bescherming tegen vocht, waardoor onderdelen kunnen falen en brand veroorzaken.

Omdat de technische oorzaak uit statistiek als belangrijke oorzaak naar voren komt, wordt deze oorzaak hieronder nader toegelicht.

Elektrische installatie als bron van technische oorzaak

Onderzoek (Risicomonitor Stalbranden, 2025; Bokma-Bakker et al., 2012) wijst uit dat ongeveer drie op de tien stalbranden worden veroorzaakt door elektra (en van vier op de tien is de oorzaak onbekend). Als er een brand is ontstaan in een elektrische installatie wordt dit vaak kortsluiting genoemd. Kortsluiting wordt dan gebruikt als een verzamelbegrip voor de

brandoorzaken waarbij de stroom die in de installatie of het apparaat loopt de directe energiebron is waardoor de brand ontstaat. Vaak is dergelijke brandoorzaak niet eenvoudig te beschrijven en vaak voor een leek niet eenvoudig te begrijpen.



Figuur 2.3 Brand ontstaan door een slechte verbinding in een lasdoos van een kippenstal (Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)

Een brand kan in de elektrische installatie of elektrisch apparaat onder andere ontstaan door overbelasting, een verkeerde warmtehuishouding, een onbedoelde overgangswaerstand, het ontstaan van een vlamboog, kruip (het lopen van stroom via een onbedoeld traject) of rechtstreeks contact tussen twee elektrische draden, de fase en de nul, waarbij de stroomsterkte plotseling toeneemt omdat er geen weerstand is. De achterliggende oorzaken waardoor brand kon ontstaan door elektriciteit als ontstekingsbron zijn: een ontwerpfout, een installatiefout, een defect component en een invloed van buitenaf. Deze worden hieronder nader toegelicht.

Een ontwerpfout

Bij het ontwerp van de installatie is een fout gemaakt. Enkele voorbeelden:

- > Door een installatieonderdeel komt een hogere stroom te lopen dan waarvoor het installatieonderdeel geschikt is.
- > Een volgens de norm benodigde extra aardlekschakelaar is niet in het ontwerp opgenomen waardoor er langdurige stroom weglekken.
- > In het ontwerp is onvoldoende rekening gehouden met de warmtehuishouding in een schakel en verdeelinrichting. Het kunststof van de componenten degradeert als gevolg van de warmte waardoor er uiteindelijk een brand kan ontstaan.
- > Het gekozen beveiligingsniveau van de installatieonderdelen tegen de bescherming van stof en water is niet juist.

Een installatiefout

Tijdens de installatie van of het onderhoud aan een installatie of apparaat kunnen fouten worden gemaakt. In de meeste gevallen zal warmteontwikkeling als gevolg hiervan tot een brand kunnen leiden. Enkele voorbeelden:

- > Door het niet goed aandraaien van een schroef of het onvoldoende vastknijpen of aandrukken van een aansluiting is er een slechte verbinding ontstaan waar stroom doorheen voert. Dit zorgt voor een overgangsweerstand met warmteontwikkeling als gevolg.
- > De isolatie om een geleider van stroom is tijdens de installatie beschadigd.
- > De geleider is per ongeluk te ver ingeknipt waardoor er een overgangsweerstand kan ontstaan.

Het door het bedrijf zelf verrichten van werkzaamheden aan installatieonderdelen en apparaten kan onbedoeld leiden tot installatiefouten.

Een defect component

Een onderdeel van een elektrische installatie kan kapotgaan waarbij of waar als gevolg warmteontwikkeling plaats kan vinden en een brand kan ontstaan. Enkele voorbeelden:

- > Een installatieautomaat is defect waardoor de stroom niet automatisch wordt uitgeschakeld als er te veel stroom wordt afgenomen. De brand zal in dat geval meestal niet ontstaan in de installatieautomaat, maar als de installatieautomaat functioneert kan een brand worden voorkomen.
- > De isolatie om een geleider verouderd en begint de scheuren. Hierdoor kan er uiteindelijk stroom gaan lopen via ongewenste trajecten wat uiteindelijk tot brand kan leiden.

Een invloed van buitenaf

De installatieonderdelen of apparaten waar stroom doorheen loopt kunnen aangetast worden door invloeden uit de omgeving. Enkele voorbeelden:

- > Als gevolg van vocht in de ruimte, afkomstig van de dieren, schoonmaakwerkzaamheden of de lucht kunnen installatieonderdelen gaan roesten wat voor een overgangsweerstand met bijbehorende warmteontwikkeling kan zorgen. Ook kan er als gevolg van het vocht onbedoeld stroom gaan lopen via trajecten die hiervoor niet geschikt zijn wat kan leiden tot brand. Vocht in combinatie met ammoniak uit mest zorgt voor een nog grotere kans op corrosie.
- > De dieren, de bodembedekking of het voedsel in de stal trekt ongedierte aan. Door bijvoorbeeld de knaagdrift van het ongedierte kunnen installatieonderdelen worden aangetast, wat uiteindelijk tot brand kan leiden.
- > De stof die in de stal ontstaat komt in of op installatieonderdelen terecht. De stof kan door de warmteontwikkeling in het apparaat tot ontbranding worden gebracht. Daarnaast kan stof een warmte producerend installatieonderdeel bedekken met een laag stof, waardoor de geproduceerde warmte niet goed meer kan worden afgevoerd. Bijvoorbeeld op de koelribben van een verlichtingsarmatuur. Dit kan er uiteindelijk toe leiden dat het apparaat of installatieonderdeel oververhit raakt en er uiteindelijk brand ontstaat.
- > Installatieonderdelen kunnen beschadigd raken tijdens de reguliere werkzaamheden in het gebouw. Bijvoorbeeld een afdekkap van een wandcontactdoos gaat kapot. Waardoor vocht en stof in de wandcontactdoos terecht kan komen of een kabel waar overheen gereden wordt waardoor deze beschadigd.
- > Door luchtstromingen binnen het gebouw als gevolg van ventilatie kunnen installatieonderdelen, zoals een kabel, continue in beweging zijn. Hierdoor kan de isolatie of de geleider zelf beschadigd raken met uiteindelijk brand tot gevolg.

2.2.3 Moment van het ontstaan van brand

Brand in een veestal ontstaat vaak op momenten waarop menselijke activiteiten of technische processen plaatsvinden die risico's met zich meebrengen. Denk hierbij aan warme werkzaamheden zoals lassen of slijpen, waarbij vonken in contact kunnen komen met brandbare materialen zoals stro of stof. Ook tijdens schoonmaakwerkzaamheden kan brand ontstaan, bijvoorbeeld wanneer vocht in elektrische installaties terechtkomt. Verder vormen momenten waarop installaties worden ingeschakeld of zwaar belast zijn kritieke situaties waarin defecten kunnen optreden. Omdat deze momenten vaak buiten reguliere toezichturen vallen, zoals 's nachts of in de vroege ochtend, wordt een beginnende brand niet altijd direct opgemerkt, waardoor de gevolgen snel kunnen escaleren.

2.2.4 Moment van ontdekken

Het moment waarop een brand in een stal wordt ontdekt is van invloed op het brandverloop omdat een interventie door de interne organisatie of de brandweer pas plaats kan vinden nadat een brand is ontdekt. Als op het moment van het ontdekken van de brand sprake is van een langzame ontwikkeling, hangt het gevaar af van de toxiciteit van de verbrandingsgassen, de temperatuur en de omvang van het vuur: een hoge temperatuur en een hoge mate van toxiciteit zorgen ervoor dat een interventie niet meer mogelijk is, en een brand van grotere omvang is met een draagbaar blusmiddel niet meer te blussen. Zowel de temperatuur als de toxiciteit wordt beïnvloed door de aanwezige materialen in de brandruimte en door de mate van ventilatie.

Als op het moment van het ontdekken van de brand sprake is van een snelle brand- en rookontwikkeling, kan soms binnen een minuut sprake zijn van een fatale omgevingsconditie.

Hoe eerder een brand wordt ontdekt, hoe groter de kans is dat er een succesvolle interventie kan worden uitgevoerd. Automatische branddetectie kan ervoor zorgen dat een brand in een vroeg stadium wordt ontdekt en gemeld. Hiervoor is het wel noodzakelijk dat een persoon op de alarmmelding reageert en zich vlak bij de locatie bevindt. Gedurende de tijd tussen het ontvangen van de alarmmelding en het daadwerkelijk constateren van de brand blijft de brand zich ontwikkelen. Hoe verder de persoon van de locatie verwijderd is, hoe langer deze periode duurt. De rook die vrijkomt bij een brand vormt een directe bedreiging voor de dieren in het gebouw. Zelfs een kleine brand of een beginnende aantasting kan al zoveel rook produceren dat dit leidt tot het overlijden van dieren. Daarnaast kan de rook een ruimte zo vol laten lopen dat deze onveilig wordt om te betreden, waardoor bluspogingen bemoeilijkt of zelfs onmogelijk gemaakt worden. Daarom is snelle ontdekking en reactie cruciaal om de gevolgen van brand en rook voor dieren zoveel mogelijk te beperken. Onder andere stof in een stal maakt het lastig om rook goed te detecteren. Er zijn echter systemen waarbij dit mogelijk is zoals bijvoorbeeld aspiratie detectie.

2.2.5 Locatie van de brandhaard

De locatie van de brandhaard speelt een cruciale rol in het verloop van een brand. Bevindt een installatieonderdeel of apparaat zich tegen, op, boven, onder of nabij brandbare materialen, dan kan er branduitbreiding plaatsvinden doordat er direct brandstof beschikbaar is. Ontstaat de brand in de nabijheid van materialen zoals dakisolatie, houten of kunststof inrichtingselementen, of opgeslagen goederen zoals stro of voertuigen, dan ontwikkelt het vuur zich bijzonder snel.

De positie van deze brandbare materialen in het gebouw beïnvloedt de snelheid van de branduitbreiding aanzienlijk. Materialen die zich hoog bevinden, zoals isolatie tegen het dak, worden snel bereikt door opstijgende hete rookgassen, waardoor ze snel opwarmen en vlamvatten. Dit versnelt niet alleen de uitbreiding van het vuur, maar bevordert ook de verspreiding van rook door het gebouw. Rook verplaatst zich via warme luchtstromen naar hoger gelegen ruimtes en bereikt daar nieuwe brandbare oppervlakken.

Wanneer deze materialen zich op hoogte bevinden, zoals in het dak of op verhoogde opslagplaatsen, kunnen ze bij verhitting druppelvorming veroorzaken. Vooral thermoplastische kunststoffen zoals PVC, polystyreen en polypropyleen smelten bij brand en vallen als brandende druppels naar beneden. Deze gloeiende deeltjes kunnen ernstig letsel veroorzaken bij dieren onder de brandhaard en leiden tot versnelde branduitbreiding door het ontstaan van nieuwe brandpunten op de vloer of in lageregelegen delen van het gebouw.

Het risico op dergelijke effecten hangt sterk af van de positie en het type brandbare materialen in de stalconstructie. Strategische plaatsing en het vermijden van druppelvormende materialen op kritieke plekken kunnen bijdragen aan het beperken van schade en het vertragen van de brandontwikkeling.

2.2.6 Branduitbreiding

De snelheid van brandontwikkeling kan in de twee uiterste gevallen langzaam of snel zijn.

Een langzame brandontwikkeling en -uitbreiding doet zich vaak voor bij een brand die is ontstaan door broei. Dit is een proces waarbij organisch materiaal zoals stro, hooi of mest langzaam opwarmt door microbiële activiteit en oxidatie. In veestallen of opslagruimten waar grote hoeveelheden van dit soort materialen worden opgeslagen, kan broei zich ongemerkt ontwikkelen over uren of zelfs dagen. De temperatuur in het materiaal stijgt geleidelijk, en zodra een kritische grens wordt bereikt, kan spontane ontbranding optreden. Omdat dit proces traag en vaak onzichtbaar verloopt, wordt het risico pas laat opgemerkt. Bij een brand die door broei ontstaat, is de initiële uitbreiding doorgaans langzaam, maar zodra vlammen zich vormen en zuurstof vrij toegang heeft, kan de brand zich alsnog snel verspreiden. Het herkennen van broei is dus essentieel om tijdig in te grijpen en grotere schade te voorkomen.

Snelle branduitbreiding in een veestal kan plaatsvinden door de combinatie van brandbare materialen en open ruimten. In veel veestallen bevinden zich grote hoeveelheden stro, hooi, houtconstructies en kunststof elementen, die allemaal bijdragen aan een hoge brandbelasting. Wanneer een brand eenmaal ontstaat, verspreidt deze zich razendsnel via deze materialen, zeker als ze zich in de buurt van ventilatiekanalen of open verbindingen tussen stalruimten bevinden. De aanwezigheid van luchtstromen verhoogt de zuurstoftoevoer en kan de brand verder aanwakkeren. Hierdoor kan binnen enkele minuten een lokale brandhaard uitgroeien tot een volledig uitslaande brand die de hele stal in gevaar brengt.

2.2.7 Rookverspreiding

Rook vormt bij brand een directe bedreiging voor de dieren. Thermoplastische kunststoffen zoals PVC, polystyreen en polypropyleen, produceren over het algemeen bij brand veel meer rook dan natuurlijke materialen zoals hout, stro, hooi, etc. Deze rook is schadelijker voor mens en dier. De rook bevat ook veel meer roetdeeltjes waardoor het zicht sneller

afneemt. De hoeveelheid rook neemt snel toe waardoor de rooklaag eerder gaat dalen en de dieren kan bereiken.

Via open verbindingen tussen ruimten kan rook zich razendsnel verspreiden. Rook kan ook van buitenaf via ventilatieopeningen het gebouw in worden gezogen. Een brandklep met smeltverbinding zal vaak pas te laten sluiten omdat de rook aan het begin nog niet heet genoeg is. Het is daarom verstandig om installaties of opslag op een zo groot mogelijke afstand van een toevoervoorziening van de ventilatie te plaatsen.

Bij melkvee is de stal aan de zijkanten en of in de nok vaak deels open. Via deze openingen kan rook wegstromen. Bij deze situatie zijn er al luchtstromingen aanwezig. In afgesloten ruimten kan het creëren van een extra uitstroomopening tijdens de brand juist een nadelig effect hebben op de snelheid van brandontwikkeling. Noodvoorzieningen zoals luiken in de gevel van een kippenstal kunnen bij uitval van het mechanische ventilatiesysteem zorgen voor rookafvoer boven de dieren.

2.3 Dierkenmerken

Dit onderdeel betreft de dieren in het gebouw en hun kwetsbaarheid voor hitte, rook, verwondingen en stress bij brand. Van belang zijn het gedrag van dieren, de mate waarin de dieren blootgesteld kunnen worden aan de effecten van brand, hun verplaatsbaarheid en de beschikbaarheid van voorzieningen voor redding of evacuatie. Het type dier, de huisvestingsvorm, het aantal dieren en de mogelijkheden voor het verplaatsen van dieren bepalen mede de haalbaarheid van evacuatie. Ook de brandbaarheid van diergerelateerde materialen – zoals hooi, mest en bodembedekking – en de invloed van dieren op hun omgeving, bijvoorbeeld door knagen, bijtgedrag of gasemissies, kunnen het brandrisico vergroten.

Een belangrijk aandachtspunt bij stalbranden is het beperken van dierenleed. Een dier dat bij brand de ruimte niet kan verlaten is overgeleverd aan de condities binnen die ruimte. Het zogenaamde verblijfsscenario. Bij een brand bepalen hitte door straling vanuit de rooklaag of het vuur, de beschikbare zuurstof en de hoeveelheid giftige rookgassen de overlevingskansen van dieren, zowel in de brandruimte zelf als in aangrenzende ruimtes. Met name de verspreiding van giftige rook vormt het grootste gevaar.

De mate waarin een dier bestand is tegen de verslechterende omgevingscondities, zoals de gevoeligheid voor rook en de vatbaarheid om in brand te raken, verschilt per diersoort. Runderen en varkens zijn vooral gevoelig voor rook en zuurstoftekort, omdat ze grote longen hebben en veel rook inademen. Pluimvee en andere dieren met veren vatten daarentegen sneller vlam, doordat veren licht ontvlambaar zijn en vuur zich gemakkelijk verspreidt. Zo bepaalt de combinatie van rookgevoeligheid en vatbaarheid om vlam te vatten de overlevingskansen van verschillende diersoorten in een stalbrand. Om het risico op letsel of sterfte te verkleinen, is het van belang om bij de inrichting van dierverblijven rekening te houden met brandveiligheid en evacuatiemogelijkheden. Voor dieren die moeilijk verplaatsbaar zijn of sterk op stress reageren, is evacueren vaak niet of beperkt mogelijk. Om de risico's te verlagen en om de overlevingskansen te vergroten kunnen bijvoorbeeld brandveilige compartimenten worden ingericht. Ook is het essentieel dat mensen met kennis van diergedrag worden betrokken bij noodprocedures, zodat dieren op een veilige en verantwoorde manier kunnen worden benaderd en geholpen.

In deze paragraaf zal eerst worden ingegaan op statistiek en casuïstiek over bij brand betrokken dieren. Daarna wordt ingegaan op de verplaatsbaarheid van dieren, hun kwetsbaarheid bij brand, de aantasting van de omgeving door dieren, de risico's van diervverzorgingsproducten en de gevolgen die samenhangen met het aantal dieren dat wordt gehouden. Onderstaande informatie is grotendeels, soms met een paar kleine aanpassingen, ontleend aan (Brandweeracademie, 2016), en aangevuld met expertise van (brand)onderzoekers. Waar andere bronnen zijn gebruikt, is dit op de gebruikelijke wijze vermeld.

2.3.1 Statistiek en casuïstiek over bij brand betrokken dieren

Stalbranden vormen een risico binnen de veehouderij, met ingrijpende gevolgen voor dierenwelzijn. Twee bronnen geven inzicht in zowel de omvang als de impact van deze incidenten: de database van het brandonderzoek door Brandweer Nederland (casuïstiek) en de Risicomonitor Stalbranden (statistiek).

Database brandonderzoek brandweer Nederland

Tussen 2020 en 2025 zijn er 60 onderzochte stalbranden ingevoerd. Bij het merendeel zijn geen dieren overleden, bij een kleiner deel was dit wel het geval. In een aantal gevallen zijn dieren geëvacueerd, terwijl dat in andere situaties niet (meer) noodzakelijk óf niet mogelijk was. De geëvacueerde dieren betroffen vaak paarden en runderen, maar soms ook varkens en geiten.

In veel van de onderzochte branden waren koeien de betrokken diersoort. Ook kwamen branden voor in stallen met varkens, kippen of geiten. Wanneer er dieren omkwamen bij brand, waren kippen verreweg de grootste groep qua aantallen. Daarnaast zijn ook varkens en runderen (dat wil zeggen: koeien, pinken en kalveren) overleden als gevolg van branden die zijn onderzocht.

De aard en omvang van de gevolgen van stalbranden lijken sterk samen te hangen met het soort dier, de huisvestingsvorm en de schaal van de veehouderij.

Statistiek Risicomonitor Stalbranden

In de periode 2014-2024 zijn er 463 stalbranden geweest, gemiddeld 42 per jaar. In de helft van de gevallen betrof het een brand op een rundveehouderij, in aandeel gevolgd door stallen met varkens (16%), met pluimvee (12%) en paarden (11%). Minder vaak was er brand in een stal met geiten (4%) of schapen (3%). In de overige gevallen was de diersoort niet bekend of was sprake van meerdere diersoorten.

Wat betreft het aantal slachtoffers van brand vormt pluimvee de grootste groep, met gemiddeld ruim 100.000 slachtoffers per jaar. Varkens vormen in aantallen de een na grootste groep, met gemiddeld ruim 9.100 slachtoffers per jaar, gevolgd door runderen (gemiddeld 245 per jaar) en geiten (gemiddeld 216 per jaar). Jaarlijks komen ook enkele tientallen schapen en om enkele paarden.

De Risicomonitor Stalbranden publiceert wel het totaal aantal slachtoffers per diersoort en het totaal aantal branden, maar koppelt deze gegevens niet aan elkaar op stalniveau. Daardoor blijft onduidelijk of bepaalde diersoorten vaker slachtoffer zijn per brand, of dat het aantal slachtoffers vooral komt door enkele incidenten met veel slachtoffers. Van pluimvee is bijvoorbeeld bekend dat die in grote aantallen aanwezig zijn in een ruimte. Hierdoor lijkt het alsof pluimvee veel vaker slachtoffer is, terwijl het vooral komt door de schaal van de houderij.

Deze gegevens vormen daarmee een belangrijk vertrekpunt voor verdiepende paragrafen over hoe dierenmerken — zoals verplaatsbaarheid, kwetsbaarheid bij brand en aantal dieren — van invloed zijn op de risico's en gevolgen van brand. Door deze factoren beter te begrijpen, kunnen gerichtere maatregelen worden ontwikkeld om het dierenwelzijn bij brand te verbeteren.

2.3.2 Verplaatsbaarheid

Angst is de emotie die dieren in eerste instantie aanzet tot vluchten. Dieren zijn echter minstens zo bang voor een onbekende omgeving als voor sociale isolatie. Afhankelijk van wat ze gewend zijn, strijden diverse angsten om voorrang. Hoewel dieren zullen proberen een brand te ontvluchten, betekent dit niet dat ze zomaar naar buiten gaan als ze de kans krijgen. Vaak zullen ze juist instinctief teruggaan naar hun bekende omgeving, ook al is daar brand, of de verste en donkerste hoek opzoeken. Het is lastig en soms rondt gevaarlijk om ze hier uit te krijgen. Mannelijke dieren zoals stieren en varkensberen staan daarnaast ook nog apart en niet los. Voorts kunnen dieren in met name de intensieve veehouderij meestal niet zonder hulp van mensen uit hun hokken komen. Ook zullen jonge dieren bij hun moeder willen blijven.

Huisvestingssystemen en vlucht- en evacuatiegedrag

Bij het vergelijken van vlucht- en evacuatiegedrag bij brand tussen verschillende diersoorten lijkt het zinvoller om dieren niet op soort in te delen, maar op hun huisvestingssysteem: hokdieren (dieren die binnen blijven) en loopdieren (dieren met vrije uitloop of weidegang). Melkvee en biologisch gehouden dieren (behalve pluimvee) vallen dan in de categorie 'loopdieren'. In het algemeen geldt dat dieren die in hokken verblijven nauwelijks geëvacueerd kunnen worden. Bij dieren die gewend zijn aan contact met mensen, zoals het meeste melkvee als er tenminste geen gebruik wordt gemaakt van melkrobots, is er nog enige kans op evacuatie. (Bron: Expertbijeenkomst, 11 maart 2025)

Loopdieren¹⁰

Dieren die gewend zijn om naar buiten te gaan, doen dat ook sneller in geval van brand. Dit geldt met name voor melkvee dat weidegang gewend is. Maar zelfs dieren die gewend zijn aan het naar buiten gaan, doen dat niet zomaar als de situatie anders is.

Hokdieren

Vleeskalveren, vleesvarkens of fokzeugen komen, uitzonderingen daargelaten, nooit buiten. Alleen in de biologische veehouderij is vaak een uitloop aanwezig. Dit is onderdeel van het verblijf en vaak te dicht op de stal om aan de brand te kunnen ontkomen (Van Boxmeer et al., 2023). De ruimte van het eigen hok is wat ze kennen en waar ze zich veilig voelen. Panische varkens laten zich erg moeilijk evacueren tijdens brand en doen hardnekkig moeite om terug te keren naar de omgeving van het eigen hok. De mogelijkheden om varkens uit brandende stallen te redden zijn dan ook beperkt. Ook voor pluimvee geldt dat het uitsluitend de stal als veilige leefomgeving kent, tenzij er sprake is van een buitenuitloop. Vleeskuikens zijn zeer jonge dieren, die niet mobiel zijn.

Evacuatie van dieren is kortom niet eenvoudig en ook meestal niet mogelijk. Evacueren werkt in de praktijk eigenlijk alleen bij melkvee en bij biologische of twee-sterren-bedrijven,

¹⁰ Het CBS maakt onderscheid in graasdieren (geiten, koeien, paarden en schapen) en hokdieren (varkens, diverse soorten pluimvee, konijnen en edelpelsdieren). In dit onderzoek is, op basis van een expertsessie, gekozen voor de term loopdieren in plaats van graasdieren. Deze keuze is gemaakt omdat niet alle dieren die buiten bewegen uitsluitend grazen. De term loopdieren sluit daarom beter aan bij de feitelijke situatie en bij de onderzoeksdoelstelling.

wanneer sprake is van een open uitloop en kan worden voorkomen dat dieren terug de stal in vluchten.

Evacuatie van dieren

Dieren zijn vrijwel alleen te redden door brand te voorkomen. Dierredding zelf is een laatste, weinig kansrijk middel dat vaak leidt tot extra dierenleed. Het voorkomen van onnodig lijden moet vooropstaan. Ook preventief evacueren van een stal (dus de stal waar het nog niet brandt) is heel moeilijk. Er is opvang voor de dieren nodig. En bij afvoer in veewagens is het aantal dat per uur geëvacueerd kan worden maar beperkt. Beter is het om er (preventief) voor te zorgen dat er geen rook in deze stal(len) wordt aangezogen en dat de stroomvoorziening in deze stallen blijft werken. In de zeldzame gevallen waarin evacuatie bij een daadwerkelijke brand in de stal mogelijk is, zijn eenvoudige, logische looproutes en een (externe) opvangplek essentieel voor succes. (Bron: Expertbijeenkomst, 11 maart 2025)

Evacuatie van runderen

De huidige veehouders hebben vaak grote aantallen melkkoeien; meer dan 100 stuks die in een loopstal verblijven, is zeker geen uitzondering. Dit maakt evacuatie uiteraard niet eenvoudig: dergelijke aantallen evacueren kost veel tijd, er is niet genoeg brandweerpersoneel beschikbaar, en bovendien zijn dieren vaak bang voor mensen die ademlucht dragen of zich anders gedragen dan de dieren gewend zijn.

Melkvee

Evacuatie van melkvee is door de constructie van de meeste stallen (open of deels open wand, grote deuren bij vee met weidegang) vaak nog mogelijk als de omgevingscondities dit toestaan, zoals bij een snelle ontdekking van brand of bij brand in een aangrenzende ruimte. Hierbij moet de opvang van de dieren wel geregeld worden, bijvoorbeeld in een afgezet stuk weide.¹¹ Anders is het risico groot dat dieren in paniek wegrennen of terugrennen naar de brandende stal. Houd er rekening mee dat runderen die weidegang gewend zijn, een vaste route volgen (gewoonte). Bij melkvee waar dat niet het geval is, moet de gang naar buiten wel door de veehouder of brandweer aangejaagd en begeleid worden. Belemmerende factor is, dat de ligplaatsen van de dieren zonder weidegang meer naar het centrale deel van de stal zijn verschoven en ze daardoor minder makkelijk naar buiten kunnen. Daarbij kan het onbekend zijn met de route naar buiten in combinatie met de brand voor paniek zorgen onder deze koeien. Hierdoor lopen hulpverleners het gevaar verdrukt te worden. Voorzieningen voor veilig in- en uitladen, die in normale omstandigheden worden gebruikt om dieren te verplaatsen, kunnen hierbij behulpzaam zijn, al moet altijd rekening worden gehouden met gevaar van brand en rook voor de veehouder zelf.¹²

Een evacuatie in de praktijk

Tijdens een stalbrand in een melkveehouderij heeft de ondernemer het hek geopend aan de kant waar het nog niet brandde, waardoor koeien via de reguliere route naar de aangrenzende wei zouden kunnen lopen. De ondernemer heeft enkele dieren naar buiten geleid. Deze dieren liepen echter weer terug de stal in, om naar het vuur te gaan staan kijken. Door het hek weer te sluiten, heeft de ondernemer ervoor gezorgd dat er niet nog meer dieren terug de stal in liepen. (Bron: brandonderzoek stalbrand Herwijnen 15 maart 2025)

¹¹ Bij voorkeur wordt hier door de eigenaar van het bedrijf preventief rekening mee gehouden bij de inrichting van het bedrijfsterrein.

¹² Deze informatie over de beperkte mogelijkheid van evacueren en het gedrag is deels overgenomen uit (Brandweeracademie, 2016) en deels afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.



Figuur 2.4 Het opvangen van koeien na een brand (Bron: Brandweeracademie)

Vleeskalveren

Er is een kans dat vleeskalveren geëvacueerd kunnen worden, maar die is wel beperkt door de inrichting van de stal (zie paragraaf 2.4) en de aanwezigheid van grote aantallen dieren. Vleeskalveren zoeken altijd het licht op; ze moeten wel een makkelijke en logische route naar buiten hebben. Deze route moet vrij zijn van mensen. Ook hier geldt dat de gang naar buiten aangejaagd en begeleid moet worden, omdat deze dieren niet gewend zijn hun hok te verlaten.¹³



Figuur 2.5 Het evacueren van een kalf (Bron: Brandweeracademie)

Evacuatie van varkens

¹³ Deze informatie over de beperkte mogelijkheid van evacueren en het gedrag is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

Varkens evacueren is vrijwel onmogelijk; ze zijn, met uitzondering van biologisch gehouden varkens, niet gewend om naar buiten te lopen. Daarnaast zijn varkens het contact met mensen ook niet gewend en bij stresssituaties zal een zeug altijd bij haar biggen blijven. Ook bij buitendeuren die gebruikt worden voor aan- en afleveren, zal een evacuatie lastig gaan: in een normale situatie worden daardoor slechts maximaal 100 varkens per uur verplaatst.¹⁴

Het tijdsaspect in combinatie met de manier waarop de dieren zijn gehuisvest, speelt een grote rol bij het evacueren van varkens. Varkensstallen zijn meestal ingedeeld in meerdere ruimten met daarin meerdere hokken, met een ingewikkeld stelsel van werk- en voergangen. Bovendien wordt een deel van de varkens individueel gehuisvest in bijvoorbeeld kraamstallen. Dit betekent dat er in geval van een evacuatie eerst hokken opengemaakt moeten worden. Vervolgens moeten de dieren worden opgejaagd. De brand breidt zich echter vaak te snel uit om dit te kunnen realiseren. Daarnaast zijn varkens uiterst eigenwijze dieren, die zich niet gemakkelijk laten opdrijven, zeker niet als ze in paniek zijn. Evacuatie is uiteraard eenvoudiger bij een varkenshouderij met uitloop naar buiten, mits deze uitloop voldoende afstand tot de stal biedt.



Figuur 2.6 Evacuatie van biggetjes (Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)

Evacuatie van pluimvee

In pluimveestallen bevinden zich duizenden dieren binnen één brandcompartiment. Het is in de praktijk dan ook niet mogelijk om alle dieren naar buiten te jagen. Bij kooihuisvesting is evacuatie helemaal niet realistisch en komt het erop neer dat alle dieren zullen omkomen. Zelfs als het wel zou lukken om de dieren te evacueren, betekent dit niet dat ze in leven kunnen blijven: ze zijn dan uit het 'systeem' en moeten toch worden geëuthanaseerd. De enige optie om pluimvee een brand te laten overleven, is om het te laten zitten waar het zit, met behoud van de werking van klimaatsystemen.¹⁵ Door brand kan de stroom uitvallen, waardoor het klimaatsysteem uitvalt en daardoor dieren kunnen stikken.

¹⁴ Deze informatie over de beperkte mogelijkheid van evacueren en het gedrag is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

¹⁵ Deze informatie over de beperkte mogelijkheid van evacueren is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

Bij scharrelsystemen is het soms wel mogelijk om een deur open te doen, zodat de dieren zelf de stal uit kunnen lopen. Door de snelheid waarmee een brand in een pluimveestal zich meestal uitbreidt, de gevoeligheid van vogels voor vergiftiging door rook en hun gevoeligheid voor het zelf in brand raken vanwege hun veren¹⁶, is een evacuatie echter meestal te laat. Bovendien is het vrijwel onmogelijk om duizenden kippen buiten bij elkaar te houden, of zullen slachtoffers vallen vanwege een te groot temperatuurverschil, wat vooral van toepassing is op jonge vleeskuikens.

Evacuatie van geiten¹⁷

Bij geiten bestaat er een kans op een succesvolle evacuatie. Deze dieren zijn gewend rond te lopen in de stal, waardoor er mogelijkheden zijn om ze naar buiten te krijgen. Als ze normaliter ook nog buiten komen, vergroot dat de kans.

2.3.3 Kwetsbaarheid bij brand

Gevoeligheid voor rook en hitte

Door brand kunnen zich laaghangende rook, hitte en brandbare gassen in de stal ophopen. Dieren kunnen daardoor stikken, oververhit raken en/of verbranden. Omdat stalbranden vaak gepaard gaan met flinke rookontwikkeling, sterven veel dieren al door verstikking voordat het vuur hen bereikt heeft. De dieren verliezen het bewustzijn door vergiftiging, verstikking, oververhitting of de brandwonden, en overlijden uiteindelijk. Dieren in de directe nabijheid van de brand raken gewond door warmtestraling en kunnen mogelijk levend verbranden. Op een terrein met meerdere stallen kan met name rook voor problemen zorgen bij dieren in een nabijgelegen stal. De rook kan naar binnen worden gezogen door ventilatiesystemen of naar binnen drijven bij natuurlijke ventilatie.

Dieren die een brand overleven, kunnen ernstige brandwonden of onherstelbare schade aan luchtwegen en longen hebben opgelopen, bijvoorbeeld door het inademen van hete, giftige rook. (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021) Vleeskuikens en leghennen mogelijk gevoeliger zijn voor hitte en rook (Van Boxmeer et al., 2023; Brandweeracademie, 2016) dan de andere diergroepen. Bij varkens is in de praktijk gebleken dat de effecten van brand niet altijd aan de buitenkant zichtbaar zijn, terwijl onderhuids wel sprake kan zijn van brandwonden en schade aan bijvoorbeeld longen.

Brandwonden en schade door vallende materialen en kunststof

Smeltende en druppelende (isolatie)materialen kunnen op de (nog levende) dieren terechtkomen en ernstige brandwonden veroorzaken (zie ook figuur 2.8). Brandwonden worden ook veroorzaakt door vallende en brandende materialen. Hokinrichtingsmaterialen van kunststof, zoals voederinstallaties van tyleen en polypropereen roosters, kunnen eveneens smelten en brandwonden veroorzaken. Als aardolieproducten zoals kunststof en PUR-isolatie bij een brand betrokken zijn, zal er extra veel rook geproduceerd worden, met verstikking tot gevolg.

¹⁶ Deze informatie is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

¹⁷ Deze informatie is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.



Figuur 2.7 Isolatiemateriaal op basis van aardolie in een kalverenstal (Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)



Figuur 2.8 Koe met brandwonden als gevolg van een stalbrand (Bron: NIPV)

Afhankelijkheid van klimaatsystemen

Dieren die afhankelijk zijn van een klimaatsysteem, zoals ventilatie, verwarming of koeling, zijn bijzonder kwetsbaar bij brand. Wanneer er brand uitbreekt in een technische ruimte of in de schakel- en verdeelinrichting, kunnen deze systemen uitvallen. Dit kan directe gevolgen hebben voor het welzijn van de dieren, omdat de temperatuur, luchtvochtigheid en luchtkwaliteit in de stal snel verslechteren. In veel gevallen is het bovendien noodzakelijk om de stroomvoorziening uit te schakelen om de brand veilig te kunnen bestrijden. Hierdoor vallen ook alle elektrisch aangedreven klimaatsystemen stil.

Het uitvallen van ventilatiesystemen bij stallen die kunstmatig geventileerd worden (voornamelijk varkens- en pluimveestallen), veroorzaakt vaak schade aan de dieren in de vorm van ademhalingsproblemen. Dieren in naastgelegen brandcompartimenten kunnen verstikken

en/of worden vergiftigd door ammoniakdampen of waterstofsulfide (H₂S). Hierbij kan het zowel om de stal gaan waar de brand is uitgebroken, als om stallen die op hetzelfde terrein in de nabijheid liggen. Door afsluiting van ventilatiekanalen of afsluiting/uitvallen van stroom, kunnen ook dieren in naastgelegen compartimenten verstikken of doodgaan door hittestress. Ook koelsystemen, zoals een dakkoelsysteem, kunnen uitvallen, met een temperatuurstijging tot gevolg.

Als het klimaatsysteem niet redundant is uitgevoerd — dus zonder back-up of alternatieve voorzieningen — kan dit betekenen dat in alle stallen de condities binnen korte tijd onleefbaar worden. Dieren kunnen dan te maken krijgen met hittestress, zuurstoftekort of rookinhalatie, wat hun gezondheid ernstig in gevaar brengt. De combinatie van systeemuitval en het ontbreken van noodmaatregelen maakt dat een brand niet alleen een bedreiging vormt door vuur en rook, maar ook door het indirecte effect op de leefomgeving van de dieren. Daarom is het van groot belang om bij het ontwerp van veestallen rekening te houden met brandveiligheid en de continuïteit van vitale systemen.

Mogelijkheid tot veilig verblijf (schuilen)

De veiligheid van dieren tijdens een brand hangt niet alleen af van hun kwetsbaarheid, maar ook van de omstandigheden in de stal zelf. Het gaat daarbij om het creëren van een veilige verblijfplaats binnen het gebouw. De snelheid waarmee de brand is ontdekt via gebouwinstallaties, de acties van de interne organisatie, zoals het sluiten van rookwerende deuren, en de hevigheid van de brandontwikkeling nabij de dieren spelen daarbij een belangrijke rol. Naast deze factoren is ook de inrichting van het dierenverblijf van cruciaal belang, met name wanneer er sprake is van roostervloeren boven een mestput. In dergelijke situaties moet ervoor worden gezorgd dat dieren zich kunnen verplaatsen naar een locatie met een dichte vloer. Mestgassen en mestschuim in de mestput kunnen namelijk tot ontbranding komen. De dieren worden dan blootgesteld aan de vlammen of de energie van de brand die door de roosters naar boven toe komen.

Diersterfte na de brand

Schade aan het welzijn van dieren kan optreden tijdens de brand, maar ook na de brand. Dieren die nog in leven zijn als de brand geblust is, zijn vaak ernstig gewond geraakt. Er treedt dan vaak alsnog een forse uitval op. De belangrijkste oorzaak zijn longschade door inademing van giftige/hete gassen en brandwonden. Longschade door brand is bij dieren vrijwel zeker permanent. Bij brandwonden is een steriele omgeving van groot belang voor het genezingsproces. Een stal biedt nooit de vereiste steriele omgeving. Dit betekent dat bij longschade en brandwonden euthanasie de enige optie is.

De veearts moet, door de aanwezigheid van giftige rookgassen zoals CO en/of andere gevaren zoals instorting, echter vaak uren wachten voor hij of zij de stal kan betreden. Dit betekent dat de dieren al die tijd ernstig lijden.



Figuur 2.9 Nog levende kippen lopen rond in een verbrande stal (Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)

Redding van dieren en ethiek

Volgens de geraadpleegde experts zullen rookschade, temperatuur en inademing van gassen het grootste risico vormen bij dieren. Ook (diepe) brandwonden als gevolg van brandende materialen, zoals gesmolten PUR dat naar beneden is gevallen zorgt voor dierenleed. In de praktijk blijkt dat de meerderheid van de geredde dieren als gevolg van hun (interne) verwondingen alsnog geëuthanaseerd moet worden. Melkvee vormt hierop een uitzondering. Een belangrijke vraag is dus, of de wens van het voorkomen van dierenleed gericht is op het belang van de dieren zelf, of op het belang van de maatschappij. Vanuit maatschappelijk (eigen) ethisch oogpunt is het redden van dieren het gewenste resultaat, zonder dat daarbij rekening wordt gehouden met de negatieve gevolgen van zo'n redding voor de dieren. In de meeste gevallen is euthanaseren na brand echter noodzakelijk, dus leidt het redden van dieren bij brand tot minstens evenveel dierenleed dan het omkomen van dieren bij brand. (Bron: Expertbijeenkomst, 11 maart 2025)

2.3.4 Aantasting omgeving

Dieren kunnen op verschillende manieren bijdragen aan de aantasting van hun directe omgeving, wat het risico op het ontstaan van brand vergroot. Zo kunnen knaagdieren, zoals ratten en muizen, elektrische bekabeling beschadigen, wat kan leiden tot kortsluiting. Ook landbouwhuisdieren, zoals varkens en runderen, kunnen door hun fysieke kracht installaties of constructieonderdelen beschadigen, bijvoorbeeld door tegen wandpanelen, leidingen of verdeelkasten te duwen of schuren. Daarnaast speelt de chemische belasting van de stalomgeving een rol. Ammoniakdampen uit mest en urine kunnen op termijn metalen onderdelen en elektrische componenten aantasten, waardoor brand kan ontstaan. Dit geldt met name voor materialen die niet specifiek zijn ontworpen om bestand te zijn tegen deze agressieve omstandigheden.

In pluimveehouderijen vormt stof een belangrijk aandachtspunt als het gaat om brandveiligheid. Door de aanwezigheid van strooisel, veren, voer en relatief droge mest kan er veel fijnstof in de lucht komen. Deze stofdeeltjes kunnen zich ophopen op installaties,

verlichting, ventilatiekanalen en andere oppervlakken, wat het risico op brand vanwege oververhitting aanzienlijk verhoogt. Daarnaast brengen sommige technieken voor fijnstofreductie, zoals ionisatiesystemen, zelf mogelijk ook risico's met zich mee. In een vochtige en stoffige omgeving kan de lucht makkelijker elektriciteit geleiden, waardoor er vonken kunnen ontstaan. Daarom is het belangrijk dat deze systemen goed worden beschermd en regelmatig worden gecontroleerd. Alleen dan kunnen ze veilig worden gebruikt zonder dat ze het risico op brand vergroten. (TNO, 2025)

2.3.5 Diervverzorgingsproducten

Afhankelijk van het type dier dat gehuisvest wordt, zijn in een gebouw voor het bedrijfsmatig houden van dieren voorzieningen aanwezig voor het verblijf van de dieren en voor hun verzorging. Denk hierbij aan voer-, drink- en reinigingssystemen, medicatie en andere diervverzorgingsproducten. Hoewel ze essentieel zijn voor het welzijn van de dieren, brengen ze ook extra risico's met zich mee op het gebied van brandveiligheid. Vooral wanneer deze systemen elektrisch worden aangedreven, chemische stoffen bevatten of gevoelig zijn voor broei.

Een belangrijk brandrisico in veestallen is broei, dat ontstaat door warmteontwikkeling in organisch materiaal zoals stro, mest of voer. Vooral bij enigszins vochtige materialen en gebrekkige ventilatie kan dit leiden tot spontane ontbranding. Daarnaast bevatten verzorgingsproducten zoals medicatie en reinigingsmiddelen vaak brandbare of reactieve stoffen. Onjuiste opslag, bijvoorbeeld nabij warmtebronnen of in slecht geventileerde ruimtes, vergroot het risico op brand.

Elektrische installaties zoals automatische voer- en drinksystemen, ventilatie- en verwarmingsapparatuur kunnen bij gebrekkig onderhoud of technische storingen leiden tot kortsluiting of oververhitting. Moderne veestallen maken steeds vaker gebruik van geautomatiseerde systemen zoals robotica en lopende banden voor mestverwerking of eiertransport. Deze technologieën kunnen bijdragen aan het ontstaan en de verspreiding van brand en rook. Robots en transportbanden functioneren continu en zijn afhankelijk van stroomvoorziening, wat ze kwetsbaar maakt voor kortsluiting, oververhitting of vonkvorming. Wat betreft de verspreiding van brand en rook, kunnen lopende banden en mobiele robots onbedoeld fungeren als transportmiddel voor vuur. Bovendien kunnen open verbindingen tussen compartimenten, bedoeld voor het functioneren van deze systemen, de rookverspreiding versnellen en de vluchtmogelijkheden voor dieren beperken.

Dergelijke diervverzorgingsproducten kunnen ook een positieve bijdrage leveren aan de brandveiligheid van veestallen. Installaties in veestallen kunnen zijn uitgerust met alarmeringssystemen die afwijkingen signaleren in dagelijkse omstandigheden, zoals storingen, gasconcentraties of temperatuurverschillen. Deze systemen sturen meldingen naar een telefoon of geven lokaal een luid alarm. Hoewel ze primair bedoeld zijn voor operationele bewaking, kunnen ze mogelijk ook bijdragen aan branddetectie en snelle respons bij calamiteiten.

2.3.6 Aantal dieren

Bij een brand in een dierenverblijf speelt de aanwezigheid van levende have een cruciale rol. Dit maakt een brand in een stal niet alleen complexer qua bestrijding (Brandweeracademie, 2016), maar ook ingrijpender qua gevolgen. Met name bij het houden van pluimvee, vleeskalveren en vleesvarkens is het door de schaalgrootte en de inrichting van de stal

vrijwel onmogelijk om de dieren tijdig in veiligheid te brengen (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).

Het aantal dieren dat per bedrijf wordt gehouden verschilt sterk per diersoort, maar de aantallen zijn in sommige sectoren bijzonder hoog. De grootste aantallen dieren worden gehouden in de pluimveehouderij, gevolgd door de varkenshouderij. Enkele gemiddelde cijfers uit 2023 (afkomstig van Agrimatie.nl, WUR¹⁸) per bedrijf:

- > 66.573 vleeskuikens
- > 45.232 leghennen
- > 3.398 varkens, waarvan 1.915 vleesvarkens gemiddeld per bedrijf
- > 752 melkgeiten
- > 706 vleeskalveren
- > 110 melkkoeien.

Deze cijfers illustreren dat een brand in een pluimvee- of varkensstal potentieel kan leiden tot de dood van duizenden dieren in één incident. Het aantal gehouden dieren per bedrijf is daarmee een bepalende factor in de ernst van de gevolgen van een stalbrand.

2.4 Gebouwenmerken

Bij gebouwenmerken gaat het om de fysieke eigenschappen van het gebouw en het gebruik ervan. Onder fysieke eigenschappen vallen zaken als de gebruikte materialen, de compartimentering, de installaties, de omvang van het gebouw en de lay-out. Deze kenmerken vormen de basis voor de brandveiligheid van het gebouw. Het gebruik van het gebouw – in dit geval dierhuisvesting – brengt aanvullende aandachtspunten met zich mee. Denk hierbij aan de wijze van huisvesting (in hokken, kooien of vrije ruimte) en de omvang van het bedrijf (dimensies). Het niveau van brandveiligheid wordt verhoogd door brand- en rookcompartimentering, logische layout en voldoende transportroutes, het gebruik van onbrandbare of rookarme materialen en goed onderhouden installaties.

Hierna worden deze aspecten besproken, beginnend met de wijze van huisvesting. De teksten zijn grotendeels, en soms vrijwel woordelijk, overgenomen uit Brandweeracademie (2016), en aangevuld met expertise van (brand)onderzoekers. Waar andere bronnen zijn gebruikt, is dit op de gebruikelijke wijze vermeld.

2.4.1 Wijze van huisvesting

Type veehouderijen

Het CBS maakt onderscheid tussen twee hoofdtypen veehouderijen: graasdierbedrijven en hokdierbedrijven (vergelijkbaar met de indeling in hokdieren en loofdieren volgens de experts). In 2023 waren er 23.171 graasdierbedrijven, waarvan melkveehouderijen de grootste groep vormen met 13.215 bedrijven (44 % van alle veehouderijen). Het aantal hokdierbedrijven is met 3.514 (12 %) veel kleiner, hoewel op deze bedrijven vaak meer dieren worden gehouden. Dit betreft 2.026 varkensbedrijven, waarvan het merendeel vleesvarkensbedrijven zijn (1.041), naast fokzeugenbedrijven (519) en overige varkensbedrijven (466). Daarnaast zijn er 1.428 pluimveebedrijven; dit zijn voornamelijk leghennenbedrijven (561), gevolgd door vleeskuikenbedrijven (479) en overige pluimveebedrijven (388).

¹⁸ <https://agrimatie.nl/>, geraadpleegd op 2-5-2025.

Huisvestingstypen en -kenmerken volgens de Wet Omgevingsregeling

In bijlage V van de Wet Omgevingsregeling¹⁹ zijn emissiearme huisvestingssystemen en aanvullende technieken genoemd. Met betrekking tot dit specifieke doel staan per diercategorie verschillende huisvestingstypen in de beschrijvingen genoemd. Bij rundvee wordt gesproken over een grupstal, een ligboxenstal en overige huisvestingssystemen. Bij varkens wordt een opdeling gemaakt in individuele huisvesting en groepshuisvesting. Verder wordt gesproken over voerligboxen, een rondloopstal, een hok en een beddenstal. Bij kippen wordt gesproken over grondhuisvesting, volièrehuisvesting, kooihuisvesting, met een onderverdeling in verrijkte kooien, koloniehuisvesting en groeps-kooi. Bij kooihuisvesting komen ook de termen batterij en etagesysteem/verdiepingen voor. Verder wordt bij 'overige huisvestingssystemen' onderscheid gemaakt tussen batterijhuisvesting en niet-batterijhuisvesting.

Wat betreft de vloertypen worden er enkele brandbare materialen genoemd. Bij rundvee wordt gesproken over een roostervloer met rubber toplaag of matten, die bij brand niet alleen zelf vlam kunnen vatten, maar ook veel rook kunnen veroorzaken. Bij varkens worden een kunststof schijnvloer, een gecoate keldervloer en een strobed genoemd. Bij kippen wordt de term strooiselvloer gebruikt, soms in combinatie met een luchtmengsysteem voor droging van mest of strooisel, met warmtewisselaar of warmteheaters. Ook worden verschillende andere installaties aangeduid, zoals voor verwarming, koeling, en ventilatie. Andere installaties die potentieel brandgevaarlijk kunnen zijn, zijn een mestband waarlangs brand zich zou kunnen verspreiden, mestbandbeluchting, (automatische) mest- en strooiselverwijdering en een mestverzamelrobot. Verder worden verschillende bouwkundige vormen van opvang en afvoer van mest genoemd. Bij varkens kan de aanwezigheid van formaldehyde behandelde mestvloeistof mogelijk voor explosiegevaar zorgen. Het explosiegevaar van opgehoopte mestgassen onder een dichte vloer is daarentegen reëler.²⁰

Hoewel er meerdere categorieën veehouderijen bestaan, richt deze publicatie zich, zoals eerder vermeld, op de varkenshouderij, de pluimveehouderij, melkgeiten en de rundveehouderij. Binnen de varkenshouderij wordt onderscheid gemaakt tussen fokzeugen en vleesvarkens, binnen de pluimveehouderij tussen leghennen en vleeskuikens, en binnen de rundveehouderij tussen melkvee en vleesvee. De stalarchitectuur en -inrichting, of de wijze van huisvesting, wordt mede bepaald door het type dieren dat in de stal wordt gehouden.

Architectuur en inrichting van stallen

De architectuur en inrichting van stallen hebben invloed op de brandveiligheid en op de gevolgen van brand voor de dieren. Stallen zijn in de basis ontworpen om dieren binnen te houden, niet om ze snel te kunnen evacueren bij calamiteiten. Vooral dieren die in kooien, kleine hokken of met individuele fixatie worden gehouden, kunnen bij brand niet of nauwelijks worden geëvacueerd. Het uitgangspunt is dan ook dat deze dieren bij brand niet in veiligheid kunnen worden gebracht.

Volgens experts op gebied van veestallen wordt bij het ontwerp en de inrichting van stallen zelden rekening gehouden met de evacuatiemogelijkheden van dieren. In geval van brand zijn zij daardoor meestal volledig overgeleverd aan de omstandigheden in de ruimte waarin ze zich bevinden. Hoewel er wordt voldaan aan de minimale brandveiligheidseisen uit de bouwregelgeving, richten deze eisen zich wat betreft de vluchtveiligheid uitsluitend op

¹⁹ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0045528/2024-10-01#BijlageV>.

²⁰ Op 22 februari 2019 vond er in Markelo een enorme explosie plaats onder de emissiearme vloer tijdens het mixen van de mest. Twintig koeien overleefden het niet. Het betrof een nieuwe stal die twee jaar in gebruik was. Bij de herbouw van de stal is een mestbeluchtingssysteem geïnstalleerd. Zie <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/07/10/explosie-emissiearme-vloer-dreunt-nog-na>.

mensen. Voor dieren gelden slechts in beperkte mate aanvullende eisen die hun veiligheid bij brand vergroten. Deze aanvullende eisen zijn beschreven in paragraaf 1.1.2. Specifieke risico's doen zich voor in stallen waar verlaagde plafonds worden toegepast, dit is vaak het geval in varkensstallen met een centraal afzuigkanaal. Als deze plafonds brandbaar zijn, kan een brand zich razendsnel uitbreiden. Bovendien ontstaat er snel rookontwikkeling, waarbij de rooklaag de dieren in korte tijd bereikt doordat de ruimte relatief laag is. In hogere stallen of stallen met een open nok duurt het doorgaans langer voordat de rook de dieren bereikt, wat iets meer tijd oplevert. Een ander risico is de ophoping van rookgassen boven verlaagde plafonds. Deze gassen blijven vaak onopgemerkt, maar kunnen explosief tot ontbranding komen. Dit leidt niet alleen tot een versnelde branduitbreiding, maar door de ontstane drukgolf kan het ook brandscheidingen beschadigen, waardoor de situatie nog gevaarlijker wordt voor zowel dieren als de brandweer.

Deze risico's zijn vooral kenmerkend voor stallen met een gesloten bouwstructuur en beperkte ventilatiemogelijkheden. In contrast daarmee bieden rundveestallen doorgaans een ander beeld. Deze stallen zijn vaak voorzien van natuurlijke ventilatie, wat op een andere wijze invloed heeft op het verloop van een brand en de verspreiding van rookgassen. Bij melkveestallen is minimaal één zijde van de stal geheel of gedeeltelijk open (al wordt deze zijde 's winters bij lage temperaturen afgedekt). Via deze openingen kunnen rookgassen uitstromen, wat ervoor zorgt dat de rook minder snel de dieren kan bereiken en de temperatuur van de rooklaag minder snel oploopt. Tegelijkertijd brengen open zijden ook nadelen met zich mee. Door de toevoer van zuurstof via deze openingen kan een brand extra worden aangewakkerd, wat leidt tot een snellere en intensere brandontwikkeling. Bovendien kan de windrichting invloed hebben op de verspreiding van rook en hitte, waardoor de situatie onvoorspelbaarder en potentieel gevaarlijker wordt voor zowel dieren als hulpdiensten.

Varkens- en kippenstallen en stallen voor vleeskalveren hebben meestal geen open zijde, met als gevolg dat:

- > een brand zich anders ontwikkelt bij een melkveestal dan bij een varkens- of kippenstal
- > met name melkvee betere overlevingskansen heeft dan varkens en pluimvee²¹
- > evacuatie van dieren het beste te realiseren is in een melkveestal.

Een open zijde betekent overigens niet automatisch meer ontsnappingsmogelijkheden, omdat deze vaak wordt geblokkeerd door ligboxen, of is voorzien van een lage muur of hekwerk zonder uitgang (zie figuur 2.10).

Volgens de gesproken experts, wordt de brandveiligheid van een stal in haar algemeenheid bepaald door de volgende drie zaken:²²

- > De overzichtelijkheid en indeling van de stal (is er wel of geen zicht op de brand door bijvoorbeeld volières).
- > De kwaliteit en eigenschappen van materialen en installaties (bijvoorbeeld: natuurlijke of mechanische ventilatie en de aanwezigheid van (on)brandbaar isolatiemateriaal). Het verschil tussen bestaande en nieuwe gebouwen (oude normering versus nieuwe normering) speelt hierbij een rol, evenals de vraag of er wel of geen scope-10-keuring van de installatie is uitgevoerd.

²¹ Wat hierbij ook meespeelt, is dat runderen (kuddedieren) sowieso beter te evacueren zijn dan varkens of pluimvee. Het is dan wel belangrijk dat de runderen de weg naar buiten kennen (bijvoorbeeld omdat ze weidegang hebben). De lay-out van het gebouw speelt overigens ook een belangrijke rol.

²² Deze informatie is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

- > De mogelijkheid tot het vrijkomen van mestgassen. Mestgassen kunnen bij een vonk ook branden. Bij (grotendeels) dichte vloeren kan er na ontsteking drukopbouw plaatsvinden. Bij open vloeren kunnen vlammen omhoogkomen. Incidenten zijn altijd het resultaat van een combinatie van factoren, zoals schuimvorming, mestmengen en een vonk.

Verder geldt binnen alle sectoren dat vanwege stikstof-, natuur- en klimaatdoelen veel aandacht wordt besteed aan innovatieve stalsystemen.



Figuur 2.10 Voorbeeld van een koeienstal (Bron: NIPV)

Nadere uitwerking per type veestal

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de stallen die gebruikt worden voor de verschillende soorten dieren die centraal staan in dit document:

- > Pluimveestallen, onderverdeeld in stallen voor leghennen en stallen voor vleeskuikens
- > Varkensstallen, onderverdeeld in stallen voor fokzeugen en stallen voor vleesvarkens
- > Vleeskalverstallen, onderverdeeld in stallen voor blankvleeskalveren en stallen voor rosé vleeskalveren
- > Melkveestallen, onderverdeeld in stallen voor melkkoeien en stallen voor melkgeiten.

Met uitzondering van het deel over stallen voor melkgeiten (Schuiling, 2000), is de hieronder gepresenteerde informatie vrijwel woordelijk overgenomen uit Brandweeracademie (2016). Hoewel dat rapport inmiddels wat ouder is, is het nog steeds de meest recente en uitgebreide bron die de brandveiligheid van veehouderijen op een gestructureerde manier beschrijft.

2.4.2 Pluimveestallen

Pluimveestallen zijn in dit document onderverdeeld in stallen voor leghennen en stallen voor vleeskuikens. Eerst wordt ingegaan op de algemene risico's, waarna per type veestal nader

wordt ingegaan op het huisvestingsstelsel, de indeling, de bouw- en isolatiematerialen, en tenslotte op de technische installaties.

Algemene risico's

In pluimveestallen is veel apparatuur aanwezig die brand kan veroorzaken.²³ Risico's in pluimveestallen worden gevormd door motoren, ventilatoren en verlichting. Motoren voor het aandrijven van voersystemen en mestbanden geven vooral een verhoogde kans op het ontstaan van brand. De aansturing van de mestbanden bevindt zich meestal achter in de stal, waar de mest de stal verlaat. Ook de ventilator(motor) voor de beluchting kan in de stal zijn geplaatst en daarmee een risico vormen. De aansluiting van de plaatselijke verlichting in en onder de stellingen (volièrestallen, kooihuisvesting) bevindt zich in een agressief milieu. Door corrosie kan op termijn extra weerstand ontstaan in de koppelstukken.

In leghennenstallen wordt veel kunststof gebruikt, bijvoorbeeld voor voerpannen, drinkwaterlijnen, legnesten, mestbanden en beluchtingsbuizen. Dit kan bijdragen aan een snellere branduitbreiding, net als de gebruikte dakisolatiematerialen (PS/PUR/PIR), strooisel en mest. Daarnaast kan het pluimvee zelf bijdragen aan branduitbreiding door zijn gedrag: fladderen en op een hoop vliegen. Stof dwarrelt op en de dieren produceren zelf ook stof in de vorm van huidschilfers en veren.

Evacuatie van pluimvee bij brand is (vrijwel) onmogelijk. Pluimvee is ook erg gevoelig voor rookgassen en zal in verhouding tot koeien en varkens veel sneller 'stikken'²⁴ door brand.

Stallen voor leghennen

Huisvestingssysteem

Er zijn verschillende huisvestingssystemen voor leghennen: volière-, scharrel- en kooihuisvesting. Volièrehuisvesting komt het meeste voor. De gebruikte bouwmaterialen voor de huisvestingssystemen zijn vaak hetzelfde, maar de inrichting van de stal is verschillend.

²³ Deze informatie is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

²⁴ Als een kip giftige gassen inademt, knappen de haarvaatjes en lopen de longen vol met bloed. De kip sterft vervolgens door zuurstoftekort. Om diezelfde reden werden kanaries vroeger meegenomen in de mijnschachten, om zo te ontdekken of er giftige gassen aanwezig waren.



Figuur 2.11 Voliërestal (Bron: Wageningen University & Research)

Voor alle soorten huisvesting geldt dat de ruimte met de inpakmachine voor eieren en de geïsoleerde en soms gekoelde opslagruimte voor de eieren vaak in een apart gebouw zijn ondergebracht. Voor dit gebouw zijn dezelfde bouwmaterialen gebruikt als voor de stallen. In de centrale ruimte is meestal de apparatuur aanwezig voor de aansturing van eiertransport, voertransport, ventilatie en verlichting.



Figuur 2.12 Eier-inpaklokaal en eier-inpakmachine (Bron: Brandweeracademie)

Indeling

Een scharrelstal bestaat uit een roostervloer die hoger ligt dan de strooiselruimtes aan weerszijden. In het midden van de roostervloer zijn legnesten aanwezig: de beun. Onder de roosters wordt de mest opgeslagen. De mest blijft daar zolang de dieren in de stal aanwezig zijn. Om de uitstoot van ammoniak te reduceren, wordt deze mest belucht. Hiervoor zijn buizen of slangen aangebracht vlak onder de roosters.

Een volièrestal heeft stellingen. In de stellingen zijn roosters aanwezig met daaronder een mestband, legnesten en voer- en drinkwatervoorziening. De mest op de mestband wordt gedroogd met lucht vanuit pvc-buizen. De mest wordt minimaal één keer per week, maar meestal vaker, door middel van de mestbanden uit de stal verwijderd. In de stellingen wordt veel kunststof toegepast, zoals roostervloeren.

In Nederland is sinds 1 januari 2021 nog maar één vorm van kooihuisvesting toegestaan: de zogenaamde koloniehuisvesting.²⁵ Dit is een kooi voor groepen dieren. De kooien, die de dieren beperkte ruimte bieden, hebben een roostervloer met enige scharrelgelegenheid (vaak een rubberen mat), zitstokken en een legnest (afgeschermd hoek). Onder de kooien is een mestband aanwezig waarmee de mest twee keer per week uit de stal wordt gehaald. De mest wordt gedroogd met lucht uit pvc-buizen. De stallen kunnen twee verdiepingen hebben. Ook zijn veel stallen voorzien van uitloopopeningen, waarbij er vaak een overdekte ruimte naast de stal is.



Figuur 2.13 Legnesten (Bron: Brandweeracademie)

Bouw- en isolatiematerialen

Oudere stallen zijn overwegend opgebouwd uit steen of beton, met op het dak vezelcement golfplaten (en in een aantal gevallen nog asbest). Het dak is meestal geïsoleerd met kunststof isolatieplaten (zoals PS-, PUR- en PIR-platen). Ook de eventuele overdekte uitloopruimte naast de stal is voorzien van dakisolatie. Tegenwoordig wordt veel gebruikgemaakt van sandwichpanelen, zowel voor de gevels als het dak. De isolatie in de sandwichpanelen kan zowel brandbaar als onbrandbaar zijn.

Als de ruimte voor de inpakmachine en opslag van eieren (koeling) onderdeel uitmaakt van de stal, is er een scheidingswand met de dierruimte. Deze wand is meestal van steen, maar ook eenvoudige houten constructies komen voor. De laatste jaren worden vaker sandwichpanelen toegepast.

²⁵ Tot deze datum waren ook de zgn. 'verrijkte kooien' toegestaan. Zie ook: Berkhout, Van der Meulen, & Ramaekers (2022).

Technische installaties

In leghennenstallen is meestal geen verwarming aanwezig. Het opwarmen van de stal vlak voor er nieuwe dieren komen, gebeurt met een mobiel heteluchtkanon.

Voor de ventilatie worden ventilatoren gebruikt die meestal in een eindgevel zijn geplaatst, met soms daarnaast nog enkele ventilatoren in het dak. Verse lucht komt de stal binnen via inlaatventielen die centraal worden bediend.

De eieren worden door middel van eierbanden vanuit de legnesten naar een centrale plaats getransporteerd. Daar staat een inpakmachine waarmee de eieren op trays worden geplaatst. De eieren worden opgeslagen in een geïsoleerde, soms gekoelde ruimte.

Scharrelstallen worden meestal verlicht door hoogfrequente tl-buizen die tegen de dakisolatie zijn geplaatst. Bij volièrestallen is er ook verlichting in en onder de stellingen. Dit zijn vaak energiezuinige lampen of zogenoemde lichtslangen. De tendens is om hiervoor ledverlichting te gebruiken. Ook worden wel hangende tl-buizen gebruikt voor verlichting van alle onderdelen. Koloniehuisvesting wordt eveneens verlicht door tl-buizen, maar in een aantal gevallen is er ook verlichting gemonteerd in de kooien.

Stallen voor vleeskuikens

Huisvestingssysteem

Op een volwaardig vleeskuikenbedrijf bevinden zich doorgaans meerdere stallen, afgestemd op een efficiënte en grootschalige productie. De afmetingen van deze stallen variëren van 15 bij 50 meter voor oudere stallen tot 22 bij 80 meter voor nieuwere stallen. De stallen staan meestal vier tot zes meter uit elkaar, wat ruimte biedt voor logistiek, ventilatie en brandveiligheid. Binnen de stallen wordt gewerkt met systemen voor voer- en drinkwatervoorziening en klimaatregeling, afgestemd op een hoge bezettingsgraad en korte groeicyclus van de vleeskuikens.

Op een pluimveehouderij kunnen zowel vleeskuikens als vleeskuikenouderdieren aanwezig zijn. De ouderdieren bestaan uit hennen en hanen. De hennen produceren eieren, die door de aanwezigheid van hanen worden bevrucht. Deze bevruchte eieren worden uitgebroed en leveren vervolgens de vleeskuikens op. Daarmee vormt de aanwezigheid van ouderdieren een essentieel onderdeel van de productieketen, omdat zij de basis leggen voor de opfok van vleeskuikens.



Figuur 2.14 Stal met vleeskuikenouderdieren (Bron: Brandweeracademie)

Steeds meer stallen houden vleeskuikens in stellages met meerdere verdiepingen – zogenaamde patiostallen. Elke verdieping heeft een lopende band om de dieren op slachtleeftijd te verplaatsen.

Bij stallen met het Beter Leven keurmerk 1 ster (BLk1Ster) beschikken de kuikens vanaf drie weken leeftijd dagelijks minimaal acht uur over een overdekte uitloop. Deze uitloop beslaat ten minste twintig procent van het totale vloeroppervlak en is voorzien van strooiselmateriaal. (Ellen et al., 2025)

Inrichting

De stal is een grote hal met aan de voorkant vaak een aparte, kleine ruimte met technische apparatuur (regelapparatuur voor klimaat, voer, water en verlichting). Als de dieren geplaatst worden, is er een laag strooisel aanwezig, meestal houtkrullen. De stal wordt dan op een temperatuur van 32 tot 35 °C gebracht.

Bouw- en isolatiematerialen

De meeste stallen zijn gebouwd van steen of beton, met op het dak vezelcement golfplaten (oudere stallen mogelijk nog asbest). Onder de golfplaten is isolatie aangebracht. Meestal zijn dit harde platen van PS/PUR/PIR. In Noord-Nederland wordt ook regelmatig steenwol gebruikt op een aluminium golfplaat. Het gebruik van sandwichpanelen is inmiddels gangbaar bij de bouw van vleeskuikenstallen, vooral vanwege hun isolerende en hygiënische eigenschappen.



Figuur 2.15 Stal met vleeskuikens (Bron: Brandweeracademie)

Technische installaties

In vleeskuikenstallen zijn voer- en drinkwaterlijnen aanwezig en verwarming. Vaak wordt er verwarmd met een heteluchtkanon. Om de uitstoot van ammoniak te verminderen worden interne circulatiesystemen toegepast in de stal, gecombineerd met verwarming zonder open verbranding, zoals heteluchtkanonnen met rookgasafvoer, zogenoemde cv-heaters met ventilatoren, en warmtewisselaars. Dit laatste systeem wordt gevoed met warm water vanuit een cv-ketel of een biomassakachel. De cv-ketel of biomassakachel is daarbij in een aparte ruimte opgesteld.

Ventilatoren zijn vaak in de eindgevel geplaatst, maar dakventilatie is inmiddels een gangbare maatregel om geuroverlast te beperken. De verse lucht komt de stal binnen via inlaatventielen die centraal worden bediend. Voor de verlichting worden overwegend (hoogfrequente) tl-buizen toegepast. Deze zijn tegen de dakisolatie aangebracht.



Figuur 2.16 Ventilatoren in de achterwand (Bron: Brandweeracademie)

2.4.3 Varkensstallen

Er zijn gesloten bedrijven met zeugen, biggen en vleesvarkens en gespecialiseerde bedrijven voor vermeerdering en vleesvarkens. Varkensstallen zijn in dit document onderverdeeld in stallen op vermeerderingsbedrijven (fokzeugen en gespeende biggen) en stallen voor vleesvarkens. Eerst wordt ingegaan op de algemene risico's, waarna per type veestal nader wordt ingegaan op het huisvestingsstelsel, de indeling, de bouw- en isolatiematerialen, en tenslotte op de technische installaties.

Algemene risico's

Bij varkensstallen, maar ook bij andere soorten stallen, is brandcompartimentering lastig door te voeren. Dit ligt aan de grootte en hoogte van de stallen, maar ook aan gemeenschappelijke voorzieningen zoals het luchtaan- en afvoersysteem, luchtzuiveringssysteem en voersysteem.

Er zijn drie factoren die de kans op brand en de gevolgen van brand verhogen:

- > De eerste is langdurige opslag van mest in diepe en relatief warme mestkanalen onder de stal. Hierbij wordt methaangas gevormd. Door menselijk handelen (bijvoorbeeld slijpen en laswerkzaamheden) kan dit gas tot ontbranding komen.
- > Het tweede risico wordt gevormd door de elektrische voorzieningen in de afdelingen, zoals verlichting en soms wandcontactdozen. Deze bevinden zich in een corrosief milieu (waterstofsulfide (H_2S), ammoniak en vocht). Niet alleen in de afdelingen, maar ook in de centrale delen van de stal komt corrosie voor, wat vaak wordt onderschat. Omdat deze centrale delen nauwelijks periodiek worden gereinigd, ontstaan daar veel spinnenwebben en (voer)stof, wat de kans op storingen en brandgevaar bij elektrische installaties verder vergroot.
- > Het derde risico ligt bij niet-diergerelateerde activiteiten, zoals energieproductie (biogas) en mestbewerking in de nabijheid van de dierenverblijven.

Een ontstane brand kan zich in veel gevallen snel door een stal verspreiden, onder meer door ophoping en ontsteking van brandbare mestgassen in de mestput, door de geringe brandveiligheid van de toegepaste dakisolatiematerialen en het vaak toegepaste verlaagde afdelings-/ventilatieplafond. Ook het gebruik van kunststoffen (PVC, PP, PE) in bijvoorbeeld afdelingswanden, hokafscheidingen en voerbakken kan bijdragen aan brandontwikkeling.

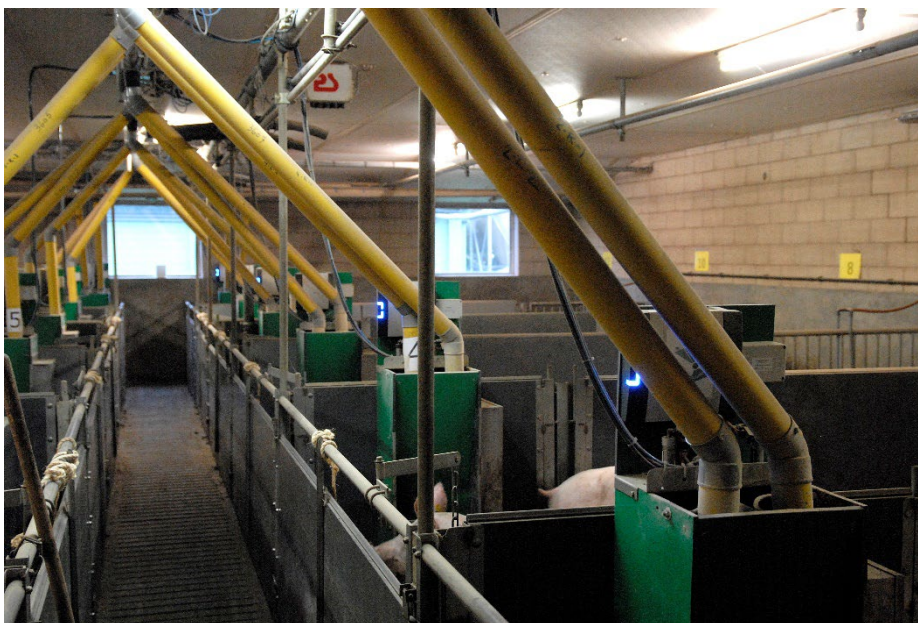
Betreding van een varkensstal tijdens ontwikkeling van brand en de daarbij ontstane rookontwikkeling is risicovol. Varkensstallen hebben weinig buitendeuren en bestaan vaak uit een complex stelsel van werk- en voergangen.

Een positief punt met het oog op brandveiligheid is dat varkensbedrijven (maar ook pluimveebedrijven) over een eigen noodstroomvoorziening beschikken. Dit biedt mogelijkheden om gevolgschade van brand (verstikking door uitval van ventilatie) te voorkomen. Dit kan alleen als het redundant is uitgevoerd en de aansluiting van de noodstroomvoorziening aanwezig is op een plek die nog niet is aangetast door de brand (en de elektra ook).

Stallen voor vleesvarkens

Huisvestingssysteem

De vleesvarkensstallen vormen een aparte eenheid wanneer ze onderdeel uitmaken van een gesloten bedrijf. Er is altijd sprake van een ruimtelijke scheiding met andere diercategorieën. Er zijn ook gesloten bedrijven met uitsluitend vleesvarkens.



Figuur 2.17 Vleesvarkensafdeling (Bron: Brandweeracademie)

Inrichting

Moderne stallen zijn meestal uitgevoerd als brede eenkapper met een centrale werkgang onder de nok of als tweekapper met een centrale werkgang in een overkapte tussenruimte tussen beide stallen in. Daglicht is er beperkt (via een raam in de zijgevel). De afdelingen met vleesvarkens staan veelal haaks op de werkgang en bestaan uit een smal controlepad (circa 80 centimeter) met aan weerszijden de hokken met vleesvarkens. De afdelingen binnen een stal zijn vaak identiek. Ze beschikken niet over een buitendeur. Vleesvarkens worden gehuisvest in relatief smalle en diepe hokken met 12 tot 15 dieren per hok,

afhankelijk van het houderijsysteem en welzijnseisen. Vaak kan de hele voorzijde van het hok geopend worden om dieren af te leveren.

Binnen een brandcompartiment van 2500 m² kunnen maximaal 2500 vleesvarkensplaatsen worden gerealiseerd.

Oudere vleesvarkensstallen zijn vaak kleiner en hebben een eigen mechanisch ventilatiesysteem per afdeling en een centrale werkgang langs een van de zijgevels. Dit soort stallen heeft een breedte van 14 tot 18 meter en een variabele lengte die afhankelijk is van het aantal afdelingen.

Tegenwoordig is er vaak een separate ruimte bij de stallen ter grootte van een of twee afdelingen, waar de volgende zaken te vinden kunnen zijn:

- > de voerkeuken
- > ruimtes voor technische installaties (C.V., boiler, warmteterugwinning, waterbehandelingsunit, centraal aangelegde hogedrukspuit, klimaatregelingskasten, frequentieregelaars)
- > een omkleedruimte / hygiënesluis met sanitaire voorzieningen
- > een kantine
- > een kantoor.

Deze separate ruimte is niet altijd een apart compartiment, tenzij deze een specifieke functie vervult. Technische ruimten moeten volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) worden uitgevoerd als afzonderlijk brandcompartiment. Deze eis geldt echter alleen voor technische ruimtes die als zodanig zijn benoemd.²⁶ Het probleem is, dat installaties voor de productie van dieren of dierlijke producten in verschillende ruimtes in de stal geplaatst worden of nodig zijn.

Bouw- en isolatiematerialen

Beton en steen zijn veelgebruikte bouwmaterialen, maar voor afdelingswanden en hokafscheidingen wordt ook gebruikgemaakt van kunststofpanelen. Ook voederbakken zijn vaak gemaakt van kunststof.

Technische installaties

Vleesvarkensstallen die na 2005 zijn gebouwd, zijn doorgaans uitgerust met luchtwassers en mechanische ventilatie. De toevoer van lucht kan op verschillende manieren plaatsvinden. Sommige stallen maken gebruik van grondkanalen die onder het leefniveau van de varkens zijn aangebracht. In andere stallen komt de lucht via inlaten hoog in de zijgevel of kopgevel binnen. In dat laatste geval wordt de lucht eerst naar een grote open ruimte boven in de stal geleid, waarna deze via openingen of perforaties in het afdelingsplafond de afdelingen wordt ingezogen.

In diverse stallen hebben afdelingen een individuele luchtuitstoot, waarbij de installatie bestaat uit een AQC-unit met:

1. een meetwaaier (laagspanning),
2. diafragmakleppen die worden aangestuurd door een servo, en
3. een ventilator met eigen elektromotor.

Deze ventilator heeft binnen de afdeling te maken met frequente schoonmaakwerkzaamheden met hogedrukspuiten en wordt daardoor relatief zwaar belast door vocht en nevel.

²⁶ Zie Ellen et al., 2023 voor meer informatie.

Naast stallen met directe luchtuitstoot zijn er ook bedrijven met centrale afzuiging. Hierbij wordt de ingeregelde hoeveelheid lucht per afdeling via een meet- en smoorunit doorgelaten naar een centraal afzuigkanaal. De drukventilatoren (gelijk aan punt '3') zijn in dat geval niet in de kopgevel geplaatst, maar bevinden zich veelal in of direct vóór de drukkamer van de luchtwasser. De regelapparatuur voor de ventilatie bevindt zich doorgaans aan de wanden in de centrale werkgang, maar kan in moderne bedrijven ook centraal vanuit het kantoor worden bediend.



Figuur 2.18 Ventilatieschacht in het dak (Bron: Brandweeracademie)

Vaste ruimteverwarming wordt vrijwel niet meer toegepast. Wel is cv-gestookte vloerverwarming gangbaar, vaak gecombineerd met rondpompsystemen die warmte uit (warme) stalvloeren hergebruiken in koudere afdelingen (gereinigde afdelingen en afdelingen met jonge dieren). Voor kortstondige, tijdelijke verwarming gedurende de opstart van de opgelegde dieren wordt vaak een verplaatsbare warmtebron zoals een heteluchtkanon ingezet. Verder worden met het oog op minder gasverbruik en verduurzamen ook biomassakachels toegepast, die stookt op verschillende organische materialen. Denk hierbij aan houtsnippers, houtpellets, etc.

Vleesvarkens krijgen droogvoer of brijvoer. De voerinstallatie staat in de voerkeuken. Transport vindt via buizen plaats. De voerleidingen lopen in de lengterichting van de stal (vlak onder het plafond) door de afdelingen in de stal. Brijvoer wordt verpompt in drukvaste pvc-leidingen, droogvoer via ijzeren of kunststof buizen door middel van staalkabels met meenemers of spiraalvormige vijzels.



Figuur 2.19 Voersilo's en mestsilo op de voorgrond (Bron: Brandweeracademie)

Ontwikkelingen

Er zijn verschillende ontwikkelingen die een negatieve invloed kunnen hebben op de brandveiligheid van varkensstallen en de gevolgen bij brand. Deze ontwikkelingen zijn:

- > een toenemend gebruik van (lichte) kunststoffen
- > het gebruik van mestafvoersystemen, waarbij de mest direct (mechanisch) uit de stal wordt afgevoerd, bijvoorbeeld met behulp van een mestband.

Daarnaast kan de toename van technische keuringen, doorgaans verplicht via kwaliteitssystemen, een positieve invloed hebben op het beperken van het ontstaan van brand.

Stallen voor fokzeugen en gespeende biggen

Huisvestingssysteem

De hoofdactiviteit op een fokzeugenstal is het fokken van biggen voor de vleesvarkenshouderij en/of -fokkerij. De dieren zijn gehuisvest in groepen (sinds 1 januari 2013 ook verplicht voor drachtige zeugen en gelten²⁷). Alleen in de dek- en kraamstal mogen dieren individueel worden gehuisvest (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2016).

Op een zeugenbedrijf worden alle zeugen in één gebouw gehouden, vaak wel met meerdere aaneensluitende daken (met een zakgoot) en brandcompartimenten. De afmeting van moderne geschakelde stallen kan 50 bij 80 meter of meer zijn. De meeste oudere bedrijven met bestaande bebouwing bestaan uit verschillende, relatief kleine stallen met afmetingen van ongeveer 15 bij 50 meter. De stallen staan op een onderlinge afstand van 5 tot 12 meter van elkaar. In verband met de overdracht van ziekten is er een ontwikkeling gaande om de biggenstal op enige afstand te plaatsen.

Indeling

Moderne stallen hebben meestal een brede, centraal in de stal gelegen werkgang. De afdelingen liggen haaks op deze gang. In oudere stallen ligt de centrale werkgang langs een van de zijgevels, met de afdelingen aan één zijde haaks op de gang. In biologische

²⁷ Vrouwtjesvarken dat voor het eerst drachtig is.

varkenshouderijen zijn de stallen vaak kleinschaliger en beschikken over buitenuitlopen. Grootschalige intensieve stallen kennen een hoge dierdichtheid en weinig vluchtmogelijkheden.



Figuur 2.20 Kraamstal in een biologische varkenshouderij, via een deur aan de achterzijde kunnen de dieren naar buiten. Werkgang met aan de rechterzijde een rij kraamstallen (Bron: Brandweeracademie)

In de werkgang liggen de centrale kabelgoten, water- en cv-leidingen. Aan de wanden bevinden zich de regelapparatuur voor ventilatie en verwarming en de lichtschakelaars per afdeling.



Figuur 2.21 Kraamstal in een varkenshouderij (Bron: Brandweeracademie)

De scheidingsmuren tussen afdelingen zijn bij moderne stallen opgetrokken tot circa 3 meter, het niveau waarop het verlaagde afdelingsplafond is aangebracht. De afdelingsmuren van oudere stallen zijn vaak dragend en lopen door tot in de nok van de stal.

Er zijn weinig buitendeuren (vaak alleen aan de einden van de centrale gang en bij de hygiënesluis) en nauwelijks ramen. Natuurlijke ventilatie komt nauwelijks voor. In nieuwe stallen worden wel steeds meer ramen geplaatst.

De mest wordt opgevangen in mestkanalen onder de roosters. Er is een tendens naar ondiepe putten voor snelle mestverwijdering en mogelijkheid tot scheiden van urine en feces onder de roosters (Aarnink et al., 2021). Daarnaast kan er buiten op het terrein een extra opslagcapaciteit aanwezig zijn in de vorm van een mestsilo, mestzak of foliebassin.

Bouw- en isolatiematerialen

Veelgebruikte bouwmaterialen zijn beton en steen. In moderne stallen wordt voor de binnenmuren ook gebruikgemaakt van kunststof wandpanelen van 5 centimeter dik, die tussen vloer en verlaagd plafond zijn vastgezet. De dakbedekking van moderne stallen bestaat vaak uit geïsoleerde sandwichpanelen. Bij oudere stallen zijn vezelcement golfplaten gebruikelijk, maar ook asbest komt nog voor. De isolatielaag onder het dak bestaat uit harde platen, meestal van PUR, of spuitisolatie direct tegen de dakbedekking.

Technische installaties

Naast cv-installaties zijn er ook ventilatie-, luchtwas- en voedersystemen. In moderne stallen is er een groot luchtkanaal boven in de stal, vaak boven de centrale werkgang. Hier wordt de ventilatielucht uit alle afdelingen via onderdruk afgevoerd. De afgevoerde lucht wordt op een centrale plaats in de stal naar buiten gevoerd. Met behulp van een meet- en smoorunit wordt de ventilatie per afdeling geregeld. In oudere stallen wordt de stallucht door middel van een zelfstandig ventilatiesysteem per afdeling (dakkoker met ventilator) afgevoerd.

Luchtwassersystemen of -installaties worden aangelegd bij nieuwe stallen en bij staluitbreidingen. De luchtwassers (onderdeel van dit systeem) zijn aangesloten op een centraal afzuigkanaal, waar de lucht uit de gehele stal naar wordt afgezogen. Luchtwassers reduceren de uitstoot van ammoniak, fijnstof en geur. Luchtwassers kunnen chemisch of biologisch zijn, of een combinatie van beide. Chemische luchtwassers maken gebruik van een geconcentreerd zuur, meestal zwavelzuur. De luchtwaterunit wordt vaak geplaatst op een bordes aan een van de kopgevels. Voor zuur- en spuiwateropslag zijn speciale tanks aanwezig. De centrale ventilatie kan zorgen voor een snelle branduitbreiding, zeker ook bij de aanwezigheid van stof en huidschilfers in de kanalen.

Voeding is bijna volledig geautomatiseerd. Oudere stallen hebben eigen voersilo's die buiten bij de kop- of zijgevel van de stal zijn geplaatst. Het voer wordt met behulp van een buizensysteem naar de afdelingen getransporteerd. Moderne bedrijven werken met een centrale voerkeuken waar de grondstoffen worden aangevoerd, zo nodig bewerkt en via een buizen transport naar de vreetplaatsen gebracht. Vooral brijvoerinstallaties hebben zware elektromotoren op hun roerwerken en pompen.

Opslag van voercomponenten vindt plaats in:

- > voersilo's
- > silo's voor vloeibare bijproducten buiten de stal of inpandige bunkers
- > voerplaatsopslagen buiten de stal voor droge en/of ingekuilde producten.



Figuur 2.22 Brandweeroptreden met op de achtergrond (groene) voersilo's (Bron: Brandweeracademie)

2.4.4 Vleeskalverstallen

Vleeskalverstallen zijn in dit document onderverdeeld in stallen voor blankvleeskalveren en stallen voor rosévleeskalveren. Het gaat om kalveren van de melkveehouderij die eerst 2 weken op het melkveebedrijf individueel zijn gehuisvest en daarna worden verzameld en verdeeld over de vleeskalverbedrijven. Eerst wordt ingegaan op de algemene risico's, waarna per type veestal nader wordt ingegaan op het huisvestingsstelsel, de indeling, de bouw- en isolatiematerialen, en tenslotte op de technische installaties.

Algemene risico's

Met name stallen voor blankvleeskalveren en stallen voor rosévleeskalveren gelden risico's met betrekking tot brandveiligheid. Zo is in de voerkeuken brandbare droge melkpoeder aanwezig. Verder worden steeds vaker circulaire melkvervangers op basis van vetten en oliën gebruikt, wat de aanwezigheid van brandbare stoffen vergroot. In de voerkeuken bevinden zich ook veel technische voorzieningen die een mogelijke ontstekingsbron kunnen vormen. Daarnaast wordt voor het verwarmen van de stallen soms gebruikgemaakt van open verwarmingsbronnen of warmtelampen.

Bij blankvleeskalveren zijn melkvoorzieningen gedurende het hele traject aanwezig, wat extra brandrisico's geeft. Bij rosévleeskalveren zijn melkvoorzieningen alleen in de opstartfase nodig; in de afmestfase vervallen deze. Opstart en afmest kan op verschillende bedrijven plaatsvinden maar ook in verschillende stallen op één bedrijf.

Op het gebied van branduitbreiding speelt de toegepaste dakisolatie een rol. Dit geldt met name voor de (oudere) blankvleesstallen, waar veel gecacheerd²⁸ PUR aanwezig is. Kunststoffen worden weinig gebruikt en ook de hardhouten roostervloeren zullen slechts een beperkte rol spelen bij het ontstaan en de ontwikkeling van een stalbrand.

²⁸ Cacheren betekent bedekken. De cacheerlaag of cachering is de aan het isolatiemateriaal bevestigde toplaag van een isolatieplaat van bijvoorbeeld PUR.

Bedrijven beschikken doorgaans over meerdere stallen die verschillen in opzet en ouderdom; uitbreidingen en aanpassingen leiden regelmatig tot wijzigingen in de elektrische installaties, wat het risico op storingen of overbelasting kan verhogen. Ten slotte is er een duidelijke trend van natuurlijk naar mechanisch geventileerde stallen, waardoor de afhankelijkheid van elektrische ventilatiesystemen toeneemt en bij uitval of brand de rookafvoer bemoeilijkt kan worden.

Stallen voor blankvleeskalveren

Huisvestingssysteem

De eerste twee weken worden de hokken met hekjes opgedeeld, zodat de kalveren individueel of per twee gehuisvest zijn. Daarna worden de kalveren in groepen van 6 tot 14 kalveren per hok gehuisvest. Soms wordt er een tussenstap met een kleinere groep (6 – 8 kalveren) ingebouwd. De oudere stallen zijn vaak aangepaste stallen, waarin de kalveren voorheen individueel gehuisvest waren.

Indeling

Oudere stallen bestaan vaak uit kleine afdelingen (ongeveer 40 tot 80 plaatsen) die haaks op de lengterichting van de stal staan. De laatste jaren worden er langere en bredere stallen gebouwd (bijvoorbeeld 90 bij 28 meter met 1000 kalverplaatsen). Ook de afdelingsgrootte is toegenomen naar 100 tot 250 dierplaatsen. De afdelingen liggen hierbij achter elkaar in de lengterichting van de stal. De afdelingen hebben twee voergangen met aan weerszijden twee hokken of ze liggen haaks op een doorlopende gang langs een van de zijgevels.

De voerkeuken ligt op oudere bedrijven vaak centraal in de stal (in een aparte ruimte) en in moderne stallen vaak voor in de stal. In de voerkeuken ligt droog melkpoeder opgeslagen. Buiten tegen de gevel van de stal staan voersilo's voor bulkopslag van melkpoeder en eventuele andere, vaak vochtige, voercomponenten. Soms zijn de voersilo's geïsoleerd en verwarmd.

Bouw- en isolatiematerialen

De stallen zijn opgebouwd uit spouwmuren met geïsoleerde prefab gevelpanelen. De daken zijn geïsoleerd. De stallen hebben voerpaden en mestkelders van beton. De kalverhokken zijn uitgevoerd in volledig rooster van tropisch hardhout. Hokafscheidingen en hokinrichting zijn gemaakt van RVS.

Technische installaties

De stallen worden mechanisch geventileerd. Tijdens de opstartperiode wordt er verwarmd. Tegenwoordig gebeurt dit vaak met warmwater-verwarmingsslangen die onder de roosters zijn aangebracht. In oudere stallen worden soms nog open verbrandingssystemen gebruikt, zoals gaskapjes en heteluchtkanonnen.

Melkverstrekking gebeurt meestal volautomatisch, of door middel van een voerkar. Het melkpoeder wordt in een voerkeuken gemengd met warm water en van daaruit naar de voertroggen gepompt. Veel kalverbedrijven hebben zonneboilers op het dak om het water voor de kalvermelk voor te verwarmen. Ruwvoer wordt meestal handmatig gevoerd met behulp van een voerkar, maar dit kan ook volautomatisch plaatsvinden.

Ontwikkelingen

In het kader van de ontwikkelingen richting een meer dierwaardige veehouderij worden verschillende aanpassingen voorzien. Zo zal de beschikbare oppervlakte per kalf toenemen

van 1,8 naar 2,2 m². Daarnaast moeten kalveren ongestoord en veilig kunnen lopen, rennen, springen en staan. Dit stelt eisen aan de stalvloer, die stroef, stevig, vlak en stabiel moet zijn en aangepast aan het gewicht en de grootte van de dieren. Voor kalveren jonger dan twee weken geldt bovendien dat de vloer ingestrooid moet zijn met adequaat strooisel. Deze vereisten kunnen in de toekomst leiden tot verdere aanpassingen aan vloersystemen. Verder krijgen kalveren permanent toegang tot ruwvoer, wat ertoe zal leiden dat steeds meer stallen worden uitgerust met automatische ruwvoersystemen.

Stallen voor roséveleeskalveren

Huisvestingssysteem

Stallen of bedrijven met opstart rosékalveren zijn vergelijkbaar met die met blankveleeskalveren. Afmest roséstallen zijn vaak ruimer (groter en hoger) dan blankveleesstallen en ingericht om de kalveren met behulp van een tractor met voermengwagen aan het voerhek te voeren.

Inrichting

De stallen met afmest rosékalveren bestaan uit een of twee brede voergangen (circa vijf meter) met aan weerszijden kalverhokken. In de voor- en achtergevel van de stal zijn grote deuren aangebracht, zodat de tractor door de stal kan rijden. Een stal is vaak een grote ruimte, met een aantal honderden dierplaatsen. Rosékalveren worden in wat grotere groepen gehouden (ongeveer 10 tot 15 dieren).

Buiten op het terrein zijn kuilvoeropslagen (met name voor snijmaïs), krachtvoersilo's en overkapte opslagen voor andere vochtarme grondstoffen aanwezig. Voerbereiding en menging vinden plaats in een mobiele voermengwagen en vaak met behulp van een shovel.



Figuur 2.23 Een (lege) kalverstal (Bron: Brandweeracademie)

Bouw- en isolatiematerialen

Afmest roséstallen hebben een betonroostervloer. Hokafscheidingen en voerhek zijn gemaakt van buis- en traliewerk.

Technische installaties

Bij afmest rosékalveren is een eenvoudig ventilatiesysteem (natuurlijke ventilatie met luchtinlaten via deuren en openingen in de zijgevels) aanwezig. Er is geen automatisch voersysteem, geen verwarming en geen dakisolatie. De stallen zijn wel voorzien van een rondpompsysteem voor drinkwater met mogelijkheid tot verwarmen.

Ontwikkelingen

Net als bij blankvleesstallen geldt bij afmest roséstallen dat in het kader van de ontwikkelingen richting een meer dierwaardige veehouderij verschillende aanpassingen worden voorzien. Zo is er in een concept AMvB het voornemen om de beschikbare oppervlakte per kalf te vergroten. Daarnaast moeten kalveren ongestoord en veilig kunnen lopen, rennen, springen en staan. Dit stelt eisen aan de stalvloer, die stroef, stevig, vlak en stabiel moet zijn en aangepast aan het gewicht en de grootte van de dieren. Voor kalveren jonger dan twee weken geldt bovendien dat de vloer ingestrooid moet zijn met adequaat strooisel. Deze voorgenomen vereisten kunnen in de toekomst leiden tot verdere aanpassingen aan vloersystemen.

2.4.5 Melkveestallen

Melkveestallen zijn in dit document onderverdeeld in stallen voor melkkoeien en stallen voor melkgeiten. Eerst wordt ingegaan op de algemene risico's, waarna per type veestal nader wordt ingegaan op het huisvestingsstelsel, de indeling, de bouw- en isolatiematerialen, en tenslotte op de technische installaties.

Stallen voor melkkoeien

Algemene risico's

De meeste stalbranden zijn bij rundveehouderijen. De belangrijkste brandrisico's zijn de opslag van stro en hooi en de stalling van tractoren in de dierenverblijfsruimte. Daarnaast wordt mest, net als in varkensstallen, vaak langdurig opgeslagen in diepe en relatief warme mestkanalen onder de stal (maar minder warm dan bij varkens). Hierbij wordt methaangas gevormd. Door menselijk handelen (bijvoorbeeld slijp- en laswerkzaamheden) kan dit gas tot ontbranding komen. Het strooisel, de matten of matrassen waarmee de bodems van ligboxen zijn bedekt, kunnen bijdragen aan brandontwikkeling en -uitbreiding. Dit geldt waarschijnlijk ook voor het toepassen van een rubber toplaag op de vloeren in de loopgangen.

De moderne stallen kennen extra risico's, omdat veel kunststofmaterialen zijn toegepast, bijvoorbeeld in de dakbedekking. Verder hebben moderne stallen vaak dichte emissiearme vloeren, waardoor mestgassen zich ophopen in de kelder door gebrek aan (natuurlijke) kelderventilatie. Hierdoor is er een grotere kans op explosie of ontbranding. Ten slotte wordt er in moderne stallen steeds meer techniek en procesautomatisering gebruikt, vaak verspreid door de stal, bijvoorbeeld roterende koeborstels, melkrobots en mestrobots. Dit brengt een verhoogde kans op oververhitting en/of kortsluiting met zich mee.

In moderne melkveestallen wordt vaker dakisolatie toegepast, maar het risico in verband met het ontstaan van brand, brandontwikkeling en branduitbreiding lijkt beperkt. Dit komt door de hoogte van de stallen en de ruime afstand tussen de toegepaste isolatiematerialen en de potentiële risicoplakken voor het ontstaan van brand. Verder worden in toenemende mate sandwichpanelen als gecombineerde dak- en isolatieplaat toegepast.



Figuur 2.24 Overzicht brandweerinzet bij brand in een melkveestal (Bron: Bommel's Fotoshop)

Huisvestingssysteem

Melkvee wordt overwegend gehouden in ligboxenstallen. De grupstal, waar het melkvee aangebonden op een stand wordt gehouden, is nagenoeg verdwenen en komt eigenlijk alleen nog voor als winterstalling op enkele oudere en kleinere bedrijven en op kinderboerderijen en biologische bedrijven.

Inrichting

Melkvee wordt gehouden in relatief open en natuurlijk geventileerde stallen. De ligboxenstal is meestal ingedeeld in drie ruimtes, namelijk de

- > vreetruimte: een voerhek dat vaak is uitgerust met individuele vreetplaatsen en een vastzetmogelijkheid
- > loopruimte: in de vorm van een betonroostervloer of dichte vloer achter het voerhek en in de loopgangen tussen de boxen; de loopruimte wordt vaak gedeeltelijk gebruikt als wachtruimte voor het melken
- > ligruimte: individuele ligboxen voorzien van een zachte bodem en ijzeren boxafscheidingsen.

Verder is er een in pandige melkstal en een tanklokaal. Deze ruimtes hoeven volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) geen apart brandcompartiment te zijn. In de lengterichting van de stal liggen een of meerdere een brede voergangen. Deze hebben vaak aan beide uiteinden een grote schuif- of overheaddeur, zodat de tractor met voerwagens door de gang kan rijden.



Figuur 2.25 Individuele ligboxen en een melkveestal (Bron: Brandweeracademie)

Pasgeboren kalveren worden de eerste weken in eenlingboxen gehuisvest. De eenlingboxen zijn vaak van hout of kunststof gemaakt en voorzien van een lattenbodem, bedekt met stro. Deze eenlingboxen staan buiten (zogenaamde kalveriglo's) of in een stalruimte apart van het volwassen vee. De oudere kalveren worden in groepen gehouden. Vaak staan ze op stro. Daarna worden ze overgeplaatst naar groepshokken met ligboxen, voerhek en roostervloer, vergelijkbaar met de huisvesting van de melkkoeien.



Figuur 2.26 Kunststof eenlingboxen (Bron: Brandweeracademie)

Vrijwel alle melkveestallen zijn gedeeltelijk of volledig onderkelderd en uitgevoerd met diepe mestkanalen voor langdurige opslag van mest (> zes maanden). Vaak is er buiten de stal nog een extra drijfmestopslag in de vorm van een afgedekte mestsilo, een foliebassin of een mestzak. Verder is er een kleine, onafgedekte, maar vloeistofdichte opslag voor vaste mest en voerresten.



Figuur 2.27 Dichte vloer met mestschuif en afstortplaats naar mestkelder onder de dichte vloer (Bron: Brandweeracademie)

In de meeste stallen wordt gebruikgemaakt van roostervloeren, waardoor urine en mest van de dieren direct in de mestput terechtkomen. In verband met de verplichting tot vermindering van de ammoniakemissie, worden steeds vaker emissiearme vloeren toegepast. Deels betreft dit vloeren waarbij de roosters zijn voorzien van rubber flappen, zodat er minder gassen uit de mestput ontwijken. Ook komen geheel dichte vloeren voor, waarbij de mest met behulp van schuiven naar een opening (afstort) in de mestput aan de kopse zijde van een stal wordt geschoven. Wel zijn deze stallen nog steeds (geheel) onderkelderd. Niet elke stal is echter volledig onderkelderd. Een beperkt aantal stallen heeft namelijk geen mestput, maar slaat alle drijfmest buiten de stal op. Ook is een klein deel van de stallen uitgevoerd als vrijlooptal of compoststal, waarbij de urine en mest regelmatig worden gemengd met de zachte (organische) bodembedekking, zoals stro of houtsnippers.

Afhankelijk van beleidsontwikkelingen, milieudoelstellingen en keuzes van veehouders ten aanzien van mestverwerking en emissiereductie, wisselt de mate van weidegang. Bij weidegang hebben melkveestallen ruime deuren, waardoor de koeien naar buiten kunnen. De meeste koeien kennen deze route.

In melkveestallen wordt beperkt gebruikgemaakt van strooisel. Vaak ligt er een beetje zaagsel op het boxdek en stro op de bodem van de afkalfstal en ziekenstal. Kuilvoer wordt buiten de stal opgeslagen in sleufsilos. Een deel van de stallen is voorzien van diepstrooisel boxen die gevuld zijn met stro, zaagsel, zand of dikke fractie van gescheiden drijfmest. Ook krachtvoer wordt meestal buiten opgeslagen in voersilo's, maar inpandige voeropslag komt bij de melkveehouderij ook voor.

Bouw- en isolatiematerialen

Bij oudere stallen zijn soms nog asbesthoudende platen gebruikt voor het dak. De daken zijn meestal niet geïsoleerd. De zijgevels zijn laag, circa 2,25 meter, en het dak heeft een lichte helling. De luchtaanvoer vindt plaats via relatief kleine luchtinlaten in de zijgevels, net onder het dakvlak.

De stalinrichting bestaat overwegend uit beton en ijzer, maar de vloer van de ligboxen wordt 'zacht' uitgevoerd, bijvoorbeeld met kunststof of rubber koematrassen, als waterbed of als ingestrooide diepstrooisel- of zandbox.

Technische installaties

Melkveestallen worden niet verwarmd. Er is natuurlijk licht via lichtdoorlatende dakplaten, lichtnokken en de luchtinlaten in de zijgevels, maar de laatste jaren wordt er steeds vaker aanvullend kunstlicht gebruikt.



Figuur 2.28 Golfplaten dak met lichtdoorlatende dakplaat (Bron: Brandweeracademie)

Mestkelders zijn uitgevoerd als een rondgaand kanalsysteem en voorzien van een mixmogelijkheid (elektrisch of aangedreven door de aftakas van de tractor). Een klein aantal bedrijven beschikt over een luchtmix-systeem, waardoor de mest continu wordt gemixt met lucht. De concentratie van mestgassen onder de vloer neemt daardoor af.

Melkkoeien krijgen zowel ruwvoer als krachtvoer (brokken). De individuele krachtvoerboxen in de stal zijn elektrisch aangestuurd.

De melkstal heeft veelal automatische afnameapparatuur. Daarnaast wordt er op een groot aantal bedrijven gewerkt met een melkrobot. De apparatuur 24 uur per dag in bedrijf, in plaats van enkele uren overdag, zonder aanwezigheid van personeel.

Ontwikkelingen

Door verschillende factoren zijn er heel wat ontwikkelingen in het melkveebedrijf.

- > Stallen worden groter (langer, breder en hoger). Ook ligboxen worden langer en breder en vaker voorzien van een zachte bodem.
- > De centraal gelegen voergang wordt soms gewijzigd in twee voergangen langs de zijgevels van de stal. Dit geldt met name voor bedrijven die de koeien permanent binnenhouden. De ligplaatsen worden hierdoor wat meer naar het centrale gedeelte van de stal verschoven.
- > Op grotere bedrijven worden speciale groepshokken ingericht voor de periode rond het afkalven. Deze zogenoemde transitieruimte bestaat vaak uit ruime hokken met een grote, ingestrooide ligruimte.
- > Er zijn nieuwe en goedkopere ruwbouwconcepten, zoals de serre- en foliestal, die een doorzichtig foliedoek hebben.

- > Dakisolatie wordt vaker toegepast in de vorm van sandwichpanelen.
- > De zijgevel wordt vaak nagenoeg volledig open uitgevoerd, met de mogelijkheid om de luchttoevoer te temperen met behulp van een regelbaar zeil of windbreekgaas.
- > Stalvloeren worden zo ontworpen dat mestafvoer sneller gaat en er minder ammoniakemissie plaatsvindt.
- > Er komen langzaam aan automatische ruwvoersystemen. Deze laden zelfstandig verschillende voercomponenten uit tussenopslagen (vaak in de stal gesitueerd), mengen ze en transporteren het voer via een rail of met behulp van wielaandrijving naar het voerhek. Deze systemen zijn meestal elektrisch aangedreven.

Ten slotte is er een ontwikkeling gaande naar een nieuw huisvestingssysteem voor melkvee, de zogenoemde vrijloopstal. Deze onderscheidt zich van de ligboxenstal door een grote, open lig- en activiteitenruimte met een dikke laag organisch materiaal (bijvoorbeeld houtsnippers, compost). Er zijn geen ligboxen. De mest en urine die op het bed terechtkomen, worden dagelijks ingewerkt met behulp van een cultivator of frees en via aerobe afbraak omgezet in compost. De hierbij vrijkomende warmte zorgt voor verdamping van het vocht in de bedding. De vrijloopstal heeft vaak een goedkopere bovenbouw dan de traditionele ligboxstal, bijvoorbeeld in de vorm van een kasconstructie.²⁹ De ontwikkeling van vrijloopstallen is nog in gang.³⁰

Stallen voor melkgeiten

Huisvestingssysteem

Melkgeiten worden doorgaans jaarrond op stal gehouden in groepen van vijftig tot honderd dieren. De grootte van de groep hangt samen met de grootte van de stal en van het gehele bedrijf; meestal gaat het om maximaal drie of vier groepen.

Vanwege de combinatie van een nog onontwikkeld immuunsysteem en de hoge infectiedruk, worden de jonge lammeren apart gehuisvest van de melkgeiten. Vaak staan zij in individuele hokjes totdat zij geen biest meer hoeven. Daarna worden zij gehouden in kleine groepjes. Nog oudere lammeren worden in grotere groepen gehuisvest. Ook de bokken worden apart gehouden van de melkgeiten. Zij verblijven meestal in individuele hokken, hoewel ze soms in groepsverblijven worden gehouden, of buiten gehuisvest kunnen zijn.

Inrichting

Er zijn verschillende typen stallen beschikbaar voor (professionele) melkgeitenhouderijen: de potstal (meest gangbare vorm), de ligboxenstal en de roostervloerstal. Potstallen zijn opgestrooid met stro. Het gedeelte waar de dieren lopen, ligt lager dan de voergang; doordat mest en stro zich opstapelen, komen de geiten steeds hoger te staan. Deze stallen hoeven niet geïsoleerd te worden; dit betekent wel, dat ze in de zomer erg warm kunnen zijn.

Afhankelijk van de grootte van het bedrijf, kan krachtvoer buiten worden opgeslagen in silo's, of binnen in een droge ruimte. Droog ruwvoer zoals hooi wordt binnen opgeslagen, bij kleinere stallen soms op een hooizolder in de geitenstal zelf.

Bouw- en isolatiematerialen

De vloeren en wanden in de melkstal kunnen op verschillende manieren zijn afgewerkt, bijvoorbeeld met tegels, coatings of verf.

²⁹ <https://www.melkveebedrijf.nl/compost/vrijloopstal-na-10-jaar-nog-in-proeffase/>.

³⁰ Zie voor meer informatie <https://www.vrijloopstallen.nl>.

Technische installaties

Melkgeitenstallen zijn vaak natuurlijk geventileerd, terwijl de stallen waar de jonge lammeren staan vaker mechanisch geventileerd zijn.

De melkstal kan op verschillende manieren worden vormgegeven. Zo kunnen de melkgeiten naast elkaar staan (vergelijkbaar wat bij melkkoeien ook wordt gebruikt) en sommige melkstallen, de zogenaamde rotormelkstallen, zijn voorzien van een draaiend plateau waarop de geiten staan als ze gemolken worden. Daarnaast beschikken veel stallen over automatische afname-apparatuur (Schuiling, 2000). De melkinstallatie bevindt zich meest in dezelfde ruimte als de dieren verblijven.

Ontwikkelingen

Vanwege stikstof-, natuur- en klimaatdoelen wordt binnen de geitenhouderij veel aandacht besteed aan innovatieve stalsystemen (Platform Melkgeitenhouderij, 2024), net als dit ook geldt in de andere sectoren.

2.4.6 Materialen

Zoals in paragraaf 2.4.1 per type veehouderij is uiteengezet worden verschillende bouw- en isolatiematerialen gebruikt. In deze paragraaf wordt daar verder op ingaan, maar eerst komt de opslag van voer en mest aan bod.

Opslag van voer

Een risico's dat kan bijdragen aan de uitbreiding van brand is de aanwezigheid van brandbare opslag in het gebouw. Denk hierbij aan een dagvoorraad hooi en stro, maar ook aan andere diervverzorgingsproducten. Hooi vormt bovendien een extra gevaar doordat het door broei spontaan tot ontbranding kan komen en daarmee zelfs de oorzaak van een brand kan zijn.



Figuur 2.29 Voorbeeld van een opslag van broeigevoelige materialen in een dierenverblijf (Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)

Brand heeft brandstof nodig om zich te kunnen uitbreiden. Hoe meer brandbare materialen aanwezig zijn, hoe groter de kans dat een brand zich ontwikkelt tot een grotere en moeilijker beheersbare situatie. Niet alleen de hoeveelheid, maar ook het soort brandstof speelt hierbij een cruciale rol: sommige materialen ontbranden sneller of branden intensiever dan andere, wat de ernst van de brand aanzienlijk kan beïnvloeden.

Brandstofpakket

Een verzameling met brandbare spullen wordt in brandweertermen een brandstofpakket genoemd. Twee hooibalen bij elkaar of een klein voertuig is een klein brandstofpakket maar 200 strobalen of meerdere voertuigen bij elkaar wordt beschouwd als een groot brandstofpakket.

Hoe snel het vuur in omvang kan toenemen is mede afhankelijk van de beschikbare brandbare materialen. Als het vuur groot genoeg wordt kan de rooklaag zo heet worden dat die in een keer tot ontbranding komt en dan staat alles in brand.

Opslag van mest

Mest wordt vaak opgeslagen in diepe putten onder de stal. Dit levert meer risico op dan mest die op enige afstand van de stal wordt opgeslagen. Denk bijvoorbeeld aan vergiftiging door mestdampen tijdens het mixen of bij het uitvallen van de elektriciteit. Maar ook de al dan niet explosieve ontbranding van opgehoopte mestgassen is een reëel risico, zoals casuïstiek aantoon. Hierdoor kan de stal bovendien geheel of gedeeltelijk instorten.

In een mestput kunnen brandbare gassen hangen of in mestschuim opgesloten zitten. Deze gassen zijn middels een vonk al tot ontbranding te brengen. Via deze gassen breidt het vuur zich razendsnel uit door de gehele mestput heen. Hoelang het vuur in de mestput blijft branden kan verschillen. (Steek)vlammen kunnen metershoog uit de roosters naar boven komen. Deze steekvlammen kunnen de dieren bereiken en nabijgelegen brandstof ontsteken. Als de mestput deels is afgesloten kan een gasexplosie plaatsvinden.



Figuur 2.30 Mestschuim met mestgassen in mestput (Bron: Team brandonderzoek brandweer Gelderland-Midden)

Brandklasse in de bouwregelgeving

De brandklassen voor constructiematerialen worden in het Bbl voorgeschreven om de doelen van de bouwregelgeving te behalen. Deze zijn er voornamelijk om het veilig vluchten van personen mogelijk te maken bij een beginnende brand. Als er geen sprake meer is van een beginnende brand, kunnen de materialen alsnog een grote bijdrage gaan leveren aan de brandontwikkeling. Personen hebben het gebouw normaalgesproken dan al kunnen verlaten, in tegenstelling tot de dieren. De dieren kunnen niet vluchten. Als de materialen met een hoge brandklasse worden blootgesteld aan veel energie van de brand zullen ze gaan meebranden. Een brandklasse B betekent dus niet automatisch dat het geen brandbaar materiaal is.

Isolatiematerialen

Het grootste risico vormen de gebruikte isolatiematerialen. Isolatie van stallen is niet verplicht en hoewel het aanbrengen van isolatie na de bouw niet geheel vrij is van eisen ten aanzien van de brandvoortplantingsklasse, kan een verkeerde keuze (vaak de goedkoopste oplossing) leiden tot een gevaarlijke situatie bij brand. De gangbaar toegepaste brandbare isolatiematerialen voor dak- en plafondisolatie van veestallen, met name in de intensieve veehouderij, kunnen na ontsteking bijdragen aan een bijzonder snelle uitbreiding van brand en een snelle verstikking van dieren door rook en giftige gassen. Ook kunnen brandende delen naar beneden en op of nabij de dieren vallen.

Daarnaast kunnen isolatiematerialen smelten of desintegreren bij brand. Voorbeelden van dergelijke isolatiematerialen zijn PUR (polyurethaanschuim), EPS (geëxpandeerd polystyreen) en PIR (polyisocyanuraat). Als PUR of EPS aan het verbranden is, komen er grote hoeveelheden rook vrij, die veel brandbare en giftige gassen bevatten, zoals koolmonoxide en stikstofoxiden. EPS zal daarnaast eerst smelten, waardoor gesmolten hete druppels en/of niet brandende EPS op de dieren kunnen vallen. Dieren kunnen hierdoor zware brandwonden oplopen. Dit betekent dat reddingspogingen vrijwel zinloos zijn, als isolatiematerialen eenmaal betrokken zijn bij de brand. De snelle rookontwikkeling en de giftige rookgassen maken ondersteuning van de evacuatie vaak onmogelijk en de dieren zullen binnen enkele seconden bedwelmd raken en stikken als de rook niet boven de dieren kan uitstromen. PIR lijkt erg op PUR, maar heeft gunstiger eigenschappen ten aanzien van de brandbaarheid en brandvoortplanting. Blootgesteld aan een energiebron zal PIR echter ook gaan branden.

Brandveiligere keuze voor isolatie- en hokinrichtingsmaterialen

Een goede keuze van materialen wordt door een aantal zaken bepaald, namelijk de:

- > (on)brandbaarheid van materialen
- > mate van rookontwikkeling van de materialen.

Er zijn isolatiematerialen die niet of nauwelijks bijdragen aan brandontwikkeling en brandverloop. Minerale wol draagt bijvoorbeeld niet bij aan branduitbreiding, veroorzaakt nauwelijks rook, kent geen druppelvorming en draagt dus amper bij aan temperatuurontwikkeling. Ook de (on)brandbaarheid van de inrichting is cruciaal. Een stal kan volledig uit onbrandbare materialen zijn opgetrokken, maar als de inrichting bestaat uit zeer brandbare materialen zoals polypropyleen, stro op de vloer et cetera, dan is de kans groot dat de stal (met ontstekingsbron) alsnog afbrandt of dat de dieren omkomen door rook.

De mate van rookontwikkeling bij materialen in een stal is een belangrijke factor. In veel gevallen is rook gevaarlijker dan brand. Dit betekent dat de mate waarin een materiaal rook produceert bij brand, minstens zo belangrijk is als de (on)brandbaarheid van het materiaal.

Bij de bepaling van de vuurbelasting in het beginstadium van een brand wordt geen rekening gehouden met het brandgedrag van niet-zichtbare isolatiematerialen: isolatiematerialen achter gipskartonplaten of in sandwichpanelen. Toch spelen deze wel degelijk een rol bij brand. Sommige combinaties van sandwichpanelen met brandbare isolatie vallen weliswaar in klasse B, maar dat komt door het buitenste, vaak onbrandbare deel van het paneel. Ook wanneer een dergelijk paneel zonder flashover de Room Corner Test³¹ doorstaat, kan het isolatiemateriaal bij beschadiging of onvoldoende aansluiting van de buitenste lagen toch bij de brand betrokken raken. Hierdoor kan het mogelijk zijn dat branden zich alsnog snel uitbreiden, met als gevolg dat de evacuatie tijd korter is.

Uit metingen (Sempels, 2013) blijkt dat achterliggende materialen (vaak isolatiemateriaal) van wand- en plafondbekleding vaak binnen 20 minuten aan de verdere ontwikkeling van een ontwikkelde brand kunnen deelnemen.

De Euroklasse waaraan bouwmaterialen moeten voldoen, wordt vaak bepaald aan de hand van kleinschalige testen. Dit zegt niks over het gedrag van materialen bij een werkelijke brand, die groter is en hogere temperaturen kent dan de testen. Hierdoor zijn er veel (isolatie)materialen op de markt die vlamdovend, brandvertragend of bijna onbrandbaar zouden moeten zijn, maar in de praktijk toch bijdragen aan de ontwikkeling en verspreiding van brand. De genoemde Room Corner Test geeft wel een beter beeld, omdat hierbij een brand op grotere schaal wordt nagebootst.

2.4.7 Installaties

In paragraaf 2.4.1 is al ingegaan op de installaties voor de bedrijfsvoering, zoals die per type veehouderij gebruikelijk zijn. Daarnaast worden steeds meer voorzieningen aangebracht die werkzaamheden van personen overnemen, denk daarbij aan robotisering (voer-, melk-, mestrobot). Ook in het kader van verduurzaming worden daken vaker voorzien van PV-installaties (zonnepanelen) en worden elektrische landbouwvoertuigen gebruikt, en op de veehouderij opgeladen. De toename in installaties en elektrische apparaten vergroot het aantal potentiële ontstekingsbronnen binnen een stal. Daarnaast brengt mechanische ventilatie een aantal problemen met zich mee. Zo vormt stof in afzuigkanalen is een groot brandrisico, en kan een (brandende) ventilator die boven een voerbak of mestput is geplaatst voor branduitbreiding zorgen.³²

Om deze risico's te beperken, zijn verschillende preventieve maatregelen noodzakelijk:

- > Door installaties en apparaten te laten inspecteren kunnen ontwerpfouten, installatiefouten en defecte componenten vroegtijdig geïdentificeerd en gerepareerd of hersteld worden. Bij nieuwbouw blijken er in 25 procent van de gevallen een of meerdere fouten in de aanleg van elektriciteit en installaties te zitten (Bokma-Bakker et al., 2012).
- > Door middels onderhoudscontracten met installateurs preventief onderhoud en reparaties uit te laten voeren wordt de kans op het ontstaan van brand in een installatie of apparaat verlaagd.
- > Voor installaties gelden eisen waar minimaal aan voldaan moet worden. Er kan op sommige punten gekozen worden voor een installatieontwerp met componenten die voor

³¹ Een test conform NEN-EN 13501.

³² Deze informatie is deels overgenomen uit (brandweeracademie, 2026) en deels afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

een hoger niveau van brandveiligheid zorgt. Bijvoorbeeld door te voorzien in extra beveiliging. Dit verhoogt echter de kosten. De ondernemers zijn niet altijd op de hoogte van de mogelijkheden die er zijn om extra maatregelen te treffen om daarmee de mate van brandveiligheid van de elektrische installatie te vergroten. Als een installateur een offerte maakt zal geprobeerd worden de kosten laag te houden om de opdracht binnen te halen. Door extra veiligheidsmaatregelen in het ontwerp op te nemen kan de offerte hoger worden dan bij andere installateurs het geval is omdat ze niet de extra veiligheidsmaatregelen in het ontwerp hebben opgenomen.

Aanleg en onderhoud van elektra en technische installaties

Een correcte aanleg en goed (preventief) onderhoud van technische installaties en elektra zijn zeer belangrijk, omdat veel branden ontstaan in de elektrische installaties.

Installatieonderdelen hebben een beperkte levensduur. Door onderdelen preventief te vervangen voordat ze kapot zijn, kunnen branden worden voorkomen. Het laten keuren van elektrische installaties en apparaten waarborgt de veiligheid en beperkt (brand)risico's. Denk hierbij bijvoorbeeld aan Scope 8, 10 of 12: er wordt beoordeeld of aan de geldende eisen wordt voldaan en onderdelen van de installatie die aandacht behoeven, omdat er mogelijk iets mis mee is, worden geïdentificeerd. Werken aan elektra en het uitbreiden ervan moeten worden overgelaten aan een erkend en gecertificeerd bedrijf.



Figuur 2.31 Water in de verlichtingsarmaturen van een leghennenstal (Bron: Team brandonderzoek brandweer Gelderland-Midden)

Enkele aandachtspunten bij elektra en installaties

Bij bepaalde diersoorten zoals varkens kan er door de ammoniakuitstoot een corrosieve omgeving ontstaan, die zorgt voor een snellere aantasting van elektra en installaties.

De in de stal toegepaste installaties moeten zodanig uitgevoerd zijn dat ze tegen het vocht kunnen waar de onderdelen aan bloot worden gesteld, bijvoorbeeld tijdens schoonmaakwerkzaamheden.

Gebruik van open verwarmingsbronnen

Met name in de pluimveehouderij en in mindere mate in de varkenshouderij worden nog open verbrandingstoestellen zoals heteluchtkanonnen gebruikt om ruimtes te verwarmen (vleeskuikens) of voor te verwarmen (leghennen, vleesvarkens). Vanwege het brandgevaar dat ze opleveren, in het bijzonder in strooiselstallen met pluimvee, moet het gebruik van open verbrandingstoestellen in stallen verder ontmoedigd worden.

Stofvrij houden

Stof kan ervoor zorgen dat installatieonderdelen hun warmte niet meer goed kunnen afvoeren, waardoor er uiteindelijk een brand kan ontstaan. Daarnaast vormt het stof zelf brandstof die door een energiebron tot ontbranding kan worden gebracht. Een opeenhoping van stof kan dan leiden tot een stofexplosie. Stof kan daarnaast van invloed zijn op het functioneren van detectieapparatuur: standaard rookmelders zijn niet geschikt voor stallen, omdat door stof onechte meldingen worden veroorzaakt.



Figuur 2.32 Stof in een voederinstallatie (Bron: Brandweeracademie)

Dicht houden van brandscheidingen bij installatiedoorvoeringen

Een scheidingsconstructie die een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag bezit, moet overal de benodigde brandwerendheid bezitten om goed te kunnen functioneren. Als er een opening in wordt gemaakt om bijvoorbeeld een nieuwe leiding doorheen te leiden, moet deze opening weer zodanig worden afgesloten, dat opnieuw de benodigde brandwerendheid wordt verkregen. In de praktijk wordt dit niet altijd gedaan, mede omdat men onvoldoende kennis heeft over de noodzaak hiervan. Ook kunnen zelfsluitende deuren in geopende stand worden vastgezet, omdat dergelijke deuren in het dagelijks gebruik storend zijn of omdat er bijvoorbeeld een waterslang doorheen wordt gelegd.

Brandbeveiligingsinstallaties

Daarnaast kunnen specifieke brandveiligheidsinstallaties aanwezig zijn, zoals branddetectie en sprinkler- en vernevelingsinstallaties.

De meeste stalbranden worden vaak pas in een stadium ontdekt waarin de brand zich al sterk heeft kunnen uitbreiden en soms al uitslaand is. Met goede branddetectie kan de ontdekkingstijd en daarmee ook meldtijd worden verkort. De meeste branddetectiesystemen (rookmelders) in dierenverblijven functioneren echter niet goed door stof, ammoniak en vocht (met als gevolg corrosie van de apparatuur). Branddetectiesystemen³³ voor dierenverblijven zijn wel in ontwikkeling, maar er zijn nog geen langdurige ervaringscijfers bekend.

In afgescheiden technische ruimtes is branddetectie door middel van (bij voorkeur) rookmelders, temperatuurvoelers en dergelijke een goede optie. Ook is het mogelijk om klimaatsensoren in de afdelingen die gekoppeld zijn aan een centrale bedrijfscomputer te gebruiken, om vroegtijdige ontdekking van brand mogelijk te maken. Een klimaatsensor die in alarm gaat, kan namelijk een indicatie zijn dat er meer aan de hand is. Let wel: deze sensoren voldoen niet aan de eisen die normaal gesteld worden aan brandmeldsystemen.³⁴

Sprinklerinstallaties kunnen branduitbreiding voorkomen en kleine brandjes volledig blussen. Een argument om dergelijke installaties niet toe te passen, is dat het systeem misschien zonder oorzaak in werking treedt en (water)schade veroorzaakt aan apparatuur en dieren. De kans dat dit gebeurt, is echter vrijwel nihil. Een andere reden om dergelijke installaties niet te gebruiken, is de prijs.

In de pluimveehouderij worden vernevelingsinstallaties regelmatig toegepast, onder andere voor het bestrijden van stof en het verspreiden van middelen zoals probiotica. Ook voor varkenshouderijen kunnen ze nuttig zijn. Ze kunnen worden ingezet voor het inweken van vloeren voor schoonmaken en het voorkomen van hittestress bij dieren in warme periodes. Vernevelingsinstallaties kunnen worden uitgebreid tot blusinstallaties. Wel moet er dan mogelijk nader onderzoek komen naar de effectiviteit bij brand en de kwaliteitseis (faalkans).³⁵

2.4.8 Dimensies

De dimensies hebben betrekking op de omvang, hoogte en oppervlakte van de (gebouwen op de) veehouderij. Het uitgangspunt is dat de gebouwen en het gedeelte van het terrein voor de opslag van brandbare materialen zodanig zijn ingedeeld en gecompartmenteerd dat de brandomvang beheersbaar en acceptabel blijft. Er wordt een brandverloop beoogd waarbij een brand binnen 60 minuten onder controle is.

Vanuit de bouwregelgeving is het acceptabel als alles op het perceel verloren gaat door een brand. Voor nieuwe stallen is de maximaal toegestane gebruiksoppervlakte van het brandcompartiment van een stal 2500 m² en voor bestaande stallen is dit 3000 m². Tussen brandcompartimenten moet bij nieuwe stallen 60 of 30 minuten brandwerendheid (wbdb) aanwezig zijn, en bij bestaande stallen maar 20 minuten. Deze waarden zijn overigens uitsluitend gericht op het veilig vluchten van mensen en niet op het behoud van de dieren, de andere brandcompartimenten en de bedrijfscontinuïteit.

Hierbij geldt dat hoe groter het brandcompartiment - of als dat ontbreekt, de stal - hoe groter het aantal dieren dat bij brand kan omkomen. Een brand kan forse impact hebben op de bedrijfscontinuïteit, bijvoorbeeld als alle fokdieren bij de brand omkomen. De

³³ Zie onder andere het Aspiratie Melder Systeem met rookaanzuigdetectoren in combinatie met cycloonfilter, die zowel stof als condens in de bemonsterde luchtstroom scheidt van de te meten lucht.

³⁴ Zie NEN 2535.

³⁵ Sprinkler- en watermistssystemen kunnen geen brand beheersen in sandwichpanelen.

Onderzoeksraad heeft in de periode 2012-2021 in totaal 32 branden gevonden waarbij een staloppervlak van meer dan 2500 m² is afgebrand (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).

Bij het ontwerp van stallen met gestapelde hokken dient extra aandacht te worden besteed aan de verticale dimensies van het gebouw. De toename in hoogte kan leiden tot een versnelde verspreiding van rook en vuur, bemoeilijkt de bereikbaarheid van dieren en kan de evacuatie en brandbestrijding aanzienlijk compliceren. In dergelijke situaties is het van belang dat de compartimentering niet alleen horizontaal, maar ook verticaal wordt toegepast, zodat de brandomvang beheersbaar blijft en de veiligheid van dieren beter gewaarborgd is.

Daarnaast kan het stapelen van hokken leiden tot een hogere dierdichtheid per compartiment, waardoor het risico op omvangrijke diersterfte bij brand toeneemt. Dit heeft directe gevolgen voor het dierenwelzijn en de bedrijfscontinuïteit. Het is daarom raadzaam om bij gestapelde stalconstructies aanvullende maatregelen te treffen.

2.4.9 Brandcompartimenten

Een brandcompartiment is het gedeelte van één of meerdere gebouwen dat verloren kan gaan als er een brand in dat compartiment ontstaat. Hoe groter het brandcompartiment is, hoe meer dieren, ruimten en spullen er verloren gaan bij een brand. Dit kan grote invloed hebben op de bedrijfscontinuïteit. De brandweer zal uiteraard proberen de brand te blussen en als dat niet mogelijk is beperkt proberen te houden tot de omvang van het brandcompartiment. Alles binnen het brandcompartiment gaat dan verloren. Of de brandweer een brand tot het brandcompartiment kan beperken is onder andere afhankelijk van de omvang, het aantal plekken dat de brand zich kan uitbreiden naar andere brandcompartimenten, de bereikbaarheid van het terrein en het beschikbare bluswater. Sommige bedrijven zijn in de loop van de tijd steeds groter geworden door delen aan te bouwen. Vaak zonder extra brandcompartimenten te realiseren omdat bij bestaande bouw brandcompartimenten met een omvang van 3000 m² zijn toegestaan. Hoe groter een brand in omvang is hoe kleiner de kans dat de brandweer deze snel kan blussen. Op de tekeningen van de omgevingsvergunning van een bedrijf zou de brandcompartimentering aangegeven moeten zijn. Er zijn brandcompartimenten die op basis van gelijkwaardigheid zeer groot kunnen zijn (> 3000 m²). Bij brand kan alles verloren gaan.

Als er tussen twee brandcompartimenten een scheidingsconstructie zit moet deze een bepaalde weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag bezitten. Bij bestaande bouw hoeft dit vaak maar 20 minuten te zijn. Een brand heeft maar één kleine opening nodig om zich naar de andere zijde te kunnen verplaatsen. Dus een open deur of een gat dat is gemaakt om een kabel doorheen te leiden kan er al voor zorgen dat de wand niet meer brandwerend is. Uitgangspunt van deze 20 minuten 'brandwerendheid' is dat dit mensen voldoende tijd geeft om de aangrenzende brandcompartimenten te verlaten voordat deze mee gaan branden. Dieren kunnen niet vluchten en zijn volledig afhankelijk van de mens. Vanuit de bouwregelgeving mogen zelfs alle gebouwen op een perceel bij brand verloren gaan als de mensen het gebouw maar hebben verlaten. Als de brandweer een brand niet onder controle kan krijgen dan kan dit het uiteindelijke gevolg zijn. Als de eerste brandweereenheid meer dan 20 minuten na het ontstaan van de brand ter plaatse komt kan de brand al door een brandscheiding heen zijn gebrand. Een brandscheiding met een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag van 60 minuten biedt de brandweer de tijd om op te schalen en voldoende capaciteit te realiseren om de brand te beheersen tot het brandcompartiment. Op de tekeningen van de omgevingsvergunning van een bedrijf zou de

brandcompartimentering aangegeven moeten zijn en hoe brandwerend de brandscheidingen zouden moeten zijn.

Veel bedrijven zijn in de loop der jaren uitgebreid door de gebouwen groter te maken. Door de maximale toegestane omvang van een brandcompartiment bij bestaande bouw 3000 m² kon de uitbreiding vaak plaatsvinden zonder dat er aanvullende brandcompartimentering noodzakelijk was. Zonder interventie zal een brand zich blijven uitbreiden binnen een brandcompartiment zolang er voldoende brandstof beschikbaar is tot uiteindelijk het gehele brandcompartiment in brand staat.

Voordelen en nadelen van brandcompartimentering

Het indelen van een stal in brandcompartimenten is zinvol als het gaat om brandveiligheid. In de praktijk is namelijk gebleken dat compartimentering een goede oplossing is om brand en rook te beperken: bij een brand kunnen dieren achter de brandmuur in leven blijven.³⁶ In een brandcompartiment waarin dieren worden gehouden, mogen echter ook andere gebruiksfuncties aanwezig zijn. Het kan bijvoorbeeld gaan om een ruimte met een verhoogd brandrisico zoals een werkplaats. Oplossingen zoals het compartimenteren van dierenverblijven en het brandvertragend scheiden van risicovolle ruimten kunnen bijdragen aan het beperken van slachtoffers, maar bieden op zichzelf geen garantie dat alle dieren gered worden (Van Boxmeer et al., 2023).

Het opdelen in afzonderlijke compartimenten waar de dieren zijn gescheiden van technische ruimtes is niet zonder nadelen. Zo zien veehouders compartimentering vaak als onpraktisch, tenzij de aard van het bedrijf met zich meebrengt dat dieren en techniek toch in aparte afdelingen gehuisvest moeten worden. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een gesloten bedrijf met zeugen, gespeende biggen en vleesvarkens, waarbij de dieren in aparte ruimtes gehuisvest moeten worden. Bij vleeskalveren is compartimentering op zich ook geen probleem, maar er moet dan wel aandacht zijn voor de luchtwassers, als die de compartimenten verbinden. Aparte luchtwassers per compartiment vormen dan een oplossing.³⁷

In een melkveestal is compartimentering van ruimtes voor dieren niet praktisch en niet uitvoerbaar. Voor grote bedrijven kan het een optie zijn om de melkstal en het tanklokaal als een apart brandcompartiment buiten de dierenverblijven te huisvesten.

Het toepassen van brandcompartimentering brengt ook kosten met zich mee. Door alle technische installaties van een stal zoveel mogelijk op één plek bij elkaar te plaatsen, wordt het eenvoudiger en goedkoper om rond deze ruimtes een brandscheiding aan te brengen.

Een goede brandscheiding moet bij brand volledig gesloten zijn. In de praktijk blijkt dat brandmuren alleen voldoende brandwerend zijn als ze zijn aangebracht van de mestput tot in de nok. Gebeurt dit niet, dan kan de brand zich over, om of onder de brandmuur uitbreiden. Daarnaast moeten doorbrekingen zoals deuren, luiken, kokers en kanalen bij brand hermetisch gesloten zijn of worden. Dit betekent dat er voor doorlopende transportbanden dus speciale oplossingen gemaakt moeten worden.

³⁶ Deze informatie is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

³⁷ Deze informatie over luchtwassers is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

Bij centrale luchtafzuiging betekent het sluiten van brandkleppen in de ventilatiekanalen dat dieren in de dan niet meer geventileerde compartimenten door een gebrek aan verse lucht kunnen omkomen (door verstikking of vergiftiging). Verstikking kan overigens ook optreden in een naastgelegen stal met ventilatie-aanzuigopeningen aan de kant waar een brand woedt (door inademen van hete lucht en/of rook). Uit oogpunt van de veiligheid van dieren zijn er dan ook enkele voorwaarden bij het toepassen van brandcompartimentering.

- > Waarborgen dat de brandscheidingen, die tevens rookwerende scheidingen zijn, functioneel zijn en blijven, ook bij doorvoeringen van leidingen, kanalen of transportsystemen tussen technische ruimte en dierenverblijven en tussen dierenverblijven onderling.
- > Waarborgen dat compartimentering van dierenverblijven niet leidt tot verstikking van dieren in naastgelegen brandcompartimenten, door bijvoorbeeld toepassing van een centraal ventilatiesysteem of doordat hete lucht en schadelijke gassen via de lucht worden aangevoerd.

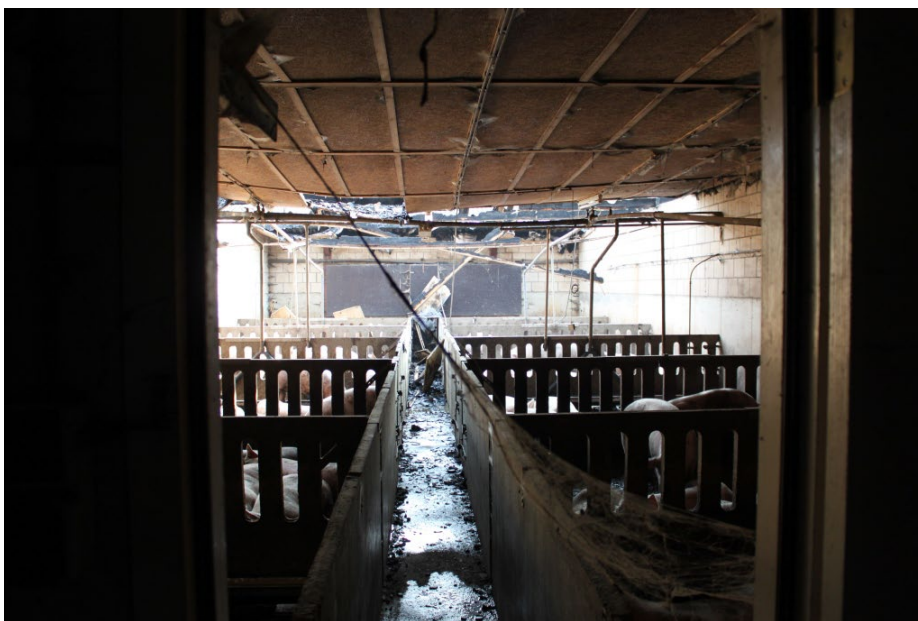
2.4.10 Layout en transportroutes

Varkens- en pluimveestallen zijn doorgaans gesloten van opzet en hebben slechts een beperkt aantal uitgangen naar buiten. In melkveestallen waar het vee weidegang heeft, zijn doorgaans ruime deuren aanwezig waardoor de koeien naar buiten kunnen. Deze open verbinding met de buitenruimte heeft als bijkomend voordeel dat het melkvee gewend is om via deze route naar buiten te gaan. In geval van nood kan dit de evacuatie vergemakkelijken, omdat de dieren vertrouwd zijn met de looproute en de bestemming. Toch blijkt uit de praktijk dat dit niet altijd vanzelfsprekend leidt tot een succesvolle evacuatie, zie tekstkader.

Praktijkvoorbeeld evacuatie melkvee

Tijdens een brand in een melkveehouderij heeft de ondernemer de stal geopend om de koeien naar het aangrenzende weiland te laten lopen. De dieren die naar buiten waren gegaan, liepen echter weer terug naar binnen om naar het vuur te gaan staan kijken. Door hekken te plaatsen is voorkomen dat er nog meer dieren terug naar binnen zouden lopen.

De inrichting van de stal en de transportroutes spelen een cruciale rol bij een eventuele evacuatie. Brede, obstakelvrije paden zorgen ervoor dat dieren zich vlot kunnen verplaatsen, terwijl visuele geleiders zoals hekwerk kunnen helpen om de juiste richting aan te geven en te voorkomen dat dieren terug de stal in lopen.



Figuur 2.33 Ravage in een varkensstal, waar brand heeft gewoed (Bron: Brandweeracademie)

Een overzichtelijke stalindeling met duidelijke compartimentering maakt het mogelijk om snel te bepalen waar het vuur zich bevindt en waar dieren zich bevinden die extra kwetsbaar zijn, zoals jonge dieren, drachtige dieren of dieren met beperkte mobiliteit. Deuren in de gevel spelen hierin een sleutelrol. Wanneer deuren strategisch zijn geplaatst en direct toegang geven tot verschillende stalzones, kunnen hulpdiensten sneller inschatten waar ze moeten ingrijpen.

Daarnaast is het belangrijk dat de stalindeling logisch en herkenbaar is, bijvoorbeeld met vaste looproutes, duidelijke scheidingen tussen diergroepen en visuele markeringen van risicogebieden. Als kwetsbare diergroepen in aparte compartimenten worden gehouden die via aparte geveltoegangen bereikbaar zijn, kunnen deze dieren sneller worden bereikt en geëvacueerd. Ook het gebruik van kleurcodering of plattegronden bij de ingangen kan helpen om in stressvolle situaties snel op te treden.

2.5 Menskenmerken

Menskenmerken hebben betrekking op de mensen die in het gebouw aanwezig zijn, zoals de veehouder, personeel of andere gebruikers. Het gaat om hun kennis, gedrag en mogelijkheden om adequaat te reageren tijdens een brand. Menselijk gedrag is cruciaal in de eerste fase van brandontwikkeling.

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op persoonskenmerken, de rol en verantwoordelijkheden van de veehouder en andere aanwezigen in een veestal. Daarna wordt ingegaan op aspecten die van invloed zijn op het veiligheidsbewustzijn bij veehouders en betrokken partijen. Onderstaande informatie is grotendeels, soms met een paar kleine aanpassingen, ontleend aan (Brandweeracademie, 2016), en aangevuld met expertise van (brand)onderzoekers. Waar andere bronnen zijn gebruikt, is dit op de gebruikelijke wijze vermeld.

2.5.1 Persoonskenmerken, rol en verantwoordelijkheid

Persoonskenmerken

Persoonskenmerken zoals oplettendheid, kennis, stressbestendigheid en handelingssnelheid bepaalt hoe effectief mensen kunnen reageren. In dierverblijven komt daar een extra dimensie bij: het omgaan met dieren onder stressvolle omstandigheden. Voor de overleefbaarheid van dieren is de rol van mensen belangrijk: het herkennen van ernstig lijden, het kunnen (laten) uitvoeren van euthanasie en het omgaan met de emotionele belasting hiervan. Aanwezigen moet onder druk kunnen prioriteren en inschatten welke dieren risico lopen.

In basis wordt in veestallen uitgegaan van zelfredzame personen, die in staat zijn om signalen van brand te waarnemen, daar adequaat op kunnen reageren en in staat zijn om zichzelf in veiligheid te brengen. Als er sprake is van een zogenaamde zorgboerderij zijn aanvullende voorzieningen nodig, zodat verminderde of niet zelfredzame personen bij brand op tijd in veiligheid kunnen worden gebracht.

Rol van veehouder en personeel

De veehouder en het personeel spelen een centrale rol in het waarborgen van brandveiligheid. Hun aanwezigheid, alertheid en handelen bepalen mede de overlevingskansen van dieren bij brand. In situaties waarin directe menselijke aanwezigheid afneemt — zoals bij bedrijven zonder woonfunctie of met afstandelijke bewaking — wordt deze rol nog belangrijker. Het personeel moet getraind zijn in het herkennen van brandrisico's, het veilig optreden bij brand en het omgaan met emotionele belasting. Bij de evacuatie van dieren gaat de eigen veiligheid voor. In de praktijk kunnen veehouders mogelijk geneigd zijn om meer risico's te nemen om dieren in veiligheid te brengen dan verstandig is.

Verantwoordelijkheid

Veehouders dragen de verantwoordelijkheid voor het creëren van een risicobewuste en goed voorbereide interne organisatie. Dit betekent: preventieve maatregelen treffen, technische installaties goed onderhouden, brandgevaarlijke werkzaamheden vermijden en landbouwvoertuigen buiten de stal houden. Brandveiligheid is vaak geen sturende factor bij stalbouw, en het bewustzijn over de risico's en gevolgen van stalbranden is beperkt. Er heerst soms een ontbreken van vertrouwen in de inzetbaarheid van de brandweer, terwijl deze vaak niet effectief kan optreden. Mede vanwege de omvang van de gebouwen, de

aanwezige brandstof waaronder de brandbare bouwmaterialen en de aanwezigheid van de dieren kan het echter voor de brandweer te risicovol zijn om in het stalgebouw op te treden. Daarnaast zal er in eerste instantie slechts één brandweereenheid ter plaatse zijn, en kan het enige tijd duren voordat er andere eenheden arriveren.

Juist daarom ligt de verantwoordelijkheid voor preventie en risicobeheersing primair bij de veehouder zelf. Preventie is essentieel voor het dierenwelzijn: Als het eenmaal brandt, komen er grote aantallen dieren om en kan de volledige stal verloren gaan. De beste mogelijkheden om het aantal stalbranden en het aantal dieren dat daarbij omkomt te reduceren, liggen op het gebied van preventieve brandveiligheid (ook wel risicobeheer genoemd). Eigenaren van stallen moeten zich bewust zijn van hun rol en verantwoordelijkheid in het verkleinen van brandrisico's.

De veehouder heeft na ingebruikname van zijn stal een belangrijke invloed op de brandveiligheid, zowel op het gebied van aanpassingen aan of in de stal als op het gebied van brandveilig gebruik. Dit betreft onder meer:

- > Elektrische installaties
 - Preventief onderhoud aan elektrische installaties.
 - Het laten keuren van elektrische installaties en het uitvoeren van de eventuele benodigde aanpassingen of reparaties.
 - De mate van stofvrij houden van installaties en dergelijke.
 - Het plaatsen van nieuwe elektrische installaties.
 - Gebruik van verlengsnoeren.
- > Werkzaamheden en opslag
 - Brandveilig uitvoeren van werkzaamheden.
 - Veilige opslag brandbare of anderszins gevaarlijke producten of materialen.
 - Het stallen van voertuigen buiten de nabijheid van de stal.
 - Opslag van brandbare goederen buiten de nabijheid van stal.
- > Bouwkundige en functionele aanpassingen
 - De aantasting van brandscheidingen, bijvoorbeeld met doorvoeringen vanwege aanpassingen in bekabelingen en elektriciteitsgroepen.
 - Isolatiematerialen die worden aangebracht (na-isoleren; bijvoorbeeld bij functieverandering van een stal).
 - Nieuwe hokinrichtingen.

2.5.2 Veiligheidsbewustzijn

Doordat de gevolgen van een brand in een veestal desastreus kunnen zijn en de inzetmogelijkheden van de brandweer beperkt, speelt preventieve brandveiligheid een belangrijke rol bij het terugdringen van (de effecten van) branden in dierenverblijven. Dit benadrukt het belang van veiligheidsbewustzijn bij veehouders en betrokken partijen.

Activiteiten

Stalbranden ontstaan regelmatig door brandgevaarlijke werkzaamheden, zoals lassen, slijpen of werken met een brander. Het is van belang dat personen in dierenverblijven zich hiervan bewust zijn en werken volgens een procedure voor warme werkzaamheden. Die is bedoeld om risico's zoals brand, explosie en letsel te voorkomen bij werkzaamheden waarbij hitte, vlammen of vonken vrijkomen. In een procedure warme werkzaamheden kan beschreven worden onder welke voorwaarden het toegestaan is om brandgevaarlijke werkzaamheden op het bedrijf uit te voeren.

Voorlichting op dit gebied is dan ook belangrijk. Uitgangspunt is dat alle werkzaamheden waarbij hitte vrijkomt (zogenoemde hete werkzaamheden), brandgevaarlijk kunnen zijn. Het gaat dus niet alleen om werkzaamheden met open vuur, zoals een brander, maar ook om verspanen (waarbij materiaaldelen heet kunnen worden) en werkzaamheden met hete lucht, of waarbij stralingshitte of vonken kunnen ontstaan.

Kennis en ervaring

Kennis over risico's is een essentieel onderdeel van het veiligheidsbewustzijn van veehouders en speelt een centrale rol in het vergroten van de brandveiligheid van veestallen. Veehouders die goed geïnformeerd zijn over de oorzaken en gevolgen van stalbranden, kunnen gericht maatregelen nemen om deze risico's te beperken. Het begrijpen van technische risico's, zoals defecte elektrische installaties of het gebruik van brandbare bouwmaterialen, stelt hen in staat om preventief te handelen. Daarnaast helpt kennis over organisatorische risico's — bijvoorbeeld het uitvoeren van brandgevaarlijke werkzaamheden of het stallen van landbouwvoertuigen in de stal — bij het maken van veilige keuzes in de dagelijkse bedrijfsvoering.

Ervaring met brandbestrijding en het evacueren van dieren is van grote waarde binnen het veiligheidsbewustzijn van veehouders. Veehouders die eerder met een brandincident te maken hebben gehad, of die geoefend hebben in noodprocedures, zijn beter voorbereid op het moment dat zich daadwerkelijk een calamiteit voordoet. Zij weten hoe ze snel en veilig moeten handelen, welke stappen prioriteit hebben. Deze ervaring draagt bij aan het verkorten van reactietijd, het beperken van schade en het vergroten van de overlevingskansen van dieren.

Oplettendheid

Oplettendheid speelt een essentiële rol binnen het veiligheidsbewustzijn van veehouders en is daarmee direct verbonden met de brandveiligheid van veestallen. Een oplettende houding zorgt ervoor dat risicovolle situaties vroegtijdig worden herkend, zoals oververhitte apparaten, beschadigde elektrische installaties of onveilige opslag van brandbare materialen. Door alert te zijn in het dagelijks handelen — bijvoorbeeld bij het uitvoeren van onderhoud, het controleren van installaties en het vermijden van brandgevaarlijke werkzaamheden — verkleint de veehouder actief de kans op brand. Bovendien maakt oplettendheid het mogelijk om snel en adequaat te reageren wanneer zich toch een incident voordoet, waardoor de gevolgen beperkt kunnen blijven.

Feitelijk is veiligheidsbewustzijn nodig vanaf de ontwerpfase, maar de eisen uit het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) zijn minimaal. Daarmee wordt weliswaar de vluchtveiligheid van personen in een gebouw geregeld, maar niet de brandveiligheid voor de dieren. Ook bedrijfscontinuïteit is geen doel van het Bbl. Alle gebouwen op een perceel mogen bij brand verloren gaan, ook als dit meerdere brandcompartimenten zijn. Vanwege het mogelijk laat ontdekken van een brand, de beperkte brandwerendheid van brandscheidingen (20 of 30 minuten wdbdo) en het feit dat opslag en voertuigstalling tussen de brandcompartimenten zijn toegestaan, is het een reëel scenario dat een brand zich uitbreidt naar een aangrenzend brandcompartiment.

Het ontwikkelen van brandveiligheidsbewustzijn bij veehouders is om bovenstaande redenen dan ook zinvol. Manieren om het brandveiligheidsbewustzijn te vergroten, zijn het inbedden

van het veiligheidsbewustzijn in opleidingen in de agrarische sector en het geven van voorlichting. Voorlichting begint al in de ontwerpfase. Deze voorlichtingstaak ligt vooral bij organisaties als LTO, stallenontwerpers of -bouwers, bureaus die adviseren over brandveilig bouwen, verzekeringsmaatschappijen, et cetera. De brandweer kan, als spil in de risicobeheersing, een belangrijke rol spelen in de voorlichting. Het is belangrijk dat veehouders bewuster met brandrisico's omgaan en inventariseren welke brandpreventieve maatregelen er toegepast kunnen worden. Dankzij hun kennis van bedrijfsvoering, in combinatie met risicobewustzijn, kunnen veehouders waardevolle inzichten bieden bij het kiezen van veiligheidsmaatregelen die zowel effectief als werkbaar zijn in de dagelijkse praktijk. Dit is van belang, omdat maatregelen in de praktijk soms buiten werking worden gesteld wanneer ze het normale functioneren te sterk belemmeren.



Figuur 2.34 Brandwerend rolluik aangestuurd door rookmelder, rookmelder buitenwerking gesteld en rolluik vastgezet door veehouder (Bron: Team brandonderzoek brandweer Gelderland-Midden)

2.6 Interventiekenmerken

Interventiekenmerken betreffen de rol van interne organisatie en externe hulpdiensten, zoals de veehouder, het personeel en de brandweer, en hun vermogen om snel en effectief in te grijpen bij een brand. Het gaat om de beschikbaarheid, hun kennis en ervaring, hun middelen, en hoe snel zij de brand kunnen bestrijden. Dit onderdeel hangt samen met de menskenmerken, maar richt zich op organisatie, beleid en de operationele inzet.

De effectiviteit van een interventie hangt af van vroege detectie, goede coördinatie en specifieke kennis van brand in dierverblijven. Ook gaat het om kennis over het voorkomen van brand, de brandbestrijding, het beperken van rookverspreiding, de evacuatie van dieren (indien mogelijk), prioriteitsstelling bij redding en het veilig betreden van dierenverblijven waarin brand is. Verder beïnvloeden planvorming over noodopvang van geëvacueerde dieren en over snelle en deskundige euthanasie bij ernstig lijden de kwaliteit van de respons, en beperken ze dierenleed in de nazorgfase. Met betrekking tot het beperken van dierenleed

wordt nog opgemerkt dat alarmeren enerzijds helpt om een brand vroegtijdig te ontdekken zodat een interventie ook vroegtijdig kan worden opgestart en de brand klein kan worden gehouden en personen kunnen vluchten. Anderzijds moet worden bedacht dat dieren gestrest kunnen raken van het alarm waardoor de kans op leverleven verkleind kan worden. Dat geldt bijvoorbeeld ook voor een sprinklerinstallatie. Een dergelijke installatie helpt bij het klein houden van de brand en het beperken van de uitbreiding daarvan, maar de kans is nog steeds groot dat bijvoorbeeld een vleeskuiken de brand niet zal overleven.

Hierna wordt de inzet bij brand door de interne organisatie besproken, waarna wordt ingegaan op de brandweerinzet en de samenwerking tussen betrokken partijen. De teksten zijn grotendeels, en soms vrijwel woordelijk, overgenomen uit (Brandweeracademie, 2016), en aangevuld met expertise van (brand)onderzoekers. Waar andere bronnen zijn gebruikt, is dit op de gebruikelijke wijze vermeld.

2.6.1 Inzet door de interne organisatie

Bij een veehouderij speelt de interne organisatie een cruciale rol in het beperken van de gevolgen van brand. Het brandveiligheidsniveau wordt aanzienlijk verhoogd door een snelle ontdekking, directe communicatie met hulpdiensten en het tijdig starten van de interventie.

De aanwezigheid van personeel in en rond de dierenverblijven vergroot de kans op vroege signalering, zeker wanneer storingsmeldingen serieus worden genomen en snel worden opgevolgd—elektrische installaties vormen immers een veelvoorkomende brandoorzaak.

Vorbereiding is essentieel: dit omvat het opstellen en naleven van protocollen voor het veilig uitvoeren van warme werkzaamheden, zoals lassen of slijpen, en het periodiek onderhouden en controleren van elektrische installaties en ventilatiesystemen. Daarnaast is het van belang dat medewerkers getraind zijn in het herkennen van brandrisico's en weten hoe te handelen bij een incident, inclusief het gebruik van blusmiddelen, het begeleiden van dieren en het veilig evacueren van mensen.

Een goed georganiseerde interne interventie kan het verschil maken tussen een beheersbare situatie en een onbeheersbare brand met grote schade. De beschikbaarheid van duidelijke en actuele plattegronden of andere vormen van begidsing beïnvloedt hoe snel en gericht hulpverleners kunnen optreden. De aanwezigheid van voldoende bluswatervoorzieningen, zoals hydranten of waterbassins, speelt een cruciale rol in het beheersen van de brand. Voorts bepaalt het bestaan van vooraf geregelde opvanglocaties voor geëvacueerde dieren in belangrijke mate of dieren veilig kunnen worden ondergebracht. Ook de mate waarin afspraken zijn gemaakt met dierenartsen over het beoordelen van verwondingen en het, indien nodig, deskundig uitvoeren van euthanasie, is bepalend voor het beperken van dierenleed in de nasleep van een brand.

2.6.2 De brandweerinzet

Opkomst van de brandweer en situatie bij aankomst

In landelijke gebieden, waar de afstand tot de dichtstbijzijnde brandweerpost groter is en de brandweer voornamelijk uit vrijwilligers bestaat, kan het enige tijd duren voordat de eerste eenheid ter plaatse is. In de tussentijd blijft de brand zich verder ontwikkelen. De situatie bij aankomst van de brandweer hangt sterk af van het stadium waarin de brand zich bevond op het moment van ontdekking, en van het optreden van de interne organisatie.

Een snelle ontdekking, directe alarmering en doortastend handelen door de interne organisatie kunnen ervoor zorgen dat de brand bij aankomst van de brandweer nog beheersbaar is. In andere gevallen kan de brand zich al zodanig hebben uitgebreid dat het bestrijden ervan aanzienlijke risico's met zich meebrengt. Dit geldt in het bijzonder voor agrarische bedrijven, die specifieke risico's kennen die van invloed zijn op de inzet en strategie van hulpdiensten. De aanwezigheid van grote aantallen levende dieren maakt stalbranden complexer dan bijvoorbeeld loodsbranden. Mogelijkheden tot redding hangen af van gebouwenmerken, brandverloop, diergedrag en hun overlevingskansen bij rookinademing.

Eerste verkenning

Direct na aankomst voert de brandweer een veiligheidsanalyse uit. Hierbij wordt beoordeeld welke gevaren aanwezig zijn voor het personeel. Denk aan:

- > Dieren die een bedreiging kunnen vormen: overlopen worden, platgedrukt worden, gebeten worden, et cetera.
- > Buffering van rookgassen of onverwachte branduitbreiding.
- > Grote inzetdieptes.
- > Holle ruimte / hoge ruimtes: risico van rookbuffering, kans op rookgasontbranding / snelle branduitbreiding.
- > Spanningvoerende installaties: om veilig op te kunnen treden zal de stroomvoorziening uitgeschakeld moeten worden. Bij PV-installaties en accu's zal dit niet altijd mogelijk zijn.
- > Automatische systemen: robots kunnen een bedreiging vormen tijdens de inzet. Bijvoorbeeld door tegen personeel of slangen aan te rijden.
- > Gevaarlijke stoffen: er kunnen stoffen aanwezig zijn die bij brand een gevaar kunnen vormen voor explosie of snelle branduitbreiding. Bijvoorbeeld stoffen die aanwezig zijn ten behoeve van de chemische luchtwassers, mestgassen of gas in drukhouders. Ook de aanwezigheid van asbest kan een probleem vormen.
- > Beperkte kijkopeningen vanaf de buitenzijde van de stal: Bepaalde staltypes hebben maar zeer beperkt openingen waardoor naar binnen gekeken kan worden om vast te stellen waar de brand zich bevindt. De indeling in ruimtes kan de beeldvorming via de wel beschikbare kijkopeningen hinderen.

Na de veiligheidsanalyse volgt doorgaans een volledige buitenverkenning met als doel de brandruimte van buiten te vinden en de brand van buiten te blussen. De verkenning richt zich op drie kernvragen: waar zit de brand, is deze bereikbaar, en is er voldoende koelend vermogen. Daarbij wordt gekeken naar inzetdiepte, veiligheid (maximaal 20 meter optreden in rook), en beschikbare bluscapaciteit. Als bij het ter plaatse komen door aanwezigen op het bedrijf al aangegeven wordt waar de brand is (begidsen), kan de brandweer gericht zoeken tijdens de buitenverkenning.



Figuur 2.35 Brand in een veeststal, waarbij asbest is vrijgekomen (Bron: Brandweeracademie)



Figuur 2.36 Stal met beperkt zicht op de locatie van de brand (Bron: Brandweeracademie)

Redding van dieren

De voornaamste oorzaak van omgekomen dieren bij brand is dat dieren niet zelfredzaam zijn en dus volledig afhankelijk zijn van redding (evacuatie). De brandweer is hier niet voor toegerust en zal in de meeste gevallen ook te laat ter plaatse komen om nog een zinvolle redding te kunnen uitvoeren. Bovendien gaat het met name in de intensieve veehouderij om grote aantallen dieren. De brandweer kan in die gevallen niet anders dan een defensieve inzet doen, die is gericht op het voorkomen van uitbreiding.

Evacuatie van dieren kan mislukken door de volgende oorzaken:

- > Relatief late detectie en melding van brand
- > Relatief hoge vuurlast van de gebouwen zelf en hun inhoud, waardoor er snelle branduitbreiding kan plaatsvinden
- > Het gedrag van dieren: de stal niet willen verlaten of teruglopen, niet meewerken bij evacuatie (varkens) of de stal niet kunnen verlaten (gehokte kippen)
- > Te weinig uitgangen voor evacuatie
- > Te weinig (deskundige) personen voor hulp bij evacuatie
- > Geen geschikte opvanglocatie buiten de stal.

Repressief optreden

Repressief optreden bij branden in veestallen hangt sterk samen met de preventieve maatregelen die er zijn getroffen en het stadium waarin de brand verkeert op het moment van arriveren van de brandweer. In alle gevallen zal ernaar gestreefd worden een voor de gehuisveste dieren overleefbare situatie te creëren. Het afvoeren van rook – als dat al niet gebeurt door de bouwwijze van de stal – is dan ook een eerste prioriteit. Een poging om de brand te beperken en op die wijze dieren in aangelegen stallen te redden, kan soms problematisch zijn als gevolg van slechte bereikbaarheid en doordat er in rurale gebieden veelal een gebrek aan bluswater is. In die gevallen kan de brandweer aanvullende maatregelen treffen, zoals het instellen van grootschalig watertransport (water halen van een grotere afstand) of het ter plaatse laten komen van tankwagens. Hierdoor kan echter mogelijk kostbare tijd verloren gaan.



Figuur 2.37 Defensieve buiteninzet (Bron: Brandweeracademie)

In de praktijk kunnen stallen omvangrijk zijn en kunnen er zodanig veel risico's voor de brandweer aanwezig zijn, dat ervoor gekozen wordt de brand niet van binnen uit te bestrijden. Dit houdt in dat er van uitgegaan wordt dat het brandcompartiment dat in brand staat verloren gaat, inclusief de dieren binnen dit brandcompartiment.

Eigen bluswatervoorziening

Een eigen bluswatervoorziening blijkt vaak geen of nauwelijks invloed te hebben op het tijdig kunnen blussen van een brand of het mogelijk maken van de redding of overlevingskansen van de dieren (Bokma-Bakker et al., 2012). Als echter door brandveiligere stallen de overlevingstijd voor de dieren toeneemt, kan eigen bluswater door de snelle beschikbaarheid wél een verschil maken. Een eigen bluswatervoorziening is ook belangrijk om overslag van brand naar belendende stallen te kunnen voorkomen.



Figuur 2.38 Brandput op het terrein van een veehouderij (Bron: Brandweeracademie)

2.6.3 Samenwerking betrokken partijen

Tijdens een stalbrand is een goede samenwerking nodig tussen veehouder, brandweer en eventueel veearts. De veehouder is een belangrijke informatiebron. Samenwerking met de veehouder is belangrijk als het gaat om het opdrijven, vangen en kalmeren van dieren. De veehouder woont vaak op zijn of haar bedrijf of kan meestal snel aanwezig zijn. Ook een veearts kan informatie verschaffen en meewerken. Deze moet dan wel gewaarschuwd worden. Bij de samenwerking tussen veehouder, brandweer en veearts spelen verschillende belangen een rol: veiligheid van de inzet versus het zo snel mogelijk in veiligheid brengen of uit hun lijden verlossen van dieren.

Samenwerking

De samenwerking tussen brandweer en veehouder is tot nu toe onderbelicht gebleven. De brandweer weet in het algemeen onvoldoende van veehouderijen. Het is wenselijk, wanneer de lokale brandweer bekend is met de bedrijven in haar verzorgingsgebied. Om praktische redenen, zoals tijdsgebrek en de vereiste hygiëne op het bedrijf, is dit echter meestal niet mogelijk.³⁸

2.7 Omgevingskenmerken

Omgevingskenmerken betreffen externe factoren die de brandveiligheid beïnvloeden, zoals de locatie van het gebouw ten opzichte van andere stallen (borging drinken, verse lucht enz. in die stallen), de nabijheid van andere risicogebieden, en de toegankelijkheid voor hulpdiensten (vergelijk Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2023). Ook weersomstandigheden en geografische kenmerken kunnen een rol spelen.

Externe factoren zoals ligging, omgevingsrisico's en aanrijroutes beïnvloeden de brandveiligheid. Bij een stal die is gelegen in het buitengebied betekent dit dat de hulpverleningsdiensten in veel gevallen meer tijd nodig hebben voor het aanrijden en opbouwen van bluswater in vergelijking met gebouwen in binnenstedelijk gebied en een bluswatervoorziening in de openbare weg.

³⁸ Deze informatie is afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

Een gebouw in een afgelegen gebied of nabij andere risicobronnen (zoals bossen of industrie) vraagt om extra maatregelen. Een veilige omgeving ondersteunt snelle hulpverlening en beperkt het uitbreidingsrisico van brand.

De vorm en de omvang van een perceel zijn medebepalend voor de omvang en vorm van een stalgebouw en de positie daarvan op het perceel en in de omgeving. Als een gebouw op of tegen de erfgrens is aangebouwd, zijn mogelijk niet alle zijden in geval van brand goed bereikbaar voor de brandweer. De vorm en omvang van het perceel zijn ook bepalend voor de afstand die tussen gebouwen aanwezig is. Hoe groter de onderlinge afstand is, hoe kleiner de kans dat een brand overslaat.

Vaak liggen bedrijven in het buitengebied op enige afstand van een brandweerpost. Dit is van directe invloed op de opkomsttijd en daarmee op de tijd die de brand heeft om zich te ontwikkelen zonder dat er een poging wordt gedaan om de brandomvang te beperken of de brand te bestrijden.

3 Het gebeurtenissenschema

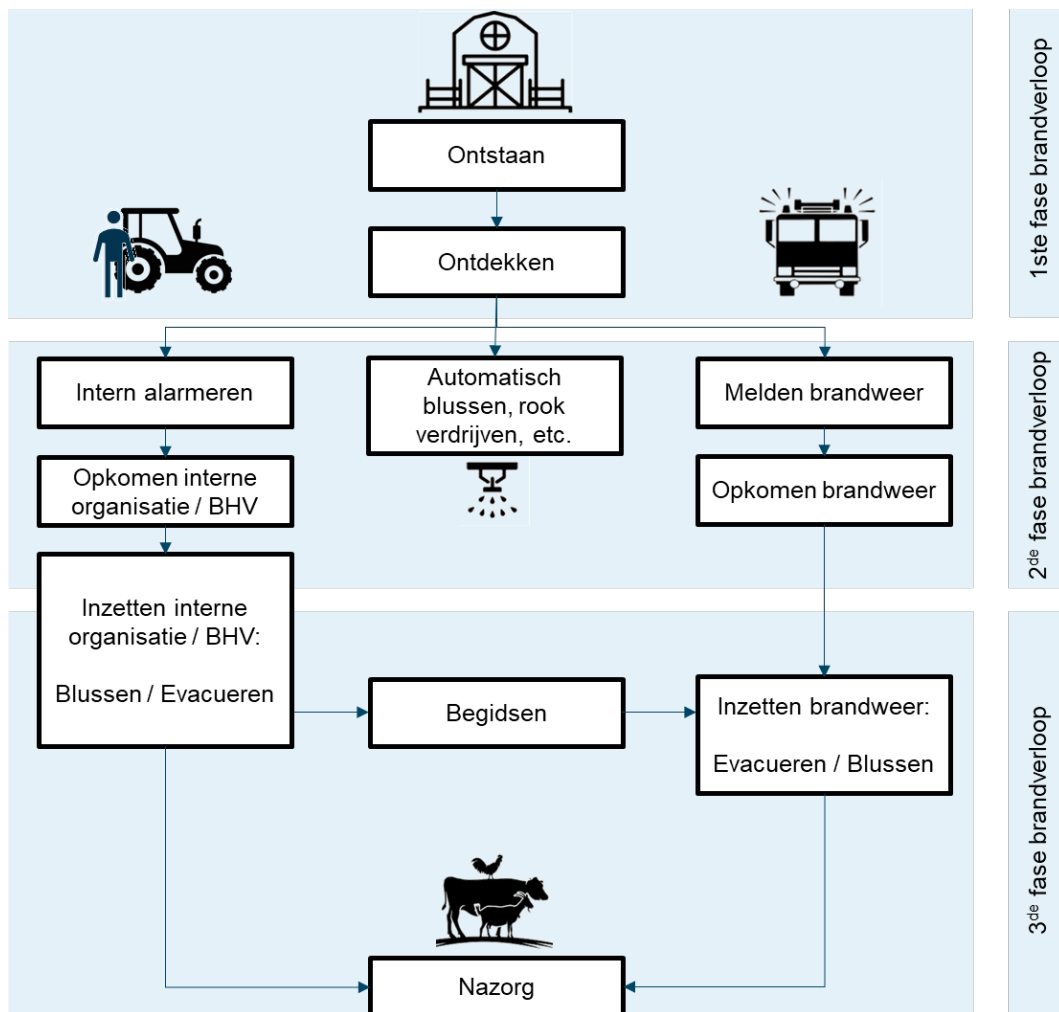
Brand is een dynamisch proces, waarin het element tijd een belangrijke rol speelt. Er doet zich een tijdreeks voor tussen enerzijds de branduitbreiding en rookverspreiding, en anderzijds de ontdekking, ontruiming, redding en blussing. In deze tijdreeks spelen zich gebeurtenissen af die het verloop van de brand bepalen.

In dit hoofdstuk wordt uitgebreid ingegaan op die gebeurtenissen. De informatie is grotendeels gebaseerd op de publicatie *Basis voor Brandveiligheid* (Instituut Fysieke Veiligheid, 2017) en op praktijkervaringen van brandonderzoekers uit de veiligheidsregio's, onder andere zoals verzameld in de Database Brandonderzoek.

Sommige onderwerpen zijn eerder behandeld, bijvoorbeeld in de context van de kenmerken van brandveiligheid in veestallen. In dit hoofdstuk worden ze opnieuw besproken, maar nu vanuit het perspectief van de gebeurtenissen die zich tijdens een brand kunnen voordoen. Om het hoofdstuk zelfstandig leesbaar te houden, is ervoor gekozen eventuele herhaling te laten bestaan.

3.1 Inleiding

Het gebeurtenissenschema geeft inzicht in de meest bepalende gebeurtenissen bij brand, vanaf het moment van ontstaan van de brand tot en met de nazorg. Bij het beveiligen tegen brand gaat het erom de gebeurtenissen te beïnvloeden die tot een brand kunnen leiden en die zich bij een brand voordoen. Het is dus noodzakelijk het beveiligingsdoel te bepalen van de betreffende 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.



Figuur 3.1 Gebeurtenissenschema

In figuur 3.1 is het oorspronkelijke gebeurtenissenschema uit 'Basis voor brandveiligheid' bewerkt naar een schema voor veestallen. Voor informatie over het gebeurtenissenschema in de praktijk, zie figuur 3.2.

Aan de linkerzijde zijn de gebeurtenissen weergegeven die een relatie hebben met de interventie van de bedrijfshulpverleningsorganisatie (de ondernemer ofwel veehouder en eventuele andere medewerkers): De gebeurtenissen die een relatie hebben met de interventie van de brandweer staan aan de rechterzijde. In het midden staan de interventies die een relatie hebben met het gebouw, zoals de mogelijke aanwezigheid van een automatische blusinstallatie die een brand onder controle kan houden dan wel blussen.

Het tijdig ingrijpen in de gebeurtenissen die het brandverloop beïnvloeden, is bepalend voor een goede afloop. In het gebeurtenissenschema zijn de gebeurtenissen en gevolgen daarvan die tijdens een brand kunnen plaatsvinden en die een relatie hebben met het beïnvloeden (bestrijden) van de brand gerubriceerd in het meest logische verband, vanaf het ontstaan van de brand tot en met de nazorg. Hoe eerder wordt ingegrepen in het verloop van de gebeurtenissen, des te geringer de gevolgen. Met andere woorden: als de eerste

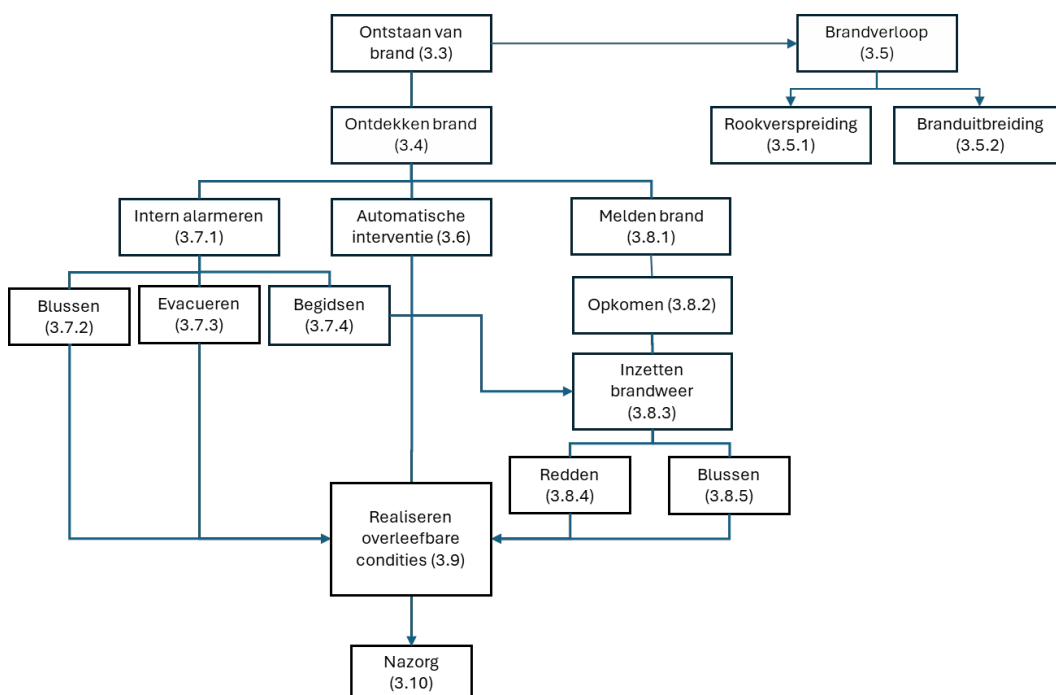
gebeurtenis – het ontstaan van brand – kan worden voorkomen, dan spelen de overige gebeurtenissen geen rol van betekenis meer. Door bijvoorbeeld uitsluitend onbrandbare materialen te gebruiken, kan er geen brand ontstaan. Dit is de meest effectieve preventieve maatregel. Er is dan sprake van kansreductie, in dit geval zelfs van een reductie naar 0 %.

De beïnvloeding van latere gebeurtenissen (er is dan brand) is altijd lastiger. In dat geval treden verschillende gebeurtenissen naast elkaar op, en beïnvloeden elkaar. Nadat een brand is ontdekt, gealarmeerd en gemeld, worden er zowel door de interne organisatie als door de brandweer gelijktijdig acties ondernomen. De wijze waarop de interne organisatie optreedt bij brand, is van directe invloed op de actie van de brandweer. Als bijvoorbeeld de bedrijfshulpverleners erin slagen een gebouw of bepaald bedreigd gebied adequaat te ontruimen en de brand te blussen, dan zal de taak van de brandweer zich beperken tot een nacontrole. Als de interne organisatie hierin niet slaagt, is de rol van de brandweer groter. De inzet van de brandweer is gericht op redding en blussing.

3.2 Gebeurtenissenschema in relatie tot de praktijk

In de hiernavolgende paragrafen worden de gebeurtenissen uit het gebeurtenissenschema nader toegelicht. Daarbij wordt ingegaan op de factoren die van invloed zijn op de afzonderlijke gebeurtenissen en de relatie met andere gebeurtenissen. Het nablussen is niet als gebeurtenis opgenomen en de nazorg is alleen benoemd. De daadwerkelijke nazorg begint over het algemeen namelijk pas nadat de brand onder controle is gebracht

Figuur 3.2 toont 'het gebeurtenissenschema in de praktijk', waarin een verband wordt gelegd tussen het brandverloop en het realiseren van overleefbare condities. Dit schema fungeert ook als kapstok voor de verdere indeling van het hoofdstuk: de getallen in de blokken verwijzen naar de paragrafen waarin de betreffende gebeurtenissen worden toegelicht.



Figuur 1 Gebeurtenissenschema in de praktijk

3.3 Ontstaan van brand

In paragraaf 2.2.2 is beschreven hoe brand in een stal kan ontstaan.

3.4 Ontdekken van de brand

Hoe eerder een brand ontdekt wordt, hoe groter de kans is dat er nog een effectieve interventie kan worden uitgevoerd. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de factoren die een rol spelen bij het ontdekken van een brand.

Database brandonderzoek Brandweer Nederland

Tussen 2020 en 2025 zijn er 60 onderzochte stalbranden ingevoerd. In het meeste gevallen is de brand ontdekt doordat vlammen, rook of geluid werden waargenomen door aanwezigen op het bedrijf. Soms gebeurde dit door externen, zoals omwonenden of voorbijgangers. In enkele gevallen werd de brand ontdekt via een alarmmelding, bijvoorbeeld door uitval van een machine of de stroomvoorziening, of het afgaan van een brandmeldinstallatie. Het is echter niet bekend of er in de andere gevallen een dergelijke installatie aanwezig was.

De ontdekking van de brand vond regelmatig binnen 5 minuten plaats, maar in andere gevallen duurde het langer dan 15 minuten voordat de brand werd opgemerkt. Vaak ondernam de bewoner of aanwezige op het bedrijf een bluspoging. Deze was slechts bij enkele branden succesvol, aangezien de brand bij aankomst van de brandweer doorgaans nog woedde.

De onderzochte stalbranden verschilden in omvang. Sommige branden waren uitslaand bij aankomst van de brandweer, terwijl andere zich beperkte tot de ruimte waarin de brand was ontstaan. In sommige gevallen waren ze over- of doorgeslagen naar een aangrenzend of nabijgelegen brandcompartiment.

De rookverspreiding laat een vergelijkbaar, maar iets ernstiger beeld zien: de rook verspreidde zich vaak verder dan de brand zelf.

3.4.1 Wijze ontdekken van een brand

Een brand kan op verschillende manieren worden ontdekt:

- > Door het waarnemen van brandverschijnselen, zoals het zien van rookontwikkeling of vlammen vanaf het bedrijfsterrein of van buiten het bedrijfsterrein.
- > Door na het waarnemen van stroomuitval, installatie-uitval, rumoer bij de dieren et cetera op zoek te gaan naar de oorzaak hiervan.
- > Door na het ontvangen van een brand-, storings-, uitval- of temperatuuralarm op zoek gaan naar de oorzaak van de melding. Installaties die essentieel zijn voor de bedrijfscontinuïteit, zoals installaties voor klimaatbeheersing, worden vaak uitgerust met bewakingssystemen.

3.4.2 Locatie en rol van de persoon die de brand ontdekt

De rol van een persoon die de brand ontdekt en de locatie van die persoon ten opzichte van het bedrijf zijn van invloed op de tijd die verstrijkt voordat binnen het bedrijf bekend is dat er brand is:

- > De persoon is wel of niet aanwezig op het bedrijf. Het aantal personen dat op het bedrijf aanwezig is, heeft invloed op de snelheid van ontdekken.

- > De persoon is aanwezig op het erf, maar heeft geen directe taak bij het bedrijf (bijvoorbeeld bezoekers).
- > De persoon is een omwonende of voorbijganger.

Als een voorbijganger op de snelweg rijdt en brandverschijnselen ziet, kan 112 worden gebeld; in dat geval wordt niet direct het bedrijf gewaarschuwd. Als er een voorbijganger langs het bedrijf loopt, kan deze naast 112 te bellen ook personen bij het bedrijf attenderen op de waargenomen brandverschijnselen.

Wanneer de ondernemer of een medewerker een storings- of alarmmelding op de telefoon krijgt, is het afhankelijk van diens locatie (op het bedrijf of op enige afstand) hoe snel een brand na een dergelijke melding wordt ontdekt.

3.4.3 Tijdstip van de dag en locatie van de brand

In de nacht zullen er minder of helemaal geen personen aanwezig zijn op het bedrijfsterrein of in de directe omgeving van het bedrijf. Dit verlaagt de kans dat een brand vroegtijdig wordt ontdekt.

De locatie waar de brand ontstaat, is ook van invloed op de snelheid van ontdekken. De locatie van een buitenbrand zal over het algemeen sneller ontdekt worden dan de locatie van een brand in een gebouw. De omvang, de vormgeving en de constructie van het gebouw zijn hierop van invloed.

Wanneer een beginnende brand veel rook produceert, kan de exacte locatie van de brand vaak al snel niet meer worden vastgesteld. Ventilatiesystemen kunnen er bovendien voor zorgen dat er extra rookverspreiding plaatsvindt.

Praktijkvoorbeelden van het ontdekken van brand

Praktijkvoorbeeld 1

Vanwege een nog niet gerepareerde storing in de watervoorziening van een pluimveehouderij had het personeel de telefoon waar de storingsmelding steeds op binnenkwam op stil gezet. Een medewerker die op het terrein verbleef, werd in de nacht wakker en hoorde in de verte het luide alarm dat bij de stal afging. Toen de medewerker uit het raam keek, zag hij rook uit het gebouw komen.

Praktijkvoorbeeld 2

Een ondernemer van een pluimveehouderij ontving een storingsmelding op de telefoon. De ondernemer huurde enkele stallen op circa 45 minuten rijden van het eigen woonadres. Onderweg naar de stal werd de ondernemer gebeld door de overbuurman van de stal met de mededeling dat er vlammen uit het dak van een van de stallen kwamen.

(Bron: Team brandonderzoek Gelderland-Midden)

3.5 Brandverloop

3.5.1 Rookverspreiding

Bij verbranding komen talloze verbrandingsproducten vrij, die samen rook vormen. Welke verbrandingsproducten dit zijn, is afhankelijk van de brandstof, de zuurstoftoevoer en de temperatuur. Rookverspreiding binnen een gebouw vindt plaats via open verbindingen. Denk

daarbij niet alleen aan gaten in een wand, een open deur of ventilatiekanalen, maar ook aan naden en kieren.

Rookverspreiding in gebouwen

Rook kan zich door een gebouw verspreiden door luchtstromen, veroorzaakt door drukverschillen die het gevolg kunnen zijn van:

- > temperatuurverschillen tussen de rook en de omgevingslucht
- > het schoorsteeneffect
- > winddruk
- > een expansie van gassen door opwarming
- > de aanwezigheid en de werking van ventilatiesystemen.

Een deel van de verbrandingsproducten in de rook is schadelijk voor de gezondheid van mens en dier. Denk hierbij aan verbrandingsproducten zoals koolmonoxide, blauwzuurgas en zoutzuur. Ook onder de zichtbare rooklaag kunnen giftige of verstikkende gassen aanwezig zijn die kunnen worden ingeademd. Als de rooklaag afkoelt, zal deze gaan uitzakken en de hele ruimte vullen met rook.

Rook is ook brandstof. Via de rook kan branduitbreiding plaatsvinden. Brandgassen kunnen buiten de brandende ruimte ontbranden. De mate van rookverspreiding geeft dus indicaties over de te verwachten mate van branduitbreiding. De rookontwikkeling loopt meestal een of meer cascades vooruit op de brandontwikkeling (Nederlands Instituut Publieke Veiligheid, 2023).

3.5.2 Branduitbreiding

De snelheid waarmee een brand zich kan uitbreiden, is afhankelijk van diverse factoren, zoals onder andere:

- > De beschikbare brandstof in een ruimte
 - brandbare constructieonderdelen
 - brandbare inventaris (brandstofpakketten)
- > Het type brandstof
- > De omvang van het brandstofpakket
- > De positionering van brandstof in de ruimte
- > De positie van brandstofpakketten ten opzichte van elkaar
- > De beschikbare zuurstof, ventilatieopeningen en luchtstroming.

Database brandonderzoek Brandweer Nederland

Tussen 2020 en 2025 zijn er 60 onderzochte stalbranden ingevoerd. De factoren die een negatief effect hebben gehad op de branden divers. Een springt er echter duidelijk uit: in een aantal gevallen heeft brandbare isolatie een negatieve invloed gehad op het incident. Daarnaast hebben mestgassen soms een rol gespeeld. In enkele gevallen heeft brandbare stalbedekking op de vloer zoals stro, of de aanwezigheid van een brandstofpakket een negatieve invloed gehad. Ook de factoren die een positief effect hebben gehad op het incidentverloop, zijn zeer verschillend. Zo zijn onder meer een snelle alarmering genoemd, een beperkte hoeveelheid brandstof in de omgeving, brandvertragende materialen, een open constructie en een volle mestput, waardoor die weinig gas bevatte.

Praktijkvoorbeeld snelle brandontwikkeling in een varkensstal

“Een medewerker is in de betreffende stal (sectie 2) aan het werk als hij een storingsmelding krijgt. Hij gaat op verkenning en opent de staldeur naar sectie 4. Dit is ongeveer halverwege de stal. De hele sectie staat onder de rook, waarop de medewerker besluit de deur weer dicht te maken. Op dat moment hoort hij een geluid als van een vlieg wiel wat toeren maakt. Tijdens het ontvluchten van de stal valt de elektriciteit en verlichting uit. Hij moet in het donker en op de tast naar buiten vluchten. Dan voelt hij een drukgolf met daarop volgend een knal (explosie) kort daarna volgt een tweede explosie en staat de gehele stal in brand.”

(Bron: Nieuwsflits incidentonderzoek Stalbrand Heusen 23 oktober 2018. Brandweer Brabant-Zuidoost)

3.6 Interventie – automatisch

In een gebouw kunnen brandbeveiligingssystemen aangebracht worden die automatisch een interventie uitvoeren als er brand of rook gedetecteerd wordt. Denk hierbij aan een automatisch blussysteem of een rook- en warmteafvoerinstallatie om voor dieren overleefbare condities in de stal te behouden, maar ook aan het automatisch stoppen van transportbanden, het sluiten van openingen tussen brandcompartimenten, het realiseren van ventilatieopeningen bij stroomuitval, et cetera.



Figuur 3.3 Natuurlijke ventilatie in een leghennenstal als back-up systeem (Bron: Gelderland-Midden)

In een ruimte kan een automatisch blussysteem zijn aangebracht om een beginnende brand te blussen of te beheersen. Als er een geschikt blussysteem aanwezig is, zal de omvang van de brand beheerst worden en daarmee ook de omvang van de rookproductie. Dit kan ervoor zorgen dat er minder dieren worden blootgesteld aan rookgassen.

De tijd die verstrijkt tussen het ontstaan van een brand en het activeren van het blussysteem is mede van invloed op de omvang van de brand en de mate van rookontwikkeling. Bij de meeste automatische blussystemen moet de brand zich onder de zogenaamde dekking van het blussysteem bevinden. Een brand buiten het bereik van het blussysteem, bijvoorbeeld in een machine, aan de buitenzijde op, tegen of nabij de stal of in een constructieonderdeel van het gebouw, kan via rookontwikkeling of door uitbreiding een bedreiging vormen voor de dieren.

De mate van rookontwikkeling waaraan de dieren worden blootgesteld voorafgaande, tijdens en na de activatie van het blussysteem, is medebepalend of de dieren in een ruimte met rookgassen de brand kunnen overleven en geschikt blijven als productiedier.

Bij bepaalde blussystemen, zoals een sprinklerinstallatie of een watermiststelsel, zullen de rookgassen worden gekoeld en zich mengen met de omgevingslucht. Dit kan ervoor zorgen dat de dieren eerder aan rook worden blootgesteld. In welke mate dit een negatief effect op de dieren heeft, is onder andere afhankelijk van wat er brandt, de hoeveelheid rook die geproduceerd wordt, de omvang van de ruimte, de soort stoffen in de rook en de duur van de blootstelling.

Na de activatie van een sprinklerinstallatie is ingrijpen noodzakelijk, omdat de door de brand geproduceerde rookgassen een bedreiging kunnen vormen voor de dieren in de stal.

3.7 Interventie – door de veehouder

Door het uitvoeren van een interventie kan de veehouder/ interne organisatie mogelijk de gevolgen van de brand beperken. Denk daarbij aan het uitvoeren van een bluspoging, het in veiligheid brengen van dieren die direct door de brand bedreigd worden of bijvoorbeeld het voorzien in ventilatie als de mechanische ventilatie als gevolg van de brand is uitgevallen.

De mogelijkheid om een interventie uit te kunnen voeren is mede afhankelijk van:

- > de fase van de brandontwikkeling en de locatie van de brand
- > de beschikbaarheid een blusmiddel
- > de mate van rookontwikkeling en -verspreiding; de condities in een ruimte
- > de mogelijkheid om dieren te kunnen verplaatsen.

Het moment van ontdekking is van grote invloed op de mogelijkheid tot het uitvoeren van een interventie: hoe langer het duurt voordat een brand ontdekt wordt, hoe verder deze zich kan ontwikkelen en hoe groter de bedreiging is voor mens en dier.

3.7.1 Intern alarmeren

Intern alarmeren is noodzakelijk om de personen die op het bedrijf aanwezig zijn op de hoogte te stellen van het feit dat er brand is. Zij kunnen een rol spelen in de interventie, zoals door het alarmeren van de brandweer, ondernemen van een bluspoging en evacueren van dieren als dat mogelijk is.

Op een bedrijf waar landbouwhuisdieren gehouden worden, is over het algemeen geen ontruimingsalarminstallatie aanwezig. Alarmering moet dan plaatsvinden door het aanroepen van personen of door elkaar te bellen.

3.7.2 Blussen

In het beginstadium van een brand kan een bluspoging met een draagbaar blusmiddel effectief zijn. Ook als een brand niet volledig geblust kan worden, kan de bluspoging een remmende werking hebben op de brandontwikkeling. De effectiviteit van een bluspoging is van diverse factoren afhankelijk.

Allereerst moet de brandhaard fysiek bereikbaar zijn. Brand op moeilijk toegankelijke plekken, zoals boven een verlaagd plafond of in een dakconstructie, is vaak lastig of niet te blussen. Daarnaast is het van belang dat er snel geschikt blusmiddel beschikbaar is. Hoe groter de afstand tot dit blusmiddel, hoe meer tijd de brand krijgt om zich verder te

ontwikkelen. Een brandslanghaspel kan doorgaans langer effectief worden ingezet dan bijvoorbeeld een schuim- of poederblusser.

De omvang van de brandhaard speelt eveneens een belangrijke rol. Die omvang is afhankelijk van tijd, en van de beschikbaarheid van brandstof en zuurstof. In de meeste gevallen is een brand alleen in de beginfase nog veilig te blussen. De condities in de ruimte zijn mede afhankelijk van de afmetingen van de ruimte, de omvang van de brandhaard en het type brandstof. Wanneer een brand pas laat wordt ontdekt en er al sprake is van rookontwikkeling, is een bluspoging meestal niet meer mogelijk. Rookgassen zijn giftig, en een bluspoging wordt daarom idealiter uitgevoerd zonder blootstelling aan rook. In sommige diervverblijven, zoals deels open stallen met melkvee, zal een bluspoging langer mogelijk zijn zonder in aanraking te komen met rook, dan in kleinere, gesloten stallen met een laag plafond.

Ook de geoefendheid en ervaring van degene die het blusmiddel hanteert is van belang. Onvoldoende kennis of ervaring kan ertoe leiden dat de bluspoging ineffectief is of zelfs gevaar oplevert. Verder zijn er situaties waarin een brand niet veilig bestreden kan worden, bijvoorbeeld in hoogspanningsruimten of bij apparatuur met een batterijpakket waarin een zogenoemde thermal runaway kan ontstaan.

Ten slotte zijn er branden die vrijwel niet te blussen zijn, niet alleen door de veehouder, maar ook niet door de brandweer, bijvoorbeeld wanneer er sprake is van vlambogen in PV-installaties of bij batterijbranden. In dergelijke gevallen is het risico groot dat de brand zich ongehinderd ontwikkelt en dat repressief ingrijpen niet mogelijk is.

3.7.3 Evacueren

Als het blussen van een brand niet mogelijk is en dieren direct worden bedreigd, dan kunnen deze indien mogelijk verplaatst worden naar een veilige plek.

Dieren die betrokken zijn bij een brand en opgesloten zitten, zijn volledig afhankelijk van evacuatie door mensen. De mogelijkheden voor evacuatie variëren per diersoort; bij dieren die nooit buiten komen, zoals vleeskalveren, vleesvarkens en voor pluimvee, is evacuatie vrijwel uitgesloten (Van Boxmeer et al., 2023; Brandweeracademie, 2016). In het geval van varkens is gebleken dat zij zich tijdens brand moeilijk laten evacueren en zelfs actief proberen terug te keren naar hun vertrouwde omgeving. Hierdoor zijn de mogelijkheden om deze dieren tijdens een brand te redden beperkt (Brandweeracademie, 2016).

Er zijn verschillende andere factoren die de evacuatie van dieren bij brand bemoeilijken. Zo wordt brand vaak te laat ontdekt en gemeld, wat de tijd voor evacuatie beperkt. De hoge vuurlast van stallen en hun inhoud leidt tot snelle branduitbreiding. Enerzijds gaat het om de toegepaste isolatie- of afwerkingsmaterialen, anderzijds om (opslag van) stro, hooi en dergelijke. Ook het tekort aan uitgangen, deskundige personen voor de evacuatie en opvanglocaties buiten de stal bemoeilijken de redding.

Vanwege alle beperkingen en risico's die het evacueren van dieren van brand met zich meebrengen, is het uitgangspunt dat evacuatie van dieren bij brand over het algemeen niet mogelijk is. Voor de beperkte situaties waar er wel een kans is dat evacuatie mogelijk is, worden in deze paragraaf de nodige aandachtspunten gegeven.

De effectiviteit van de interne organisatie bij het evacueren van dieren tijdens een stalbrand is mede afhankelijk van het aantal personen dat aanwezig is op het bedrijf, ervaring heeft met de dieren en kan meehelpen. Het aantal werknemers kan verschillen per tijdstip van de dag. In de nacht is er mogelijk zelfs niemand aanwezig, of maar een beperkt aantal personen bijvoorbeeld in een bedrijfswoning.

De condities in de dierenverblijven en de evacuatieroute moeten veilig zijn voor personen om er nog in te kunnen blijven. In de praktijk is dit lastig vast te stellen, omdat er ook niet zichtbaar en giftig verbrandingsgas zoals koolmonoxide aanwezig kan zijn. Het gebouw en de inrichting moeten daarnaast geschikt zijn om dieren te kunnen evacueren. De hokken van de dieren moeten eenvoudig geopend kunnen worden zonder eerst dieren te hoeven verdrijven. Ook moeten de dieren snel losgemaakt kunnen worden als ze separaat zijn vastgezet of vastgebonden. De afstand die afgelegd moet worden tussen de verblijfsruimte van de dieren en een voldoende veilig gebied is medebepalend voor de tijd die nodig is om alle dieren te kunnen evacueren.

Er is een geschikte opvanglocatie nodig waar de dieren naartoe geleid kunnen worden. Dit is onder andere nodig om te voorkomen dat ze zich ongewenst buiten het bedrijfsterrein verspreiden.

Zoals eerder beschreven laten niet alle diersoorten zich (even makkelijk) evacueren. Daarnaast spelen de volgende zaken een rol:

- > Dieren mogen, al dan niet loslopend, geen gevaar vormen voor personen die de evacuatie uitvoeren.
- > Dieren die verblijven in geconditioneerde dierenverblijven, zijn niet gewend aan de buitenlucht. Dit kan mogelijk tot gezondheidsschade leiden.

Een evacuatie in de praktijk

Tijdens een stalbrand in een melkveehouderij heeft de ondernemer het hek geopend aan de kant waar het nog niet brandde, waardoor koeien via de reguliere route naar de aangrenzende wei zouden kunnen lopen. De ondernemer heeft enkele dieren naar buiten geleid. Deze dieren liepen echter weer terug de stal in, om naar het vuur te gaan staan kijken. Door het hek weer te sluiten, heeft de ondernemer ervoor gezorgd dat er niet nog meer dieren terug de stal in liepen. (Bron: brandonderzoek stalbrand Herwijnen 15 maart 2025)

3.7.4 Gidsen

Het is afhankelijk van de omvang en complexiteit van het bedrijf in hoeverre gidsen van de brandweer bij aankomst noodzakelijk is. Als de brandweer ter plaatse komt willen zij weten waar het brandt, wat er brandt en via welke toegangen en route(s) de brand bereikbaar is. Zij wil ook weten waar er dieren in het gebouw zijn, wat de mogelijkheden zijn om deze dieren te kunnen evacueren en welke potentiële gevaren er voor het brandweerpersoneel aanwezig zijn in het getroffen bedrijfsdeel. Denk hierbij aan de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen, drukhouders, verborgen ruimte zoals kanalen ten behoeve van luchtwassers, et cetera. De beschikbaarheid van deze informatie heeft invloed in de snelheid en effectiviteit waarmee de brandweer kan optreden.

Het aantal personen dat werkzaam of aanwezig is op een bedrijf verschilt. Dit is afhankelijk van de omvang van het bedrijf en van het tijdstip. 's Nachts is er mogelijk niemand aanwezig op of nabij het bedrijf. De personen die op het bedrijf aanwezig zijn, kunnen bezig zijn met

een bluspoging of het evacueren van de dieren op het moment dat de brandweer ter plaatse komt. De mate waarin deze personen bekend zijn met het bedrijf kan verschillen. Dit is van invloed op de informatieoverdracht naar de brandweer.

3.8 Interventie – door de brandweer

3.8.1 Melden van de brand bij de brandweer

Als er een brand is, is het noodzakelijk om dit zo snel mogelijk te melden bij de brandweer.

De brandweer kan dan ter plaatse gaan om de brand te bestrijden, een nacontrole uit te voeren, aanwezige rookgassen te verdrijven of maatregelen te treffen om overleefbare condities voor de dieren te behouden na uitval van installatieonderdelen.

Zoals eerder vermeld, speelt bij de ontwikkeling van een brand de tijd een belangrijke rol. Hoe meer tijd er voorbijgaat voordat de brandweer kan starten met de bestrijding van het incident, hoe groter de omvang van het incident kan worden.

Telefonische melding

Een telefonische melding over de brand, bijvoorbeeld via 112, kan gedaan worden door een voorbijganger, een omwonende of door personen die op het bedrijf aanwezig zijn. Een melding kan ook gedaan worden door een persoon op afstand die na het ontvangen van een alarmmelding vanuit het bedrijf heeft kunnen verifiëren dat er daadwerkelijk sprake is van een brand, bijvoorbeeld door op afstand videobeelden te bekijken.

Automatische doormelding via een brandmeldinstallatie

Als er in een gebouw een brandmeldinstallatie aanwezig is, kan een brand automatisch worden doorgemeld naar een alarmcentrale. In de huidige bouwregelgeving staat voor het houden van landbouwhuisdieren geen verplichting voor het automatisch doormelden van een brandalarm naar de alarmcentrale van de brandweer. En zonder wettelijke verplichting wordt een verzoek om een aansluiting naar de alarmcentrale van de brandweer niet geaccepteerd. Wel kan een doormelding plaatsvinden naar een particuliere alarmcentrale (PAC). In het *Protocol Automatische Branddoormelding via PAC naar RAC* (VEBON-NOVB, 2016) is vastgelegd onder welke voorwaarden een brandmelding door een PAC doorgezet mag worden naar de alarmcentrale van de brandweer. Zo is het noodzakelijk dat de brandmelding geverifieerd wordt. Dit houdt in dat er gecontroleerd wordt dat er daadwerkelijk sprake is van rookontwikkeling of brand. Dit kan gedaan worden door personen die op het bedrijf aanwezig zijn en door de PAC gebeld worden, op afstand via een videoverbinding, door een beveiligingsbedrijf dat ter plaatse gaat controleren of via technische verificatie. Alleen als er sprake is van een brandmeldinstallatie die voldoet aan NEN 2525 en voorzien is van technische verificatie, mag een PAC de melding direct doormelden aan de alarmcentrale van de brandweer. In alle andere gevallen is een directe verificatie noodzakelijk.

Informatieoverdracht aan de brandweer

De hoeveelheid informatie over het incident die beschikbaar is na melding, is afhankelijk van diegene die de brand meldt. Een voorbijganger op enige afstand van de locatie zal maar weinig informatie kunnen verschaffen. Als er vanuit het bedrijf wordt gebeld, kan er meer informatie worden overgedragen aan en uitgevraagd worden door de brandweercentralist. Op basis van de beschikbare informatie wordt een keuze gemaakt wat de eerst inzet door de brandweer wordt en met welke prioriteit de brandweer ter plaatse komt.

3.8.2 Opkomen van de brandweer

De tijd die verstrijkt tussen het ontvangen van de brandmelding bij de alarmcentrale van de brandweer en het daadwerkelijk ter plaatse komen van een brandweereenheid op het brandadres is afhankelijk van diverse factoren. De belangrijkste zijn: 1) de verwerkingstijd op de alarmcentrale en prioritering van de melding, en 2) de uitruktijd en rijtijd.

Als bij de melding al direct duidelijk is dat er daadwerkelijk sprake is van brand en het exacte adres bekend is, zal de dichtstbijzijnde beschikbare brandweerpost direct kunnen worden gealarmeerd. Als er minder informatie beschikbaar is, kan dit langer duren. Op basis van de beschikbare informatie wordt door de centralist de prioriteit van de melding bepaald. De prioriteit is medebepalend op de snelheid waarmee de brandweer ter plaatse komt.

Prioritering

Gebouwbrand

Als het op basis van de informatie aannemelijk is dat er sprake is van een brand in een stal, dan wordt de brandweer gealarmeerd voor een gebouw in brand (prio 1).

Brandgerucht

Als het op basis van de informatie niet duidelijk is of er echt een brand is, gaat een brandweereenheid ter plaatse om te onderzoeken wat er aan de hand is. Een eenheid kan met prio 1 of prio 2 voor een brandgerucht gealarmeerd worden.

Buitenbrand / voertuigbrand

Als er sprake is van een brand op het erf, maar niet in een gebouw, dan wordt de brandweer gealarmeerd voor een buitenbrand, of, als het een voertuig betreft, voor een voertuigbrand. Een eenheid kan met prio 1 of prio 2 voor een buitenbrand gealarmeerd worden, en met prio 1 voor een voertuigbrand.

In Nederland zijn zowel beroepsbrandweermensen als vrijwilligers. De vrijwilligers moeten na het ontvangen van een alarm eerst naar de brandweerkazerne komen, voordat zij kunnen uitrukken naar het adres van de brand; beroeps zijn al op de kazerne aanwezig. Bij een brandweerkazerne met een vrijwillige bezetting duurt het daarom langer voordat de brandweereenheid uit kan rukken. In landelijk gebied is er meestal sprake van kazernes met een vrijwillige bezetting. In de nacht zal de uitruktijd langer zijn dan overdag.

De locatie van het brandadres ten opzichte van de brandweerkazerne is van invloed op de af te leggen afstand. Vaak liggen agrarische bedrijven in het buitengebied. Hoe verder de locatie van de brandweerkazerne af ligt, hoe langer de rijtijd is. Als de exacte locatie van het brandadres niet bekend is, kan het zoeken naar de locatie extra tijd in beslag nemen.

3.8.3 Inzetten door de brandweer

De tijd die verstrijkt voordat de brandweer daadwerkelijk met de inzet kan beginnen, is afhankelijk van verschillende factoren. De belangrijkste daarvan staan hieronder beschreven.

Toegankelijkheid

Een terrein of een gebouw kan afgesloten zijn. Het tijdstip van de dag kan hierbij een rol spelen. Het moeten verschaffen van toegang vertraagt de inzet.

Opstelplaats ten opzichte van de brandlocatie

De brandweereenheden moeten zich kunnen opstellen nabij de incidentlocatie. De opstelplaats moet geschikt zijn voor het gewicht van de voertuigen. In de meeste gevallen zullen de voertuigen niet op een naast het bedrijf gelegen akker of wei geplaatst kunnen worden.

De voertuigen zullen meestal op enige afstand van een het gebouw waarin het brandt geplaatst worden, om te voorkomen dat ze beschadigd raken. Bij een brand met zeer beperkte omvang wordt er soms wel voor gekozen om wel direct naast het gebouw te gaan staan. Het is afhankelijk van de omvang van het terrein en de positionering van de gebouwen op het terrein of er een geschikte opstelplaats in de nabijheid van het gebouw aanwezig is. Hoe groter de afstand is vanaf de opstelplaats naar de locatie van de brand, hoe meer tijd er nodig is om de brand te bereiken.

Bereikbaarheid op de incidentlocatie

Eisen aan de weg in relatie tot de hulpdienstvoertuigen

- > De minimale beschikbare rijstrookbreedte kan variëren per wegkenmerk, maar dient minimaal voor 3.25 meter te worden verhard en een vrije ruimte met een breedte van 3.50 meter.
- > De doorgangshoogte moet minimaal 4.20 meter zijn.
- > Als richtlijn voor verharding geldt een totaalgewicht van 30 ton en een asbelasting van 11,5 ton.

Opstelplaats tankautospuut

Voor een tankautospuut kunnen de volgende afmetingen worden aangehouden voor een opstelplaats (deze kan en zal vaak samenvallen met de openbare weg):

- > een breedte van 4,5 meter
- > een lengte van 10 meter
- > een vrije doorgangshoogte van 4,2 meter
- > bestand tegen een aslast van 11,5 ton
- > bestand tegen het maatgevende totaalgewicht van de basisvoertuigen die bij een veiligheids-regio in gebruik zijn. in de regel is dit minimaal 15 ton.

Opstelplaats redvoertuig

Voor een redvoertuig kunnen de volgende afmetingen worden aangehouden voor een opstelplaats:

- > een breedte van minimaal 5 meter
- > een lengte van 10 meter
- > bestand tegen een aslast van 11,5 ton
- > bestand tegen een totaalgewicht van 25 ton
- > bestand tegen een stempeldruk van 50 ton/m² (= 500 kN/m²)
- > een maximale hellingshoek van 7%.

Bron: Brandweer Nederland (2020), paragraaf 4.1 en 4.4.

Opstelplaats ten opzichte van de bluswatervoorziening

De locatie van de bluswatervoorziening ten opzichte van de opstelplaats bepaalt welke afstand er afgelegd moet worden om een verbinding te kunnen maken tussen de bluswatervoorziening en het brandweervoertuig. Als er sprake is van een geboorde put zonder een pomp, dan zal er een geschikte opstelplaats direct naast de bluswatervoorziening aanwezig moeten zijn om het water aan te kunnen zuigen. Er zal vanaf deze opstelplaats afgelegd moeten worden naar de locatie waar de brand is.

Soort bluswatervoorziening

Een basis brandweereenheid heeft direct beschikking over een beperkte watervoorraad. Dit betreft het water in de watertank van het voertuig (1500 liter of meer). Of een aanvullende bluswatervoorziening noodzakelijk is, hangt mede af van de omvang van de brand bij aankomst. Hoe snel de brandweer over een aanvullende bluswatervoorziening beschikt, is afhankelijk van het type bluswatervoorziening dat aanwezig is (zoals een boven- of ondergrondse brandkraan, een open of gesloten geboorde put, open water met een geschikte opstelplaats), of van tankwagens of een groot watertransport.

Veilige werkomgeving

Als een brandweereenheid ter plaatse komt, moet er veel aandacht uitgaan naar de veiligheidsrisico's die er zijn voor het brandweerpersoneel dat bij de brand wordt ingezet. Denk daarbij aan zaken als de aanwezigheid van drukhouders, gevaarlijke stoffen, dieren die een bedreiging kunnen vormen, kans op explosies of snelle branduitbreiding (mestputten, luchtwassers), buffering van rookgassen, of onverwachte branduitbreiding. De eigen veiligheid van brandweerpersoneel bepaalt mede of bepaalde werkzaamheden wel of niet uitgevoerd kunnen worden. Hoe meer informatie er beschikbaar is over deze potentiële risico's, hoe beter een besluit kan worden genomen over de inzet.

De brandweer zal proberen een voor haar zo veilig mogelijke werkomgeving te creëren. In de ruimte of het brandcompartiment waar de brand is, zal de brandweer de stroomvoorziening uitschakelen als deze nog niet uitgevallen is. Ook kan het noodzakelijk zijn om de stroomvoorziening van de aangrenzende gebouwen uit te schakelen. Het uitschakelen van de stroomvoorziening kan een negatieve invloed hebben op de condities in de dierenverblijven.

3.8.4 Redden van mens en dier door de brandweer

Als er een gevaar is of dreigt voor mens en dier, zal de brandweer zich inspannen om dit gevaar of deze dreiging weg te nemen. Dit kan inhouden dat zij personen uit de gebouwen of van het erf of bedrijfsterrein zal (laten) evacueren als hun veiligheid wordt bedreigd, en de dieren uit de stal haalt of condities probeert te realiseren die het overleven van de dieren in de stal mogelijk maken.

Als de brand niet geblust kan worden, de brand een directe bedreiging is voor de dieren, er voldoende personeel aanwezig is én er mogelijkheden zijn om dieren veilig te evacueren, kan besloten worden om een evacuatie uit te voeren. De maatregelen en voorzieningen die op een bedrijf zijn getroffen om de evacuatie van dieren te faciliteren, zijn van invloed op de mogelijkheden voor de brandweer hiertoe. Ook de ervaring en de vaardigheden die het brandweerpersoneel heeft met landbouwhuisdieren en het evacueren hiervan speelt daarbij een rol.

Evacuatie van dieren bij brand is sterk afhankelijk van menselijke inzet. De brandweer stuit daarbij op meerdere beperkingen. Sommige diersoorten, zoals vleeskalveren, vleesvarkens en pluimvee, zijn nauwelijks te evacueren. Varkens laten zich moeilijk sturen en keren zelfs terug naar hun vertrouwde omgeving, wat redding bemoeilijkt. Daarnaast wordt brand vaak te laat ontdekt, waardoor de beschikbare tijd voor evacuatie beperkt is. De hoge vuurlast in stallen leidt tot snelle branduitbreiding. Gebrek aan uitgangen, deskundige hulp en opvanglocaties buiten de stal maakt evacuatie door de brandweer extra lastig.



Figuur 3.4 Varkens in een werkgang hinderen de brandweerinzet tijdens een brand
(Bron: Team brandonderzoek Zeeland)

3.8.5 Blussen door de brandweer

De brandweer zal aan de hand van een buitenverkenning proberen de brand van buiten te vinden en te blussen. Als dat niet kan, kan zij overwegen om een binneninzet uit te voeren. Tijdens de verkenning worden deuren zoveel mogelijk gesloten (gehouden) om de brandomvang te beheersen. Als een rondomverkenning door de omvang van het gebouw of de terreininrichting niet of slechts in beperkte mate mogelijk is, kan dit tot gevolg hebben dat de situatie onvoldoende in beeld is, waarop de keuze gemaakt kan worden om geen binneninzet uit te voeren.

Tijdens de verkenning zal de brandweer antwoord zoeken op de volgende vragen:

1. Waar zit de brand?
Er wordt geprobeerd een inschatting te maken van de brandomvang.
2. Is de brand (van buitenaf) bereikbaar?
De brandweer kijkt waar er toegangen zitten waarlangs de brand mogelijk kan worden bereikt. Daarbij wordt gezocht naar de ingang die de inzetdiepte (de af te leggen route van buitenaf naar de brand toe) zo klein mogelijk houdt. Ook wordt beoordeeld of het voldoende veilig is om binnen in het gebouw op te treden. Uitgangspunt daarbij is, dat er niet meer dan 20 meter vanaf een toegang in de rook wordt ingezet.
3. Is er voldoende koelend vermogen?
Om een brand te kunnen bestrijden of branduitbreiding te beperken, is koelend vermogen (bluswater) nodig. Hoe groter de brand is, hoe meer bluswater er nodig is. Of de beschikbare bluscapaciteit effectief kan worden ingezet, is afhankelijk van omstandigheden, zoals de locatie waar de brand zich bevindt, de omvang en de hoogte van het vuur. Als de brandomvang te groot is om te kunnen bestrijden met de

brandweereenheid die ter plaatse is, dan zal voor een defensieve inzet worden gekozen. Dit betekent dat ingezet wordt op het beperken van de uitbreiding van de brand.

3.9 Realiseren van overleefbare condities in een dierenverblijf

Door een brand kunnen de condities in een dierenverblijf snel verslechteren. De dieren kunnen blootgesteld worden aan rook en vuur.

Als direct gevolg van de brand of door het uitschakelen van de stroomvoorziening om een brand veilig te kunnen bestrijden, kunnen installaties uitvallen die het klimaat in de dierenverblijven conditioneren. Denk hierbij onder andere aan ventilatie- en koelsystemen. Als gevolg hiervan kan een tekort aan zuurstof of een temperatuurstijging ontstaan, waardoor de dieren kunnen sterven. Door het herstellen van de stroomvoorziening, het creëren van (nood)ventilatieopeningen of door de inzet van (mobiele) ventilatoren, kunnen de condities in een dierenverblijf verbeterd worden.



Figuur 3.5 Inzet ventilator door de brandweer bij een varkensstal (Bron: Team brandonderzoek Zeeland)



Figuur 3.6 Door de brandweer gemaakte nood ventilatieopeningen in een varkensstal (Bron: Brandweer Brabant Zuid-Oost)

3.10 Nazorg

Nazorg bij brand in veestallen omvat het verzorgen van overgebleven dieren, opruimen van kadavers, herstellen van voorzieningen, regelen van opvang en schadeafhandeling, en bieden van emotionele steun aan de veehouder.

Er kan tijdens de brand al gestart worden met de nazorg. Bijvoorbeeld door het inschakelen van Stichting Salvage. Stichting Salvage neemt maatregelen om de (gevolg)schade na brand zo veel mogelijk te beperken. Dit kan onder meer plaatsvinden door een aantal betrekkelijk simpele maatregelen snel te nemen, zoals het laten opruimen van bluswater, het dichtzetten van glasopeningen waarvan de ruiten zijn gesprongen gedupeerden met raad en daad terzijde te staan in een zo vroeg mogelijk stadium zicht te krijgen op de oorzaak en de omvang van de schade.

Bij brand in veestallen kan het aantal omgekomen dieren groot zijn vanwege de volgende factoren:

- > Een relatief late detectie van brand.
- > De gebruikte materialen voor dak- en plafondisolatie en voor hokinrichting, waardoor een brand zich snel kan uitbreiden.
- > Het vlak bij elkaar plaatsen van meerdere stallen.
- > De bij intensieve veehouderij vaak grote aantallen dieren in een stal en de niet-zelfredzaamheid van dieren, in combinatie met veelal zeer geringe evacuatiemogelijkheden. Daarnaast worden stallen gebouwd om dieren binnen te houden.
- > De afsluiting van ventilatiekanalen of de afsluiting of het uitvallen van stroom- of ventilatievoorzieningen, waardoor ook dieren in naastgelegen compartimenten kunnen verstikken.
- > Soms: de onderlinge situering van stallen en de positie van luchtinlaten, die ertoe kunnen leiden dat ook dieren in belendende stallen het slachtoffer kunnen worden door inademing van rook en hete lucht.
- > Soms: het met elkaar in verbinding staan van stallen via mestputten.

Op veehouders, brandweermensen en andere betrokkenen hebben stalbranden met dierlijke slachtoffers een grote impact (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021). Wanneer dieren betrokken zijn, is het essentieel dat er handelingsperspectieven beschikbaar zijn, zodat hun welzijn op een verantwoorde manier kan worden meegenomen in de eerste respons en nazorgfase. In zulke gevallen moeten dierlijke slachtoffers soms in grote aantallen worden geëuthanaseerd, maar het is onduidelijk hoe dit op een diervriendelijke, snelle en efficiënte manier kan gebeuren (Bokma-Bakker et al., 2012). Dieren die uit welzijnsoverwegingen worden gedood tijdens een brand, tellen wel mee als zijnde 'omgekomen als gevolg van een brand'.



Figuur 3.7 Kalveren worden na een brand afgevoerd (Bron: Brandweeracademie)

Bij elke brand ontstaat er materiële schade, zoals schade aan het gebouw of de inventaris. Stalbranden hebben ook invloed op de bedrijfscontinuïteit, bijvoorbeeld doordat ze de voorzetting van het fokprogramma bemoeilijken. Daarnaast heeft brand ook impact op de veehouders en hun familie.

Impact op veehouders en hun familie

“Voor de veehouder en zijn gezin kan een stalbrand – afhankelijk van de ernst en omvang – een zeer ingrijpende gebeurtenis zijn. Zeker bij grote stalbranden loopt de schade voor de veehouder vaak in de miljoenen euro's. De economische schade als gevolg van stalbranden in Nederland wordt geschat op gemiddeld 20 miljoen euro per jaar. Dit cijfer is gebaseerd op de dagwaarde van stallen en inventaris, de gemiste opbrengsten van de dieren en de schade doordat het bedrijf stil ligt. Als een veehouder verzekerd is voor stalbranden, wordt de schade (deels) vergoed. Desondanks kan het voortbestaan van het bedrijf in gevaar komen, bijvoorbeeld als de veehouder de investeringen voor een nieuwe stal niet kan opbrengen. Veel veehouders worden ook emotioneel diep geraakt door een stalbrand. Vooral als ze zelf grote aantallen gewonde, stervende of dode dieren hebben moeten aanschouwen, grijpt hen dit zeer aan. Bovendien moeten ze in sommige gevallen besluiten dat ernstig gewonde dieren geëuthanaseerd worden. De nasleep van een stalbrand kan voor de veehouder zowel financieel als emotioneel nog jaren duren.” (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2012, p. 24)

Uiteraard brengt iedere brand ook in meer of mindere mate milieuschade met zich mee, maar voor branden in dierenverblijven gelden wat dat betreft geen bijzondere risico's.

4 Oplossingsrichtingen en voorzieningen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillende maatregelen en voorzieningen die getroffen kunnen worden om enerzijds stalbranden te voorkomen (paragraaf 4.1) en anderzijds de gevolgen daarvan te beperken (paragraaf 4.2). Daarnaast is een aparte paragraaf (4.3) gewijd aan brandveilig werken in stallen. Het hoofdstuk sluit af met informatie om de brandveiligheid van stallen te waarborgen (4.4). De inhoud van dit hoofdstuk is grotendeels ontleend aan (Brandweeracademie, 2016).

4.1 Praktische tips om stalbrand te voorkomen

Om het ontstaan van brand in de elektrische installatie te voorkomen kunnen verschillende oplossingsrichtingen toegepast worden.³⁹

Voorkomen van brand in de elektrische installatie

- > Zorg voor goed onderhoud van de elektrische installatie en apparatuur.
- > Gebruik conditiemonitoring van installaties om afwijkingen in het functioneren van installaties / temperatuursverhoging te constateren.
- > Breng bij verbouw bij voorkeur een nieuwe installatie aan en beperk het uitbreiden / opknappen van bestaande installaties.

Inspectie

- > Doe een risico-inventarisatie of laat deze doen (en raadpleeg de gerapporteerde risicoanalyse) om te kijken welke maatregelen of aanbevelingen u zelf kunt doen voor uw bedrijf.
- > Laat een 'Scope 10-inspectie' van installaties uitvoeren en stem de resultaten af met de verzekeraar. Let op de kwalificaties van de inspecteurs en vermijd ondeskundige aanbieders.
- > Regel een onderhoudscontract of periodieke controle van technische installaties en bouwkundige voorzieningen (voor controle zie ook paragraaf 5.4).

Bewustwording en training

- > Train de veehouder en de brandweer met name op wat ze *niet* moeten doen bij brand in of nabij dierenverblijven.
- > Redeneer vanuit het belang van de ondernemer: bedrijfscontinuïteit bij uitval van installaties is van heel groot belang. Gebruik dit om de bewustwording van de ondernemer te verbeteren, maak daarbij gebruik van vooroverleg met de brandweer.

³⁹ Deze informatie is grotendeels afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

Overig

- > Houd de ruimtes schoon (denk ook aan ongediertebestrijding) en zoveel mogelijk stofvrij.
- > Houdt afstand tussen potentiële bronnen van brand (bijvoorbeeld ventilator) ten opzichte van brandbaar materiaal.
- > Zorg ervoor dat drijfmest meteen uit de stal wordt afgevoerd (mestgassen als brandstof zijn dan uit het gebouw).
- > Een bliksemafleider kan brand of het uitvallen van belangrijke systemen door blikseminslag of overspanning door bliksem voorkomen.

Bliksemafleider

Blikseminslag is een veelvoorkomende oorzaak van storing in de elektrische apparatuur door overspanning en/of (kort)sluiting. Hierbij kan er sprake zijn van vonken en/of een kleine (steek)vlam. Brand als gevolg van blikseminslag is zeldzaam, maar blikseminslag kan zorgen voor het uitvallen van ventilatie-, voer- en watersystemen door overspanning, met alle gevolgen van dien. Een bliksemafleider is dus een goede (brand)preventieve maatregel.

4.2 Praktische tips om de effecten van een stalbrand te beperken

Verschillende praktische maatregelen kunnen worden ingezet om de gevolgen van een stalbrand zoveel mogelijk te beperken.⁴⁰

Compartimentering

- > Cluster de technische voorzieningen apart, zo mogelijk ook brandwerend gescheiden, van de dierenverblijven. (Kort)sluiting, 'hete' werkzaamheden en zelfontbranding zijn de meest voorkomende oorzaken van branden in stallen.
- > Zorg ervoor dat de brandwerende scheiding tussen technische voorzieningen en de stal ten minste zestig minuten bedraagt. Mits goed uitgevoerd voorkomt dit in vrijwel alle gevallen dat een brand in de technische ruimte overgaat in een stalbrand. De tijd tussen het ontdekken van de brand en het onder controle hebben van de brand (inclusief de opkomst van de brandweer) is vaak minder dan zestig minuten. Er is wel een nadeel aan compartimentering: installaties moeten dan redundant worden uitgevoerd, met een mogelijk grotere kans op het ontstaan van brand. Bovendien is bij pluimvee compartimentering vrijwel onmogelijk.
- > Zorg ervoor dat de deuren in de hierboven genoemde scheidingen / wanden ook zestig minuten brandwerend en zelfsluitend zijn uitgevoerd en zorg ervoor dat die deuren altijd gesloten zijn.
- > Een aparte stroomtoevoer (aparte groep) in een risicocompartiment zoals een technische ruimte, kan ervoor zorgen dat de ventilatie niet uitvalt tijdens een (uitslaande) brand in een stalgedeelte.
- > Breng barrières aan in (brandbare) sandwichpanelen in het dak, zodat uitbreiding van brand in het dak wordt beperkt.

⁴⁰ Deze informatie is deels afkomstig uit de expertbijeenkomst, gehouden op 11 maart 2025.

Compartimentering en brandbare materialen

In het Bbl is het toegestaan dat er tussen brandcompartimenten brandbare materialen aanwezig zijn. Denk hierbij aan voertuigen, voer, voersilo's, eenlingboxen, voer of mest. Dit vergroot de kans op brandoverslag tussen stallen, verkleint de mogelijkheden voor het optreden door de brandweer en vergroot de kans dat er brand tussen de stallen in ontstaat.

Stal- en terreininrichting en materialen

- > Houd in het ontwerp rekening met afstand tussen gebouwen, en plaats geen brandbare spullen in de 'vrije zone' tussen gebouwen.
- > Ruimte tussen de stallen kan ook helpen voorkomen dat rook uit een stal wordt aangezogen door een andere stal.
- > Houdt bij de inrichting van de stal (volières en dergelijke) rekening met brandgedrag van materialen.
- > Kies isolatiematerialen die niet of nauwelijks bijdragen aan branduitbreiding, zoals minerale wol (glas- en steenwol) en speciale kunststofplaten (klasse B). Kijk zorgvuldig naar de materialen die gebruikt worden voor hokinrichting en kies zo mogelijk onbrandbare materialen die niet zorgen voor rookontwikkeling.⁴¹
- > Gebruik geen PUR. Zelfs een kleine hoeveelheid op de rug van de dieren zorgt voor veel leed en schade aan het dier.
- > Pas materialen toe (zoals bouwmaterialen en kabels) die weinig rook en geen druppels vormen bij verhitting of brand.
- > Zorg voor voorzieningen die de brandweer kan gebruiken om de stal te ventileren, om tijdens of na het blussen de condities voor de dieren in de stal te verbeteren. Bijvoorbeeld een luik nabij de nok of in het dak die de brandweer handmatig kan openen om met een overdrukventilator de rook te verdrijven.

Brandklasse

Om te voorkomen dat brand zich snel over constructieonderdelen kan verspreiden, geeft het Bbl eisen voor de brandklasse van constructieonderdelen. In NEN 6068 staan de testmethodes waarmee de brandklasse van het materiaal wordt vastgesteld.

De brandklasse van (bouw)materialen en de bijbehorende testmethodes uit het Bbl zijn gebaseerd op het uitgangspunten dat mensen het gebouw verlaten. Het doel is een beginnende brand beperkt in omvang houden zodat mensen veilig kunnen vluchten. Dieren zijn over het algemeen niet in staat om te vluchten.

Constructieonderdelen kunnen opgebouwd zijn uit (zeer) brandbare materialen. Door aan de buitenzijde van het constructieonderdeel een laag aan te brengen waarmee de testen worden doorstaan om de brandklasse te bepalen, kan het constructieonderdeel een brandklasse krijgen waarmee het in een stal mag worden toegepast.

In het Bbl staat dat 5 % van de constructieonderdelen niet aan de benodigde brandklasse hoeft te voldoen. Hierdoor is het toegestaan dat doorvoeringen door het constructieonderdeel heen gaan en dat daarbij het brandbare materiaal bloot komt te liggen, zodat er direct vlamcontact mogelijk is. Dit geldt ook voor de kopse kanten van isolatieplaten.

⁴¹ De manier waarop deze materialen worden toegepast, bepaalt uiteindelijk de echte bijdrage aan de brandveiligheid. Dus niet alleen de eigenschappen van isolatiemateriaal zijn belangrijk, ook de verwerking telt mee.

Technische installaties

- > Zorg dat de ontstaansbron (apparatuur) weggehouden is van het dierenverblijf.
- > Als dieren binnen moeten blijven bij brand: ventilatie moet aan blijven staan om te kunnen overleven; borg dit in ieder geval ook in de naastgelegen compartimenten.
- > Denk aan rook- en warmteafvoer. Wanneer er mechanische afvoer aanwezig is, wordt een deel van de rook ook direct naar buiten afgevoerd.
- > Breng installatieonderdelen op een zodanige manier of locatie aan dat er geen branduitbreiding kan plaatsvinden naar andere brandstofpakketten. Denk daarbij aan een moeilijk brandbare ondergrond en een onbrandbare plaat als een soort afdakje erboven.
- > Plaats onder de technische installaties geen brandbare materialen, zodat het naar beneden vallen van brandbare delen niet kan zorgen voor branduitbreiding.

Brandmeldinstallaties en brandblussystemen

- > Zorg voor branddetectieapparatuur (een rookmelder of temperatuursensor) met een melding/signaal naar bijvoorbeeld de mobiele telefoon van de veehouder. Deze detectieapparatuur zou ten minste aangelegd moeten worden in de technische ruimtes.
- > Plaats detectie zodanig (bijvoorbeeld in ventilatiekanaal) dat brand in een zo vroeg mogelijk stadium wordt ontdekt en beperkt kan worden.
- > Sprinkler- en vernevelingsinstallaties kunnen een grote bijdrage leveren aan het voorkomen van branduitbreiding (ontwikkelen van brand) en zelfs zorgen voor het volledig blussen van kleine brandjes.
- > Het aanbrengen van een actief blussysteem zoals een sprinkler of een 'firedefender' tussen de gebouwen (waterscherm). Het realiseren van watervoeding is hierbij een aandachtspunt.
- > De beschikbaarheid van eigen blusmiddelen voor de ondernemer is belangrijk om een beginnend brandje te kunnen blussen. Hang voldoende blusmiddelen op in de stallen en technische ruimtes, bijvoorbeeld sproeischuimblussers van ten minste 6 kilo bij elke vluchtdeur. De onderlinge afstand tussen de blussers moet niet meer bedragen dan ongeveer 30-40 meter.
- > Zorg in overleg met de brandweer voor een goede bluswatervoorziening op maximaal 80 meter vanaf de toegang tot een stal.
- > Beperkt de afstand tussen het bluswater en de toegangen van de stal(len), omdat anders mogelijk meer brandweerauto's nodig zijn in verband met de inzetdiepte.
- > Het aanbrengen van een droge blusleiding kan een alternatief zijn om water 'achter in de stal' te krijgen.

Bereikbaarheid

- > Houdt bij de positionering van de stallen op het perceel rekening met de bereikbaarheid voor de brandweer (rijroutes en bewegwijzering rond de stal).
- > Denk aan het aanbrengen van extra toegangen zodat de brandweer op verschillende posities de stal kan betreden.

Evacuatie

- > Breng een handelingsperspectief op de staldeur aan: maak kenbaar of dieren wel/niet geëvacueerd kunnen worden.
- > Kijk bij het nadenken over de inrichting van een stal ook naar vluchtroutes voor dieren, eventueel in combinatie met (rook)ventilatie om de reddingstijd te verlengen. Voor het laatste kan eventueel het klimaatbeheersingssysteem worden gebruikt. Dit moet

eventueel worden aangepast. Dit kan ook extra gevaar opleveren voor de brandweer, vanwege de toevoer van zuurstof aan de brand.

Overig

- > Stel een calamiteitenplan op waarin ten minste is opgenomen wat te doen bij brand, wie waar verantwoordelijk voor is bij brand, enzovoorts.
- > Instrueer het personeel en bezoekers over 'wat te doen bij...'. Zorg dat ze het bedrijfsnoodplan kennen en zich hieraan houden.
- > Houd de stal vrij van brandbaar materiaal (dagvoorraad hooi en stro).

4.3 Praktische tips voor brandveilig werken in stallen

Een groot aantal branden is het gevolg van werkzaamheden in de stal. Veehouders zijn zich hierbij vaak niet bewust van de risico's. Voorlichting op dit gebied is dan ook belangrijk. Uitgangspunt is dat alle werkzaamheden waarbij hitte vrijkomt (zogenoemde hete werkzaamheden), brandgevaarlijk kunnen zijn. Het gaat dus niet alleen om werkzaamheden met open vuur, zoals een brander, maar ook om verspanen (waarbij materiaaldelen heet kunnen worden) en werkzaamheden met hete lucht, stralingshitte of vonken.

Hieronder staan praktische voorzorgsmaatregelen waarmee een veehouder brand door werkzaamheden kan voorkomen:

- > Voer geen warme werkzaamheden uit als er dieren in dezelfde ruimte aanwezig zijn.
- > Voer geen (hete) werkzaamheden uit in de nabijheid van een mestput. Als dat toch noodzakelijk is: scherm de mestput goed af, vanwege de brandbare gassen en ventileer de ruimte.
- > Gebruik geen vermijdbare brandbare apparatuur in stallen.
- > Houd altijd een handblusmiddel paraat.
- > Onderzoek de omgeving van de werkzaamheden op de aanwezigheid van brandbare (vloeistof)stoffen, grote hoeveelheden stof (ook in bijvoorbeeld kabelgoten), piepschuim (smelten), metaal (geleidt hitte over flinke afstanden), et cetera. Verwijder de brandbare materialen zoveel mogelijk en dek eventuele niet-verplaatsbare brandbare materialen af.
- > Houd rekening met isolatiematerialen in wanden en plafonds en dergelijke. Let op gaten in plafonds en sandwichpanelen.
- > Maak kieren en gaten of beschadigingen in wanden, vloeren en plafonds dicht, zodat een eventuele beginnende brand bij bijvoorbeeld werkzaamheden daar geen 'voeding' van verse lucht vindt. Dat repareren moet wel met goed materiaal gebeuren, bij voorkeur onbrandbaar of ten minste van dezelfde kwaliteit als het oorspronkelijke materiaal.
- > Scherm de werkplek af met (bij voorkeur onbrandbare) schotten om vonken op ongewenste plaatsen te voorkomen.
- > Ventileer de ruimte goed.
- > Pas in het algemeen extra op met las- en slijpwerkzaamheden.
- > Houd gasflessen rechtop en zet ze zo mogelijk vast, bijvoorbeeld op een steekwagen.
- > Voorkom, onder meer door voldoende ventilatie, dat er explosieve mengsels ontstaan (bijvoorbeeld bij het mixen van mest).
- > Sluit afsluiters van gasflessen als er niet wordt gewerkt.
- > Laat gereedschap en bewerkt materiaal zoals ijzer afkoelen, voordat weer ingeruimd wordt.

- > Controleer direct na de werkzaamheden en daarna tot minimaal een uur na afloop van de werkzaamheden alle zijden (ook de achterzijde van een muur of onderzijde van een dak) op mogelijk ontstaan van een brand.
- > Zelfontbranding door oververhitting is eveneens een belangrijke oorzaak voor het ontstaan van brand. Dit ontstaat vaak in (landbouw)machines. Ook (kort)sluiting en brandstoflekkages komen voor. Onderhoud van machines is dus belangrijk. Draaiende machines mogen niet onbeheerd worden achtergelaten en moeten bij voorkeur uitgezet worden. Landbouwvoertuigen en -werktuigen mogen alleen in de stal worden geplaatst bij laden en lossen. Stalling van dergelijke voertuigen hoort niet in een veestal.



Figuur 4.1 Door het lassen van een losse metalen stang (zie rode pijl) van de kalverbox, ontstond er brand in deze mestkelder (Bron: Brandweeracademie)

4.4 Praktische tips om de brandveiligheid te waarborgen

Om te waarborgen dat de stal voldoet aan de noodzakelijke brandveiligheidseisen, is het belangrijk om te letten op de volgende zaken.

Algemeen

- > Brandwerende scheidingen zijn echt brandwerend, zowel wat betreft constructie en materiaalgebruik als de afwerking van openingen en doorvoeringen.
 - De afwerking van doorvoeringen/openingen is brandwerend.
 - De brand(scheidings)wand is ononderbroken van de mestput onder de stal tot de nok van het dak.
 - Er zijn brandkleppen geplaatst in (lucht)ventilatiekanalen en deze brandkleppen zijn juist gemonteerd. Bij andere doorvoeringen zijn adequate voorzieningen getroffen, zodat de brandwerendheid van de wand niet is aangetast.
 - Er zijn goed functionerende (zelfsluitende) branddeuren.
- > (Isolatie)materialen voldoen minimaal aan brandklasse B.
- > Er is een functionele bluswatervoorziening aanwezig.
- > Toegangsdeuren tot opslag van brandstof, voer, stro, et cetera zijn goed afgesloten.

- > De stal voldoet bouwkundig en qua gebruik aan de omgevingsvergunning (bouw, milieu), dan wel aan het Besluit bouwwerken leefomgeving.

Benodigde papieren

- > De veehouder moet kunnen aantonen dat de brandveiligheid is gewaarborgd. Een logboek is niet verplicht, maar wel een aangewezen middel om alle zaken met betrekking tot brandveiligheid systematisch vast te leggen. Als er een logboek aanwezig is waarin onderhoudsdata en rapporten zijn opgenomen, kan daarmee worden aangetoond dat adequaat onderhoud wordt gepleegd. De zaken voor de borging, zoals certificaten van installaties en brandveiligheidsvoorzieningen, controlerapporten en registratie van eventuele oefeningen van het calamiteitenplan, kunnen ook in het logboek worden opgenomen.
- > Er is een actuele risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E), met een hierop gebaseerd calamiteitenplan. In het calamiteitenplan zijn ook brandscenario's uitgewerkt in relatie tot het voorkomen en beperken van het aantal overleden dieren (hoe te redden in welke situatie).
- > Er is een zichtbare instructie in de stal aanwezig voor interne en externe alarmering (112) en het opvangen en begeleiden van hulpdiensten.
- > Er is een zichtbare personeelsinstructie aanwezig met wie wat moet doen bij een brand of ongeval en uitgewerkte scenario's waarin mogelijk ruimte is voor het bevrijden van (een deel van) de dieren uit een compartiment en/of de gecontroleerde opvang van dieren buiten of in een ander compartiment. Deze instructie moet regelmatig worden geoefend, maar hier is geen termijn voor vastgelegd.
- > Veiligheidsvoorschriften zijn zichtbaar aanwezig voor bezoekers.

Zaken die ontstaan en uitbreiding van brand in de hand werken

- > Zijn branddeuren functioneel en niet vastgezet?
- > Is er sprake van veel stof en/of stofophoping? Let hierbij ook op kabelgoten en dergelijke.
- > Is er sprake van vraat door knaagdieren (kabels et cetera)?
- > Zijn de stallen ontoegankelijk voor onbevoegden in verband met brandstichting?
- > Staan er landbouwwerktuigen en -voertuigen in de stal?
- > Wordt er uitsluitend gerookt op veilige, duidelijk gemarkeerde plaatsen? Zijn er op die plaatsen brandveilige asbakken? Hangen er elders bordjes 'Verboden te roken'?
- > Zijn infraroodstralers bij dieren goed bevestigd en voldoende schoon? Zijn ze niet te dicht bij brandbare materialen aangebracht?
- > Wordt de cv-ruimte niet gebruikt als opslag- of droogruimte, tenzij dit brandveilig kan plaatsvinden?
- > Wordt afval opgeslagen in onbrandbare, goed af te sluiten containers en wordt het buiten veilig opgeslagen?

Aanwezigheid van brandgevaarlijke stoffen en materialen

- > Voldoet de manier van opslag aan het Omgevingsplan (is er een veilige situatie bij de bedrijfsmatige opslag van brandbare, niet-milieugevaarlijke stoffen?) of wordt voldaan aan de milieuwetgeving op dit gebied?
- > Zijn brandbare gassen en vloeistoffen, gas- en lasapparatuur conform de omgevingsvergunning opgeslagen?
- > Zijn brandbare materialen goed afgeschermd en veilig opgeslagen?

Controle van elektra, installaties en apparatuur

- > Zijn rook- en brandmelders regelmatig gecontroleerd en voldoende stofvrij gemaakt?
- > Zijn blustoestellen gecontroleerd?
- > Zijn technische installaties en elektra regelmatig gecontroleerd?
- > Zijn eventuele veranderingen aan en uitbreidingen van elektra door een deskundig en erkend bedrijf uitgevoerd?

Tot slot is het belangrijk om te controleren of de vluchtroutes goed zijn aangegeven, eventuele rookmelders en noodverlichting goed werken en er zich geen obstakels of afsluitingen bevinden in vluchtwegen of voor nooduitgangen.

5 Samenvatting van kennis uit eerder onderzoek

In dit hoofdstuk wordt de relevante kennis uit eerder onderzoek besproken. Zoals vermeld in de inleiding, zijn de eerdere hoofdstukken in dit document gebaseerd op het rapport van de Brandweeracademie uit 2016, waaruit grote delen woordelijk zijn overgenomen, aangevuld met informatie van brandonderzoekers uit de veiligheidsregio's. Daarnaast zijn voor en na het onderzoek in 2016 diverse onderzoeksrapporten over de brandveiligheid van stallen gepubliceerd.

Hieronder is een overzicht weergegeven van de meest relevante onderzoeken naar de brandveiligheid van stallen:

- > *Vergroten overlevingskansen landbouwhuisdieren bij brand.* Wageningen Livestock Research (Van Boxmeer et al., 2023).
- > *Verbeteren brandveiligheid bestaande stallen in de veehouderij.* Universiteit Wageningen i.s.m. FplusE en NIPV (Ellen et al., 2023).
- > *Stalbranden.* Onderzoeksraad voor Veiligheid (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).
- > *Preventieve detectie- en automatische blussystemen voor veestallen. Een inventarisatie en inschatting van de effectiviteit voor het voorkómen van stalbranden met dierlijke slachtoffers.* Universiteit Wageningen i.s.m. IFV (Bokma-Bakker et al., 2021).
- > *(Criteria voor) brand- en rookdetectiesystemen in technische ruimten van veestallen in de intensieve veehouderij. Een inventariserende studie.* Wageningen Livestock Research (Bokma-Bakker et al., 2020).
- > *Evaluatie Actieplan Stalbranden 2012-2016.* Universiteit Wageningen i.s.m. IFV (Bokma-Bakker et al., 2017).
- > *Brandweezorg bij veestallen. Een publicatie over de brandveiligheid van veestallen, in het kader van risicobeheersing en incidentbestrijding.* Brandweeracademie, 2016.
- > *Brandveiligheidseisen (vee)stallen. Een verkennend onderzoek naar hoe diverse partijen in de praktijk omgaan met de nieuwe eisen.* Brandweeracademie, 2015.
- > *Risicovergelijking brandveiligheid van stallen.* Brandweeracademie, 2014.
- > *Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen. Knelpunten en verbetermogelijkheden.* Universiteit Wageningen i.s.m. NIFV (Bokma-Bakker et al., 2012).
- > *Brand in veestallen.* Looije en Smit, i.s.m. Van Hall Larenstein en Brandweeracademie (Looije & Smit, 2010).

Op basis van bovenstaande publicaties zal in dit hoofdstuk allereerst worden ingegaan op brandveiligheid in veestallen in het algemeen (paragraaf 5.1). Vervolgens komen diergedrag en dierwelzijn aan bod (paragraaf 5.2). In paragraaf 5.3 wordt het evacueren besproken, gevolgd door stalconfiguraties en installaties in paragraaf 5.4. Vervolgens wordt ingegaan op oorzaken en gevolgen van stalbranden (paragraaf 5.5). Het hoofdstuk sluit af met een stuk over brandveiligheidsbeleid (paragraaf 5.6).

5.1 Brandveiligheid in veestallen

Stalbranden vormen een aanzienlijk risico binnen de veehouderij, met ernstige gevolgen voor zowel het welzijn van dieren als de continuïteit van bedrijven. Volgens de Onderzoeksraad voor Veiligheid (2021) krijgt de aanpak van stalbranden (nog) onvoldoende prioriteit van de betrokken partijen. Bedrijfseconomische overwegingen domineren de aanpak van stalbranden, terwijl de intrinsieke waarde van dieren onvoldoende wordt meegenomen in brandveiligheidseisen en regelgeving. Bovendien ontbreekt er een verantwoordelijke instantie die de effectiviteit van de getroffen maatregelen kan waarborgen. Dit leidt ertoe dat veel kansen voor verbetering onbenut blijven, waardoor de risico's toenemen. Ook is het belangrijk om technologische innovaties die de brandveiligheid kunnen verminderen te identificeren en geschikte beheersmaatregelen te nemen (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021). Daarnaast zijn er inconsistenties in de handhaving van brandveiligheidswetgeving tussen gemeenten, zoals naar voren is gekomen uit een evaluatie van het Actieplan Stalbranden 2012-2016 (Bokma-Bakker et al., 2017). Om dierenleed door stalbranden substantieel en structureel te verminderen, zijn ambitieuze doelstellingen en continue monitoring en bijstelling van groot belang. Dit vereist daarnaast adequate regelgeving en toezicht (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).

Het bewustzijn van brandveiligheid onder veehouders met name bij schaalvergroters, is als gevolg van het Actieplan Stalbranden toegenomen. Wel blijven bestaande stallen risicovol. Belangrijke aandachtspunten zijn het bevorderen van brandveiligheid van technische installaties, het stimuleren van brandveilig werken, en het ontwikkelen van alternatieve bluswatervoorzieningen. Daarnaast is het belangrijk om bewustwording en gedragsverandering rondom brandveiligheid te bevorderen, als onderdeel van een Integraal Plan Brandveiligheid. Om dit te realiseren is een betere integratie van brandveiligheid in het agrarisch onderwijs voor toekomstige veehouders noodzakelijk. Bovendien kunnen praktijknetwerken waardevolle oplossingen bieden om dit probleem effectief aan te pakken (Bokma-Bakker et al., 2017).

5.2 Diergedrag en dierwelzijn tijdens brand

Diergedrag tijdens brand is een belangrijke maar vaak onderbelichte factor in de brandbeveiliging van veehouderijen. Hoewel hun natuurlijke instinct hen aanzet tot vluchten, kunnen veel dieren de stal niet zelfstandig verlaten. Dit leidt vaak tot tragische situaties waarin grote aantallen dieren omkomen.

Dieren zullen tijdens een stalbrand actief proberen te vluchten en zich instinctief zo ver mogelijk van het vuur verwijderen. Dit betekent echter niet dat ze zomaar naar buiten gaan als de gelegenheid zich voordoet, vooral niet in de intensieve veehouderij. Veel dieren, zoals varkens, vleeskalveren en fokzeugen, kennen de buitenwereld niet en zien hun hok als de enige veilige plek. Hierdoor kunnen ze tijdens evacuatie juist de donkerste en verste hoeken opzoeken, wat het redden bemoeilijkt en soms gevaarlijk maakt, vooral bij mannelijke dieren zoals stieren en varkensberen. Angst is de belangrijkste drijfveer voor vluchtgedrag, maar dieren zijn ook bang voor een onbekende omgeving of sociale isolatie. Afhankelijk van wat ze gewend zijn, kan deze angst sterker zijn dan de angst voor de brand zelf. Dieren die gewend zijn aan weidegang, zoals melkvee en paarden, zullen sneller naar buiten gaan, vooral als de situatie vertrouwd is en er bijvoorbeeld buitenlicht aanwezig is. Kuddedieren

hebben daarnaast de neiging elkaar te volgen, wat de evacuatie kan vergemakkelijken (Brandweeracademie, 2016).

De mogelijkheden voor evacuatie variëren per diersoort; bij dieren die nooit buiten komen, zoals vleeskalveren, vleesvarkens en pluimvee zonder buitenuitloop is evacuatie vrijwel uitgesloten (Van Boxmeer et al., 2023; Brandweeracademie, 2016). In het geval van varkens is gebleken dat zij zich tijdens brand moeilijk laten evacueren en zelfs actief proberen terug te keren naar hun vertrouwde omgeving. Hierdoor zijn de mogelijkheden om deze dieren tijdens een brand te redden beperkt (Brandweeracademie, 2016). In de biologische veehouderij hebben dieren daarentegen meer kans om te overleven, omdat ze gewend zijn naar buiten te gaan, maar dit garandeert niet dat er geen slachtoffers vallen. Het waarborgen van dierenwelzijn tijdens een brand is daarom een cruciaal aspect van brandveiligheid in de veehouderij (Van Boxmeer et al., 2023).

Het compartimenteren van dierenverblijven en het brandvertragend scheiden van risicovolle apparatuur kunnen bijdragen aan het verminderen van slachtoffers, maar garanderen niet dat alle dieren gered kunnen worden. Dit vraagt om een integrale benadering van brandveiligheid, waarbij dierenwelzijn centraal staat en alle maatregelen vanuit een samenhangend brandveiligheidskader worden beoordeeld (Van Boxmeer et al., 2023). Bovendien is er meer onderzoek nodig naar diervriendelijke dodingsmethoden die in geval van een brand snel toegepast kunnen worden (Bokma-Bakker et al., 2012).

5.3 Evacuatie en beperken van dierenleed door brand

De brandweer is meestal niet uitgerust voor het redden van grote aantallen dieren, en in veel gevallen komt zij aan wanneer een effectieve reddingsactie niet meer mogelijk is (Brandweeracademie, 2016). In de intensieve veehouderij gaat het bovendien om zo'n groot aantal dieren dat de brandweer zich meestal moet beperken tot een defensieve aanpak, gericht op het voorkomen van uitbreiding van de brand. Dieren die omkomen bij brand zitten vaak opgesloten en zijn volledig afhankelijk van evacuatie door mensen.

Er zijn verschillende factoren die de evacuatie van dieren bij brand bemoeilijken. Zo wordt brand vaak te laat ontdekt en gemeld, wat de tijd voor evacuatie beperkt. De hoge vuurlast van stallen en hun inhoud leidt tot snelle branduitbreiding. Enerzijds gaat het om de toegepaste isolatie- of afwerkingsmaterialen, anderzijds om (opslag van) stro, hooi en dergelijke. Daarnaast speelt het gedrag van dieren een grote rol: sommige dieren willen de stal niet verlaten, keren terug, of werken niet mee (zoals varkens), terwijl andere dieren, zoals kippen in hokken, fysiek niet in staat zijn om te ontsnappen. Ook het tekort aan uitgangen, deskundige personen voor de evacuatie en opvanglocaties buiten de stal bemoeilijken de redding. Dit maakt het redden van dieren tijdens een stalbrand niet alleen complex, maar onderstreept ook de noodzaak voor betere preventieve maatregelen en evacuatieplannen om dierenleed te voorkomen (Brandweeracademie, 2016).

Evacuatie van rundvee

In de praktijk is evacuatie vaak alleen succesvol bij melkvee, en voornamelijk bij biologische bedrijven of bedrijven met twee sterren. Dit komt doordat melkveestallen vaak beter geschikt zijn voor evacuatie dankzij grote deuren en open constructies, vooral bij bedrijven met weidegang. In zulke gevallen moet de opvang van de dieren wel goed worden geregeld,

bijvoorbeeld door een afgezet stuk weiland te gebruiken, om te voorkomen dat de dieren in paniek terug de stal in rennen. Runderen die gewend zijn aan weidegang volgen vaak vaste routes, wat helpt bij de evacuatie. Het evacueren van vleeskalveren is echter zeer moeilijk vanwege de inrichting van de stallen en de grote aantallen dieren. In veel gevallen kan het alleen door de dieren fysiek uit de stal te tillen. Ook melkkoeien zonder weidegang zijn moeilijker te evacueren, omdat hun ligplaatsen zich vaak dieper in de stal bevinden, wat het moeilijker maakt om ze naar buiten te leiden. Dit, gecombineerd met hun onbekendheid met de weg naar buiten, kan paniek veroorzaken, wat gevaarlijk is voor hulpverleners (Brandweeracademie, 2016).

Evacuatie van varkens

Bij het evacueren van varkens speelt tijd een cruciale rol. Varkensstallen zijn vaak verdeeld in kleine hokken en hebben een complex stelsel van gangen, wat het evacueren bemoeilijkt. Bovendien worden sommige varkens individueel gehuisvest, zoals in kraamstallen, waardoor eerst de hokken geopend moeten worden voordat de dieren opgejaagd kunnen worden. De snelle uitbreiding van brand maakt dit vaak onhaalbaar. Daarnaast zijn varkens eigenwijze dieren die zich moeilijk laten opdrijven, vooral in paniek. Het evacueren van varkens is eenvoudiger bij bedrijven met een uitloop naar buiten. Bij het opjagen is het belangrijk om ze als groep te verplaatsen en te voorkomen dat ze in paniek terug de stal in rennen (Brandweeracademie, 2016).

Evacuatie van pluimvee

Pluimvee evacueren is praktisch onmogelijk, vooral in stallen waar duizenden dieren binnen één brandcompartiment worden gehouden. Bij kooihuisvesting is evacuatie onrealistisch; de dieren zullen in dat geval vrijwel zeker omkomen. In scharrelsystemen is het soms mogelijk om een deur te openen zodat de dieren zelf de stal kunnen verlaten, maar door de snelle branduitbreiding en de gevoeligheid van vogels voor rookvergiftiging komt hulp vaak te laat (Brandweeracademie, 2016).

5.4 Stalconfiguratie en installaties

Het waarborgen van brandveiligheid in veehouderijen vraagt om een integrale aanpak, waarbij zowel de omgang en het ontwerp van de stallen als de een cruciale rol spelen in het voorkomen van dierenleed door brand. Risicoberekeningen laten zien dat grotere stallen een verhoogd risico op dierenleed door brand veroorzaken. In een melkveeststal van 10.000 m² is dit risico bijvoorbeeld 1,76 keer groter dan in een stal van 2.500 m², met vergelijkbare toenames bij vleesvarkens en leghennen. Maatregelen zoals automatische branddetectie, blussystemen en het gebruik van minder brandbare materialen kunnen deze risico's verlagen (Brandweeracademie, 2014).

Om stalbranden te voorkomen en het aantal dierlijke slachtoffers te beperken, kunnen automatische detectie- en blussystemen geïnstalleerd worden. Deze systemen vallen onder drie categorieën: beveiliging van het elektrische systeem, objectbeveiliging, en ruimtebeveiliging (voor zowel technische ruimten als dierverblijven). Het is zinvol om de haalbaarheid van het gebruik van preventieve detectie- en blussystemen te onderzoeken en om het gebruik van watermistssystemen te verkennen. Brandgevaarlijke installaties, zoals elektromotoren, moeten buiten dierverblijven geplaatst worden en essentiële installaties

moeten direct op het elektriciteitsnet worden aangesloten, om slechte verbindingen door corrosieve omgevingsfactoren te voorkomen (Bokma-Bakker et al., 2021).

Verder is het zinvol de mogelijkheden te onderzoeken van preventieve systemen die gevaarlijke afwijkingen, zoals oververhitting of kortsluiting, vroegtijdig kunnen herkennen. Denk hierbij aan technologieën zoals vlamboogdetectie, overbelastingbeveiliging en continue isolatieweerstandsmeting. Snelle detectie van branden zonder aparte brandcompartimentering is overigens alleen effectief als er ook snel kan worden ingegrepen. Een combinatie van effectieve detectie, automatische blussing, kleinere brandcompartimenten en goede registratie van stalbranden, met en zonder dierenleed, is essentieel om de oorzaken en gevolgen van stalbranden te verminderen (Bokma-Bakker et al., 2020).

Daarnaast ontbreekt het in stallen op veehouderijen vaak een technische ruimte zoals voorgeschreven in het Bouwbesluit 2012. Deze stallen bevatten echter veel elektrische apparatuur, wat aanzienlijke brandrisico's met zich meebrengt. Het creëren van aparte brandcompartimenten volgens de huidige eisen voorkomt niet altijd dierensterfte door rookinhalatie of ventilatie-uitval tijdens een brand. Bovendien zijn de kosten voor brandwerend maken van deze ruimten hoog, terwijl de brandveiligheidsverbetering beperkt blijft. Een betere oplossing is het plaatsen van essentiële apparatuur in 'risicoruimten' en het redundante uitvoeren van elektrische installaties bij meerdere gebouwen op één bedrijf (Ellen et al., 2023).

5.5 Oorzaken en gevolgen van stalbranden

Aangezien de evacuatiemogelijkheden beperkt zijn, moeten maatregelen zich vooral richten op het voorkomen van brand en het beperken van branduitbreiding (Van Boxmeer et al., 2023). Het gebrek aan inzicht in de oorzaken van stalbranden vormt echter een aanzienlijk obstakel voor het verbeteren van de brandveiligheid in de veehouderij: van een groot deel van de stalbranden is de oorzaak onbekend. In 2010 is een overzicht gemaakt van het aantal stalbranden en dierlijke slachtoffer in de rundveehouderij, varkenshouderij en pluimveehouderij (Looije & Smit, 2010) en sinds 2021 wordt een risicomonitor Stalbranden via een online dashboard gepubliceerd (Risicomonitor Stalbranden, 2025). Elke kwartaal worden gegevens verstrekt over de locatie van stalbranden, de diersoort die erin gehuisvest is, de brandoorzaak en het totaal aantal slachtoffers per diersoort. Deze gegevens zijn beschikbaar vanaf 2014. Verder worden sinds 2017 mediaberichten over stalbranden bijgehouden in een online overzicht⁴². In het hiernavolgende tekstvak zijn de statistieken samengevat.

Statistieken stalbranden

Tussen 2005 en 2009 vonden er 410 stalbranden in de rundveehouderij plaats, wat leidde tot de dood van minstens 1.422 runderen. In de varkenshouderij waren er 242 branden, waarbij 23.724 varkens omkwamen, en in de pluimveehouderij werden 111 branden geregistreerd, met de dood van minimaal 711.934 kippen en kalkoenen. De voornaamste oorzaken zijn kortsluiting, werkzaamheden, oververhitting, explosies, hooi- of mestbroei en brandstichting (Looije & Smit, 2010).

⁴² Zie <https://www.animalrights.nl/stalbranden-nederland-2023>

In de periode 2014-2023 is er een stijging in het aantal stalbranden van 32 in 2014 tot 54 in 2020, waarna het toenam van 35 branden in 2021 tot 43 branden in 2023. Tot 2021 was in gemiddeld de helft van de gevallen de brandoorzaak onbekend, maar in de periode van 2021 tot en met 2023 is dit percentage gedaald tot iets meer dan een derde. Sinds 2021 is er vooral meer inzicht gekomen in stalbranden veroorzaakt door elektra; gemiddeld gaat het nu om drie op de tien branden, wat een verdubbeling is ten opzichte van de voorgaande periode. Daarnaast wordt gemiddeld 10% van de branden veroorzaakt door werktuigen, nog eens 10% door werkzaamheden, 7% door broei en 7% door overige oorzaken. De monitor meldt dat in 2023 in totaal 37.305 dieren zijn omgekomen, het aantal dodelijke stalbranden is niet gemeld. De dieren die door de brand zijn omgekomen, omvatten met name pluimvee en varkens (99 % van totaal), en verder zijn geiten, runderen, paarden en schapen omgekomen.³

In het jaar 2023 is er via mediaberichten melding gedaan van 94 branden die betrekking hebben op veehouderijen. De mediaberichten uit de lijst van over 2023 zijn nader bestudeerd. Het gaat om 37 branden waarbij de brand in de stal was en dieren heeft bedreigd, om 31 branden op een andere locatie nabij een stal, in 3 gevallen ging het om een zorgboerderij, in 1 geval om een dierenkliniek, in 1 geval om brand op een hertenkamp en in 21 gevallen is niet duidelijk of er veestallen op het boeren erf aanwezig waren. Bij 20 branden kwamen dieren om het leven, bij 19 andere branden zijn dieren uit de stallen gehaald en waren er geen slachtoffers, bij 34 branden werden de op het erf aanwezige productiedieren niet bedreigd door de brand, en in de overige 21 gevallen is niet bekend of het ging om een veehouderij en of er productiedieren door de brand bedreigd werden. In de helft van de gevallen waarbij de brand niet in de stal zelf was, was sprake van brand in een hooiopslag. De dieren die door de brand zijn omgekomen, omvatten eenden, kippen / leghennen, koeien / kalveren, konijnen, paarden, pony's, schapen / lammeren en varkens. De dieren die uit de stallen zijn gered omvatten geiten, koeien / kalveren / stieren, konijnen, kippen, paarden / veulens, varkens / biggen en niet nader gespecificeerde (stal)dieren. In een aantal gevallen is gemeld dat (sommige) dieren gewond waren.⁴

Ondanks deze cijfers blijft het inzicht in de stalbrandproblematiek beperkt; sinds 2018 is slechts 15% van de stalbranden onderzocht. Dit gebrek aan analyse bemoeilijkt de ontwikkeling van effectieve preventieve maatregelen (Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021). De risico's blijven bovendien toenemen door de voortgaande schaalvergroting in de veehouderij en de gesloten huisvesting van dieren (Bokma-Bakker et al., 2017). Daarnaast zijn er zorgen over de brandveiligheid met betrekking tot zonnepanelen op staldaken, vooral wat betreft aansluitingen en energieopslag in accu's, wat ook bijdraagt aan de risico's van brand (Van Boxmeer et al., 2023). Het is noodzakelijk om de registratie van stalbranden en hun oorzaken voort te zetten, evenals het ontwikkelen van een digitaal registratiesysteem voor diepgaander onderzoek naar stalbranden met dierlijke slachtoffers, vergelijkbaar met de registratie van humane slachtoffers bij woningbranden. Een gestructureerde aanpak kan helpen om de brandveiligheid te verbeteren en welzijnsschade te verminderen (Van Boxmeer et al., 2023; Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).

5.6 Brandveiligheidsbeleid

Eerdere onderzoeken hebben aangetoond dat bestaande brandveiligheidseisen vaak onvoldoende bijdragen aan het verminderen van risico's. Zo bleek in 2012 dat de eisen rondom grotere compartimenten en de korte afstanden tussen stallen het brandrisico juist kunnen verhogen (Bokma-Bakker et al., 2012), en om rookverspreiding naar dierenverblijven te voorkomen zouden voor nieuwbouw en verbouw dezelfde eisen voor rookwerendheid moeten gelden (Ellen et al., 2023). In een andere studie is gewezen op grote verschillen in

het kennisniveau over de nieuwe brandveiligheidseisen tussen betrokken partijen. Adviseurs en de brandweer zijn goed op de hoogte, terwijl aannemers en veehouders vaak de details missen. Hoewel er verbeteringen zijn doorgevoerd, vooral in de technische ruimten, blijft er kritiek op het materiaalgebruik en op het gebrek aan aandacht voor brandpreventie (Brandweeracademie, 2015). Er wordt ook veel waarde gehecht aan beter toezicht en handhaving om de effectiviteit van de brandveiligheidsregels te vergroten (Brandweeracademie, 2015; Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).

Verder benadrukken verschillende studies het belang van het evalueren van milieu-, energie- en dierenwelzijnsmaatregelen op hun impact op brandveiligheid (Van Boxmeer et al., 2023; Ellen et al., 2023; Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021). Om tegenstrijdige effecten te voorkomen, moeten brandveiligheidsmaatregelen geïntegreerd worden met andere relevante regelgevingen, zoals die op het gebied van dierenwelzijn en milieu. Daarnaast leidt schaalvergroting in de sector tot meer dieren per stal en een verdere automatisering van processen, terwijl brandveiligheid in nieuwe ontwerpen van stallen niet voldoende wordt meegenomen (Bokma-Bakker et al., 2012; Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021). Schaalvergroting, onvoldoende aandacht voor brandveiligheid in vernieuwde wetgeving en tegenstrijdig beleid kunnen de veiligheidswinst ondermijnen (Van Boxmeer et al., 2023; Ellen et al., 2023; Onderzoeksraad voor Veiligheid, 2021).

Een integrale, risicogerichte aanpak van brandveiligheid is daarom essentieel, in samenwerking met ondernemers, verzekeraars en brandweer (Bokma-Bakker et al., 2021). Hiervoor is het nodig om een duidelijke doelen vast te stellen voor brandveiligheid bij het houden van dieren, en dit in de wetgeving op te nemen. Dit vormt de basis voor het formuleren van functionele en prestatie-eisen. De brandveiligheid van stallen moet integraal worden beoordeeld, met behulp van een denkraam brandveiligheid van veestallen, zodat maatregelen die het grootste effect hebben, kunnen worden geprioriteerd (Ellen et al., 2023).

Literatuurlijst

Aarnink, A., Groot, J. de & Booijen, M. (2021). *Analyse beschikbare technieken voor integrale emissiereductie in varkensstallen*. Wageningen Livestock Research.

Bbl (2024). *Besluit bouwwerken leefomgeving*. Geraadpleegd via <https://wetten.overheid.nl/BWBR0041297/2025-07-01>.

Berkhout, P, van der Meulen, H., & Ramaekers, P. (2022). *Staat van Landbouw en Voedsel. Editie 2021*. Wageningen University & Research.

Bokma-Bakker, M. H., Ellen, H. H., & Goselink, Y. S. M. (2020). *(Criteria voor) brand- en rookdetectiesystemen in technische ruimten van veestallen in de intensieve veehouderij. Een inventariserende studie*. Wageningen Livestock Research.

Bokma-Bakker, M. H., Hagen, R. R., Bokma, S., Bremmer, B., Ellen, H. H., Hopster, H., Neijenhuis, F., Vermeij, I., & Weges, J. (2012). *Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen. Knelpunten en verbetermogelijkheden*. Wageningen Livestock Research.

Bokma-Bakker, M., Bokma, S., Ellen, H., Hagen, R. & van Ruijven, C., 2017. *Evaluatie Actieplan Stalbranden 2012-2016*. Wageningen Livestock Research.

Bokma-Bakker, M., Hagen, R., Ebus, J., Ellen, H., Goselink, Y., & Bokma, S. (2021). *Preventieve detectie- en automatische blussystemen voor veestallen*. Wageningen Livestock Research.

Bokma-Bakker, M.H., Ellen, H.H., Goselink, Y.S.M., 2020. *(Criteria voor) brand- en rookdetectiesystemen in technische ruimten van veestallen in de intensieve veehouderij. Een inventariserende studie*. Wageningen Livestock Research.

Bokma-Bakker, M.H., Hagen, R.R., Bokma, S., Bremmer, B., Ellen, H.H., Hopster, H., Neijenhuis, F., Vermeij, I. & Weges, J. (2012). *Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen. Knelpunten en verbetermogelijkheden*. Wageningen Livestock Research.

Boxmeer, E. Van, Ellen, H., & Gerritzen, M. (2023). *Vergroten overlevingskans landbouwhuisdieren bij brand*. Wageningen Livestock Research.

Brandweeracademie. (2014). *Risicovergelijking brandveiligheid van stallen*. IFV.

Brandweeracademie. (2015). *Brandveiligheidseisen (vee)stallen. Een verkennend onderzoek naar hoe diverse partijen in de praktijk omgaan met de nieuwe eisen*. IFV.

Brandweeracademie (2016). *Brandweezorg bij veestallen. Een publicatie over de brandveiligheid van veestallen, in het kader van risicobeheersing en incidentbestrijding*. IFV.

Brandweeracademie (2020). *Rookverspreiding in woongebouwen. Hoofdrapport van de praktijkexperimenten in een woongebouw met inpandige gangen*. IFV.

Brandweer Nederland (2020). *Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid 2019*. IFV.

Centraal Bureau voor de Statistiek (2024). *Melkveestapel iets gekrompen in 2014*. Geraadpleegd op 2-5-2025 via <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/48/melkveestapel-iets-gekrompen-in-2024>.

Dijksma, S.A.M. (2013, 31 januari). *Stalbranden*. Geraadpleegd op 17 april 2016 op <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2013/01/31/kamerbrief-over-stalbranden>.

Dijksma, S.A.M. (2013, 11 september). *Vaststelling begroting Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (XIII) voor het jaar 2013*. Geraadpleegd op 16 april 2016 via <http://www.rijksbegroting.nl/2013/kamerstukken,2013/9/24/kst187008.html>.

Ellen, H., Boxmeer, E. van, Ebus, J., Smeeke, J., & Gerritzen, M. (2023). *Verbeteren brandveiligheid bestaande stallen in de veehouderij*. Wageningen Livestock Research.

Ellen, H., Harn, J. van, Jebbink, S., Vermeij, I. & Winkel, A. (2025). *Sectoranalyse NH3 pluimveehouderij. Deskstudie naar ontwikkelingen ten aanzien van de emissie van ammoniak en mogelijkheden voor reductie*. Wageningen Livestock Research.

Instituut Fysieke Veiligheid (2013) *Basis voor brandveiligheid. De onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen*.

Instituut Fysieke Veiligheid (2017) *Basis voor brandveiligheid. De onderbouwing van brandbeveiliging in gebouwen*.

Kobes, M. (2008). *Zelfredzaamheid bij brand: Kritische factoren voor het veilig vluchten uit gebouwen*. (Criminaliteit, rechtshandhaving en veiligheid: Crisisbeheersing en fysieke veiligheid). Boom Juridische uitgevers.

Kobes, M. (2010) *Understanding human behaviour in fire. Validation of the use of serious gaming for research into fire safety psychonomics*. PhD thesis, Vrije Universiteit Amsterdam.

Kobes, M., Helsloot, I., Vries, de, B., & Post, J. G. (2010). Building safety and human behaviour in fire: a literature review. *Fire Safety Journal*, 45(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2009.08.005>

Looije, M. & Smit, M. (2010). *Brand in veestallen*. Bachelor scriptie. Van Hall Larenstein.

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (2023). *Handboek Gebouwbrandbestrijding*. NIPV.

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (2024a) *Introductie doelgerichte brandveiligheid*.

Nederlands Instituut Publieke Veiligheid (2024b) *Doelgerichte aanpak brandveiligheid. Handreiking proces voor gebouwen*.

NEN (2017). *NEN 2535. Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen*.

NEN (2019). *NEN-EN 13501-1. Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag.*

NEN (2023). *NEN-EN 13501-2. Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 2: Classificatie op grond van resultaten van brandwerendheidsproeven, behalve voor ventilatiesystemen.*

Onderzoeksraad voor Veiligheid (2021). *Stalbranden.*

Platform Melkgeitenhouderij (2024). *Gezond, vertrouwd en duurzaam vooruit! Ketenvisie Platform Melkgeitenhouderij.*

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (2016). *Welzijnseisen voor varkens.*
Geraadpleegd op 25 mei 2016 via <http://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/dieren/dierenwelzijn/welzijnseisen-voor-dieren/varkens>.

Schuilings, E. (2000). *Handboek Geitenhouderij.* Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden 2000.

Sempels, L. (2013). Is het wel verstandig om ingesloten of achterliggende isolatiematerialen niet mee te nemen in de brandlastberekeningen? *Roof Belgium*, 22(2), 6-9.

TNO (2025). *Risicoanalyse brandveiligheid van fijnstofreductie systemen voor (pluim)veestallen.* Geraadpleegd via <https://open.overheid.nl/documenten/f486f512-8e05-4345-8cbd-cda8f452b25c/file>.

VEBON-NOVB, 2016. *Protocol Automatische Branddoormelding via PAC naar RAC.*
Geraadpleegd via https://www.brandweer.nl/wp-content/uploads/2021/08/vebon-novb_protocol-automatische-branddoormelding-via-pac-naar-rac-v3.pdf

Websites

<https://agrimatie.nl/>

<https://bipublic.verzekeraars.nl/Home/ShowReport/6a1c3f7b-abe8-47e7-bb05-4a966e9c9ebd> (Risicomonitor stalbranden)

<https://open.overheid.nl/documenten/f486f512-8e05-4345-8cbd-cda8f452b25c/file>

<https://wetten.overheid.nl/BWBR0045528/2024-10-01#BijlageV>

<https://www.animalrights.nl/stalbranden-nederland-2023>

<https://www.brandweer.nl/onderwerpen/pac-particuliere-alarmcentrale/>

<https://www.melkveebedrijf.nl/compost/vrijloopstal-na-10-jaar-nog-in-proeffase/>

<https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/07/10/explosie-emissiearme-vloer-dreunt-nog-na>

https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2024D02425&did=2024D02425

<https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/amendementen/detail?id=2021Z06696&did=2021D14825>

<https://www.vrijloopstallen.nl>

Bijlage - Methode voor de ontwikkeling van de Basis voor brandveiligheid veestallen

Het denkraam, met het digitale beoordelingsinstrument, en het naslagwerk zijn tot stand gekomen op basis van literatuuronderzoek, expert opinion en ontwerpgericht onderzoek. Tussentijdse resultaten zijn besproken met een klankbordgroep.

Klankbordgroep

De klankbordgroep bestond uit:

- > Brandweer Nederland (Ellard Roersma, Erwin te Bokkel en Danielle Aalders)
- > Producentenorganisatie Varkenshouderij POV (Theo Duteweerd)
- > Land- en Tuinbouworganisatie Nederland LTO (Kostijn van Ginkel)
- > Vereniging Bouw -en Woningtoezicht (Wico Ankersmit)
- > Ministerie van VRO (Sjoerd Bakx)
- > Verbond van Verzekeraars (Nico Tijsterman)

Het is opgericht met als doel om inhoudelijke expertise in te brengen en draagvlak te creëren bij de achterban voor het eindproduct. De leden zijn betrokken geweest bij het inventariseren van de beschikbare kennis en bij de keuze en prioritering van de onderwerpen die in het denkraam aan bod komen. Ook hebben zij aangegeven welke doelgroepen betrokken moesten worden in de praktijkproef, als onderdeel van het ontwerpgericht onderzoek.

Literatuuronderzoek

Het onderzoek is gestart met een literatuurstudie, waarin de meest relevante onderzoeken naar de brandveiligheid van veestallen in Nederland uit de afgelopen jaren zijn meegenomen. De informatie die van belang is voor het onderhavig onderzoek is verwerkt in een samenvatting van kennis uit eerder onderzoek (zie hoofdstuk 5 van het naslagwerk). Deze literatuurstudie is besproken in de klankbordgroep en vormde het startpunt voor de verdere uitvoering van het onderzoek.

Omdat in het rapport *Brandweezorg bij veestallen* (Brandweeracademie, 2016) alle belangrijke onderwerpen uitgebreid besproken zijn, is dit document als basis gebruikt voor het naslagwerk. Grote delen zijn letterlijk overgenomen en waar nodig is de tekst geactualiseerd en aangevuld.

Expert opinion

Op 11 maart 2025 is een expertbijeenkomst gehouden met inhoudelijk deskundigen die via de klankbordgroep zijn aangedragen om het denkraam voor brandveiligheid in veestallen te helpen ontwikkelen. De bijeenkomst werd voorgezeten door onderzoekers van het NIPV. De gesprekspartners hebben vooraf een notitie ontvangen met informatie over de doelstelling en de opzet van de bijeenkomst. In de notitie is ook uitleg gegeven over het kenmerkenschema, dat de basis vormt voor het denkraam, en is een samenvatting opgenomen van de belangrijkste bevindingen uit de literatuurstudie.

Na een gezamenlijke start van de bijeenkomst is in twee gelijktijdige themasessies gesproken met deskundigen over 'diergedrag en evacuatie' enerzijds en 'stalconfiguratie en oorzaken en gevolgen van brand' anderzijds. In de eerste themasessie is gesproken met deskundigen op gebied van diergedrag en evacuatie, onder wie een varkenshouder, pluimveehouder, dierenarts voor landbouwdieren, wetenschapper (WUR), twee lectoren (HAS en UU) en een veehouder met een repressieve functie bij de brandweer. Tijdens de tweede themasessie is gesproken met verschillende deskundigen, onder wie een stallenbouwer, adviseurs stallenbouw, verzekeraars, brandweer en een beleidsmedewerker bouwregelgeving van de overheid.

De inzichten uit beide themasessies zijn verwerkt in het naslagwerk. In aanvulling daarop is het onderdeel over dierkenmerken (hoofdstuk 2.3) en gebouwkenmerken (hoofdstuk 2.4) ter beoordeling voorgelegd aan experts van Wageningen University & Research (WUR). Daarnaast is gebruikgemaakt van de kennis en ervaring van de eigen onderzoekers en van brandonderzoekers uit de veiligheidsregio's, gebaseerd op praktijkervaring bij stalbranden en uitgevoerd (brand)onderzoek.

Ontwerpgericht onderzoek

Voor dit onderzoek is gekozen voor een ontwerpgericht onderzoeksmodel, omdat het doel was om een praktisch toepasbaar beoordelingsinstrument te ontwikkelen dat aansluit bij de behoeften van de doelgroep. Ontwerpgericht onderzoek (design-based research) is geschikt voor het ontwerpen en toetsen van nieuwe hulpmiddelen in de praktijk, met als doel zowel theoretische inzichten als praktische bruikbaarheid te combineren. Het onderzoek is uitgevoerd in vier opeenvolgende fasen:

- > *Probleemanalyse*
Op basis van literatuuronderzoek en gesprekken met stakeholders is een duidelijke behoefte vastgesteld aan een denkraam en beoordelingsinstrument dat op een toegankelijke en flexibele manier inzicht geeft in de risico's en aandachtspunten rondom stalbrandveiligheid, zonder een normatief kader op te leggen.
- > *Ontwerp van het prototype*
Op basis van de analyse is een denkraam ontwikkeld, dat is gebaseerd op bestaande theorieën en modellen. Om praktijktoepassing mogelijk te maken zijn in het denkraam stappenplannen opgenomen. Die helpen bij het beoordelen van brandveiligheid in verschillende situaties: bij nieuwbouw, bestaande stallen en het toetsen van voorzieningen. Op basis van deze stappenplannen is de eerste versie, het prototype, van het digitale beoordelingsinstrument '*BrandRisicoKompas Veestallen*' ontwikkeld.
- > *Praktijktest*
In de periode van begin september tot eind november 2025 is het prototype getest door de beoogde gebruikersgroep in een daadwerkelijke praktijksituatie. De gebruikersgroep bestond uit 18 deelnemers met een achtergrond als verzekeraar, risicobeheerser (brandweer), veehouder (melkvee, vleeskalveren, varkens, pluimvee) of bouwkundig adviseur. In verschillende werksessies hebben de deelnemers aan de hand van een evaluatieformulier gekeken naar:
 - De bruikbaarheid van de tool in de praktijk.
 - De begrijpelijkheid van de interface en informatie.

- De effectiviteit in het ondersteunen van besluitvorming.

De testopzet bestond uit vier benaderingen:

- Analyse van een daadwerkelijke brandsituatie (bestaande bouw): De digitale versie van de vragenlijst is door een lid van het onderzoeksteam, en brandonderzoeker in een veiligheidsregio, ingevuld voor een bestaande stal waar eerder brand is geweest en een brandonderzoek is uitgevoerd.
- Werksessie tijdens een bijeenkomst (bestaande bouw): Tijdens een bijeenkomst van veehouders hebben 10 veehouders een papieren versie van de vragenlijst ingevuld voor hun eigen veehouderij. Een andere veehouder heeft samen met de onderzoeker de tool ingevuld op het presentatiescherm. De resultaten zijn met de groep besproken. Verder is de analyse van een daadwerkelijke brandsituatie gepresenteerd en besproken.
- Werksessies met een rondgang op locatie (bestaande bouw): Enkele deelnemers hebben de tool getest op agrarische bedrijven via een rondgang in bestaande veestallen.
- Werksessies op kantoor (nieuwbouw): Enkele anderen namen deel aan sessies waarin nieuwbouwsituaties centraal stonden, eveneens gebaseerd op praktijkvoorbeelden.

Voorafgaand aan de praktijktest zijn de deelnemers kort geïnstrueerd in de toepassing van het instrument en het evaluatieformulier.

Resultaat van de evaluatie

De tool is toegepast op een daadwerkelijke brandsituatie om de validiteit en praktische toepasbaarheid te toetsen. De uitkomsten van de tool kwamen goed overeen met het werkelijke brandverloop, wat wijst op betrouwbaarheid en bruikbaarheid.

Daarnaast waren de deelnemers van de werksessies overwegend enthousiast over het prototype. Hierna komen per evaluatieaspect de belangrijkste bevindingen aan bod.

- Bruikbaarheid in de praktijk: De tool wordt door deelnemers als gebruiksvriendelijk en laagdrempelig ervaren. De scenario's helpen om inzicht te krijgen in mogelijke knelpunten en stimuleert het gesprek over brandveiligheid. Wel wordt een volledig overzicht van bekende oplossingen, (de tool noemt enkele, maar niet alle) als een gemis ervaren en is verdere uitbreiding van de tool gewenst.
- Begrijpelijkheid van interface en informatie: De interface wordt als overzichtelijk en eenvoudig in gebruik ervaren. De informatie wordt over het algemeen goed begrepen, al sluit het taalgebruik niet altijd aan bij de doelgroep. Verder konden veehouders niet altijd alle gegevens aanleveren, zoals over toegepaste isolatiematerialen. Ook waren zij het niet gewend om brandveiligheidsdoelen te formuleren. Wel blijkt de tool dit proces te ondersteunen door via scenario's duidelijk te maken waar de risico's liggen, waarna het formuleren van doelstellingen gemakkelijker werd.
- Effectiviteit in besluitvorming: Volgens deelnemers ondersteunt de tool bij het maken van keuzes en het vergroot het bewustzijn. Er werd gesignaleerd dat de tool ook inzicht geeft in quick wins. Zo werd op basis van de

informatie in de tool direct een onveilige situatie in een bestaande stal aangepast (verplaatsing van brandbare opslag naar buiten).

- Acceptatie en implementatie: De deelnemers zien de meerwaarde van de tool, maar geven ook aan dat het lastig kan zijn om veehouders zonder testervaring te motiveren. Enkele deelnemers bevelen aan om de tool op te nemen in het agrarisch onderwijs, zodat toekomstige veehouders er vroegtijdig mee vertrouwd raken.

> *Iteratieve verbetering*

Op basis van feedback vanuit de opdrachtgever, de klankbordgroep en het projectteam zijn het denkraam en het beoordelingsinstrument aangepast en verfijnd. Deze cyclus van ontwerp en toets is herhaald totdat een werkbaar eindproduct ontstond: het *BrandRisicoKompas Veestallen*. Dit digitale beoordelingsinstrument is vervolgens in de praktijk getoetst en op basis van de feedback aangepast en verfijnd. Hierbij zijn enkele aanpassingen doorgevoerd:

- Waar eerder bij de beoordeling van nieuwe ontwerpen werd gewerkt met 'ontwerputgangspunten', is gekozen om deze te vervangen door concrete vragen. Dit draagt bij aan een betere bruikbaarheid en maakt het invullen voor gebruikers eenvoudiger.
- De formulering van teksten is aangepast, zodat ze duidelijker en beter leesbaar zijn.
- Om de toegankelijkheid verder te vergroten, is vakjargon waar nodig vervangen of voorzien van een toelichting.

Deze aanpak sluit aan bij de principes van design-based research, waarbij praktijkgerichtheid, samenwerking met de doelgroep en iteratieve ontwikkeling centraal staan. Door het instrument in de praktijk te toetsen, is niet alleen de functionaliteit geëvalueerd, maar ook de mate waarin het aansluit bij de behoeften en werkwijzen van de gebruikers.