

HANDBOEK

BRANDBEVEILIGINGS- INSTALLATIES



BRANDWEER

Nederland

HANDBOEK

BRANDBEVEILIGINGS- INSTALLATIES

Inhoudsopgave

Begrippenlijst	7
Voorwoord	10
Algemene inleiding	11
1 Brandmeldinstallaties	13
Inleiding	13
1.1 Brandmeldcentrale (BMC)	15
1.2 Typen automatische melders	15
1.3 Handbrandmelders	16
1.4 Bewakingsomvang	17
1.5 Branddetectie met camera'systemen	18
1.6 Sturingen	19
1.7 Brandweer- of brandmeldpaneel	20
1.8 verificatie van de brandmeldingen	20
1.9 Doormelding	21
1.10 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	22
2 Ontruimingsinstallaties	23
Inleiding	23
2.1 Luid alarm - ontruimingsalarminstallatie type A	25
2.2 Luid alarm - ontruimingsalarminstallatie type B	26
2.3 Stil alarm - draadloze stilalarminstallatie	27
2.4 Stil alarm - attentiepanelen	28
2.5 Akoestiek	29
2.6 Te stellen eisen	29
2.7 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	30
3 Sprinklerinstallaties	31
Inleiding	31
3.1 Toepassingen	32
3.2 Indeling van typen sprinklerinstallaties	33
3.3 Opbouw van een sprinklerinstallatie	34
3.4 Uitgangspunten bij ontwerp	38
3.5 Alarmering en opvolging	42
3.6 Beheer en onderhoud	43
3.7 Combinatie met andere installaties	43
3.8 Certificatie van sprinklerinstallaties	44
3.9 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	45
4 Wooningsprinklerinstallaties	46
Inleiding	46
4.1 Toepassingen	47
4.2 Indeling van typen wooningsprinklerinstallaties	49
4.3 Opbouw van een wooningsprinklerinstallatie	49

4.4	Uitgangspunten bij ontwerp	50
4.5	Levering	51
4.6	Beheer en onderhoud	51
4.7	Kwaliteitsborging	52
4.8	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	53
5	Watermistinstallaties	54
	Inleiding	54
5.1	Toepassingen en uitvoeringen	54
5.2	Werking van een watermiststelsel	54
5.3	Opbouw van een watermiststelsel	55
5.4	Uitgangspunten bij ontwerp	57
5.5	Inspectie en Certificering van watermiststelsels	58
5.6	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	60
6	Blusgasinstallaties	61
6.1	Inleiding	61
6.2	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	61
6.3	Soorten blusgassen	63
6.4	Toepassing blusgassen	64
6.5	Ontwerp van een blusgasbeveiliging	64
6.6	Veiligheid	67
6.7	Certificering	69
6.8	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	70
7	Aerosol blusinstallaties	71
	Inleiding	71
7.1	Werking van een aerosolinstallatie	71
7.2	Toepassingen	71
7.3	Uitgangspunten bij ontwerp	72
7.4	Onderhoud en beheer	73
7.5	Inspectie en certificatie van aerosolinstallaties	74
7.6	Veiligheid	75
7.7	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	76
8	Blusschuiminstallaties	77
	Inleiding	77
8.1	Voorschriften	77
8.2	Soorten schuimvormende middelen (svm)	77
8.3	Voor- en nadelen van verschillende soorten SVM	79
8.4	Ontwerp van een blusschuimbeveiliging	79
8.5	Voor- en nadelen van de soorten schuimtoepassingen	83
8.6	Veiligheid	83
8.7	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	84
9	Zuurstofverlagingsinstallaties	85
	Inleiding	85
9.1	Toepassing	86
9.2	Voorschriften	86
9.3	Beveiligingsconcepten	87
9.4	Uitgangspunten bij ontwerp	88
9.5	De omvang van een zuurstofverlagingsinstallatie	89
9.6	Risico's verbonden aan zuurstofverlagingsinstallaties	90
9.7	Beheer en onderhoud	91
9.8	Integratie, inspectie en certificatie, gelijktijdige toepassing	92
9.9	Bronvermelding en normatieve verwijzingen	93

10 Rookbeheersingssystemen	94
Inleiding	94
10.1 Toepassingen	94
10.2 Rook- en warmteafvoersystemen (RWA)	95
10.3 Rookbeheersingssysteem in parkeergarage	101
10.4 Overdruksystemen	104
10.5 Rookbeheersingssystemen in tunnels	106
10.6 Beheer en onderhoud	107
10.7 inspectiecertificering	107
11 Functiebehoud bij brand	108
Inleiding	108
11.1 Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 2576	108
11.2 De periode vóór NPR 2576	108
11.3 Alternatieven voor functiebehoud van bekabeling met bevestiging	110
11.4 Certificering en gelijkwaardige oplossingen	112
11.5 Functiebehoud van de voedingskabel	113
12 Inspectie en certificering	114
Inleiding	114
12.1 Schemabeheerder	115
12.2 Inspectie	115
12.3 Certificering	118
12.4 Samenhang inspectie en certificering	119
13 (Brandweer)liften, roltrappen en rolpaden	120
13.1 (Brandweer)liften	121
13.2 Roltrappen en rolpaden	128
13.3 Bronvermelding en normatieve verwijzing	129
14 Noodverlichting en vluchtrouteaanduiding	130
Inleiding	130
14.1 Definities	130
14.2 Soorten noodverlichtingssystemen	130
14.3 Waar is noodverlichting noodzakelijk?	131
14.4 Regelgeving voor noodverlichtingsinstallaties	131
14.5 Eisen aan noodverlichtingsinstallaties	133
15 Voorzieningen ten aanzien van deuren	137
Inleiding	137
15.1 Vluchtdeuren	137
15.2 Zelfsluitendheid brand- en rookwerende deuren	142
15.3 Automatisch bediende deuren	147
15.4 Draaideuren (rondloopdeuren / tourniquets / carrouseldeuren)	148
15.5 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	151
16 Noodstroomvoorziening	152
Inleiding	152
16.1 Toepassing	152
16.2 Verschijningsvormen	152
16.3 Aandachtspunten bij ontwerp	153
16.4 Aandachtspunten bij gebruik	154
16.5 Periodiek onderhoud	154
16.6 Aanvullende informatie	155
16.7 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	155

17	Installatietechnische voorzieningen aan doorvoeringen	156
	Inleiding	156
	17.1 ISSO-publicatie 809 Brandveilige doorvoeringen	156
	17.2 BBN-publicatie Essentiële Controlepunten Brandveiligheid (ECB)	157
18	Luchtbehandelingsinstallaties	158
	Inleiding	158
	18.1 Definities en begripsomschrijvingen	158
	18.2 Ventilatiekanalen	160
	18.3 Brandkleppen	161
	18.4 Brandwerende roosters	161
	18.5 Sturing bij brand	163
	18.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	164
19	Brandslanghaspels en draagbare blusmiddelen	165
	Inleiding	165
	19.2 Draagbare blusmiddelen	169
	19.3 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	174
20	Bluswatervoorziening op eigen terrein	175
	Inleiding	175
	20.1 Soorten Bluswatervoorzieningen	175
	20.2 Situering van bluswatervoorzieningen	182
	20.3 Onderhoud	183
	20.4 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	183
21	Brandweeringang	184
	Inleiding	184
	21.1 Brandweeringang	184
	21.2 Ontsluiting algemeen	187
	21.3 Automatische ontsluiting	187
	21.4 Organisatorische ontsluiting	189
	21.5 Toetreding via toegangscode	190
	21.6 Ontsluiting van het terrein	190
	21.7 Brandweersleutelsysteem	190
	21.8 Aanduiding	190
	21.9 Brandweerkastje	191
	21.10 Niet functioneren	191
22	Droge blusleiding	192
	Inleiding	192
	22.1 Te stellen eisen	192
	22.2 Bronvermelding en normatieve verwijzingen	195
Bijlage A:	PvE Brandweerlift	196
Bijlage B:	RvO Brandweerlift	202
Bijlage C:	Drie verklaringen van geen bezwaar	208
Colofon		213

Begrippenlijst

Begrip	Toelichting
AM	<i>Automatische brandmelder</i> : "Onderdeel (A) van een automatisch brandmeldinstallatie dat één of meer sensoren bevat die permanent of periodiek ten minste één fysisch en/of chemisch verschijnsel detecteert, dat duidt op brand en die ten minste één overeenkomstig signaal doorgeeft aan de brandmeldcentrale (B)" (NEN 2535:2017)
ASD	<i>Aspiration Smoke Detectors</i> : "Rookmelder, waarmee lucht en aerosolen door een leidingnetwerk met aanzuigopeningen wordt aangezogen (ventilator of pomp) en getransporteerd naar één of meer rookgevoelige elementen" (NEN 2535:2017)
ASRS	<i>Automatic Storage & Retrieval System</i> : Systeem voor het automatisch plaatsen en ophalen van goederen op verschillende plaatsen binnen de opslaglocatie. De opslaglocatie kan voor mensen maar zeer beperkt toegankelijk zijn. [Andere termen: Automatische opslag]
Backdraft	Een plotselinge en volledige ontbranding van hete, onverbrande -gesmoorde- rookgassen in een ruimte door toevoeging van zuurstof, bijvoorbeeld door het openen van een deur of raam.
Bbl	<i>Besluit Bouwwerken leefomgeving</i> : Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
BGI	<i>Blusgasinstallatie</i> : Een automatisch of handmatig bediend systeem dat een inert of chemisch gas gebruikt om een brand te blussen door de zuurstofconcentratie te verlagen of door een chemische reactie in het verbrandingsproces te verstoren.
BMC	<i>Brandmeldcentrale</i> : "Onderdeel (B) van de brandmeldinstallatie waarmee ontvangen signalen worden geanalyseerd en worden weergegeven als alarm-, storings- of andere statusmelding, dat zorg draagt voor automatische besturingen en waarmee ook andere onderdelen van energie kunnen worden voorzien" (NEN 2535:2017 p.15)
BMI	<i>Brandmeldinstallatie</i> : "Installatie, die bestaat uit een samenstel van onderdelen en die in staat is om branden te detecteren, te signaleren en passende acties te initiëren" (NEN 2535:2017 P.15)
BS(I)	<i>British Standard</i> : Een officieel erkende norm die is opgesteld en uitgegeven door het British Standards Institution (BSI), en waarin specificaties, richtlijnen of criteria zijn vastgelegd voor producten, diensten en systemen om consistentie, veiligheid, kwaliteit en betrouwbaarheid te waarborgen
BSC	<i>Blusstuurcentrale</i> : Centrale waarop in de meeste gevallen de detectie van de te blussen ruimte op is aangesloten. Deze centrale verwerkt (brand) meldingen van aangesloten brandmelders en zorgt voor aansturing van bijvoorbeeld de gasblusinstallatie. Tevens vindt er van uit deze centrale een doormelding plaats naar de (H)BMC.
BSI	<i>Blusschuiminstallatie</i> : Een automatisch of handmatig bediend systeem dat een brand blust door het toedienen van blusschuim, dat wordt gevormd door een mengsel van water, schuimvormend middel en lucht, en dat bedoeld is om brandbare vloeistoffen of vaste stoffen te bedekken en zo de brand te verstikken en af te koelen
CCV	<i>Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid</i> : Onafhankelijk schemabeheerder van certificatie- en inspectieschema's waarmee certificatie- en inspectie-instellingen brandbeveiliging beoordelen en kwaliteit zichtbaar maken. Het CCV heeft een Commissie van Belanghebbenden die adviseert over de eisen voor certificatie en inspectie van brandbeveiligingsinstallaties. Daarin nemen het opdrachtgevend bedrijfsleven, installateurs en onderhoudsbedrijven, adviseurs, brandweer en verzekeraars deel.
DIOM	<i>Design, Installation, Operation and Maintenance Manual</i> : Ontwerp-, montage-, beheer- en onderhoudshandleiding van de fabrikant. Die is gebaseerd op de testen die met de installatie zijn uitgevoerd en die geleid hebben tot het productcertificaat voor de installatie. De DIOM-handleiding is een essentieel document waarin wordt onderbouwd hoe de te beveiligen situatie en de installatie op elkaar zijn afgestemd.
Europese norm (EN)	Een Europese EN-norm is geldig voor alle Europese lidstaten. Normalisatie-instituten zijn verplicht Europese normen nationaal over te nemen (implementatieplicht). Voor de Nederlandse markt dragen Europese normen dan bijvoorbeeld de codering NEN-EN. In Duitsland is dat DIN-EN. Comité Européen de Normalisation (CEN): voor de Europese normalisatie op alle gebieden, met uitzondering van elektrotechniek dat is de Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC) en telecommunicatie dat is de European Telecommunications Standards Institute (ETSI).

Begrip	Toelichting
ESFR sprinkler	<i>Early Supression Fast Response sprinkler</i> : Een snel reagerende automatische sprinkler met een hoog debiet, ontworpen om een brand vroeg te onderdrukken in plaats van alleen te beheersen, met name in hoge opslagruimten.
Flashover	Een plotselinge en volledige ontbranding van brandbare materialen in een afgesloten ruimte als gevolg van oplopende temperaturen en hete rookgassen. Dit fenomeen treedt op wanneer de temperatuur een kritiek punt bereikt, waardoor vrijwel gelijktijdige ontbranding van alle brandbare materialen plaatsvindt.
FM-Global	<i>Factory Mutual</i> : Verzekeringsmaatschappij, ontwikkelaar van voorschriften (Data sheets) en laboratorium voor product- en systeemkeur
HM	Handbrandmelder: "Apparaat (D) waarmee met de hand een brandalarm kan worden gemeld" (NEN 2535:2017 p.16)
IAF	<i>International Accreditation Forum</i> : Een samenwerkingsverband van accreditatie-instanties en andere organisaties die betrokken zijn bij conformity assessment (zoals certificering, inspectie en testing). Het doel van de IAF is om vertrouwen te wekken in certificaten en verklaringen die wereldwijd worden afgegeven.
I/O -Module	<i>Input/Output-module</i> : Een hardwarecomponent die de communicatie verzorgt tussen een besturingssysteem en externe apparaten in een automatiseringssysteem
LEC	<i>Landelijk expertisecentrum Industriële veiligheid</i> : Dit is een kennis- en samenwerkingsplatform dat zich richt op het verbeteren van de veiligheid in de (chemische en zware) industrie, in samenwerking met onder andere de veiligheidsregio's, toezichthouders en bedrijven.
LMS	<i>Landelijke Meldkamer Samenwerking</i> : Een landelijk beheerd, 24/7 bereik- en beschikbaar netwerk van tien operationele en technisch met elkaar verbonden meldkamers waarop de veiligheidsregio/brandweer, politie, ambulance en koninklijke Marechaussee hun meldkamerfuncties kunnen uitoefenen.
LPCB	<i>Loss Prevention Certification Board</i> : Een internationaal erkende certificeringsinstantie die producten, systemen en diensten test en certificeert onder andere op het gebied van brandveiligheid.
LTS	<i>Landelijke tunnelstandaard</i> : In de Landelijke Tunnelstandaard zijn de standaard diensten, processen, organisatie en techniek voor bediening, beheer en onderhoud van tunnels beschreven. De tunneltechnische installaties zijn verregaand gestandaardiseerd. De Landelijke Tunnelstandaard is van toepassing op Rijkstunnels, maar het staat andere wegbeheerders vrij deze voor hun eigen tunnels te gebruiken.
MDT	<i>Mobiele Data Terminal</i> : een digitaal communicatie- en informatiesysteem dat in hulpverleningsvoertuigen is ingebouwd. Het stelt brandweerpersoneel in staat om direct gegevens van de meldkamer te ontvangen, informatie over incidenten te raadplegen en de voortgang van de inzet te registreren.
NEN	<i>Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut</i> : NEN is het normalisatie instituut van Nederland. NEN helpt markt en maatschappij om samen tot afspraken (normen) te komen en deze zoveel mogelijk toegepast te zien. Normen kunnen bijvoorbeeld gaan over brandveiligheid. www.nen.nl
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i> : Een organisatie in de Verenigde Staten die zich richt op het ontwikkelen van normen, richtlijnen en trainingen op het gebied van brandveiligheid
NSA	<i>Noodstroomaggregaat</i> : Een installatie die bij uitval van de reguliere elektriciteitsvoorziening automatisch of handmatig wordt ingeschakeld om tijdelijk elektrische energie op te wekken, zodat vitale systemen kunnen blijven functioneren
OAI	<i>Ontruimingsalarminstallatie</i> onder te verdelen in een luid- of stilalarminstallatie. <i>Luidalarminstallatie</i> : "Installatie, bestaande uit een samenstel van onderdelen die in staat is een ontruimingssignaal te geven dat bedoeld is voor alle aanwezige personen binnen de alarmeringszone" (NEN 2575-1:2012 + C1:2021 p. 7) <i>Stilalarminstallatie</i> : "Installatie, bestaande uit een samenstel van onderdelen die in staat is een ontruimingssignaal te geven dat bedoeld is voor een geselecteerde groep personen binnen de alarmeringszone" (NEN 2575-1:2012 + C1:2021 p. 8)
ORS	<i>Oxy reductie systeem</i> : Een actief brandpreventiesysteem dat de hoeveelheid zuurstof in een ruimte verlaagt tot onder het niveau waarop brand kan ontstaan of zich kan verspreiden. [Engels: Oxygen Reduction System]
PAC	<i>Particuliere alarmcentrale</i> : Een erkende en gecertificeerde meldkamer die 24/7 alarmmeldingen ontvangt, verwerkt en opvolgt afkomstig van beveiligings- en brandmeldinstallaties van particuliere en zakelijke klanten.

Begrip	Toelichting
PGS	<i>Publicatiereeks gevaarlijke stoffen</i> : “Een serie richtlijnen over de veilige opslag van gevaarlijke stoffen en bijbehorende activiteiten in Nederland. De publicatiereeks is een handreiking voor bedrijven die gevaarlijke stoffen produceren, transporteren, opslaan of gebruiken en voor overheden die zijn belast met het toezicht op en de vergunningverlening aan deze bedrijven. De maatregelen in deze richtlijnen dragen bij aan de veiligheid van werknemers, de omgevingsveiligheid en brandveiligheid” (publicatiereeksgevaarlijk-stoffen.nl)
PvE	<i>Programma van Eisen</i> : Een document waarin de functionele en technische eisen worden vastgelegd waaraan een brandbeveiligingsinstallatie moet voldoen, afgestemd op de gebruiksfunctie van het gebouw, de brandrisico's, relevante wet- en regelgeving, en geldende normen [Andere termen: UPD]
PZI	<i>Persoon Zoek Installatie</i> : “Bij een stilalarm via een draadloze stilalarminstallatie wordt automatisch een geselecteerde groep personen (stilalarmgroep) gewaarschuwd door het geven van een akoestisch en optisch signaal op twee of meer draagbare ontvangers.” (NEN 2575-1:2012 + C1:2021 p. 14)
Rarvw	<i>Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels</i> : Nederlandse ministeriële regeling die aanvullende eisen stelt aan de veiligheid van wegtunnels in Nederland. Deze regeling is gebaseerd op de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Warvw) en geeft nadere invulling aan technische en organisatorische aspecten van tunnelveiligheid.
RGA en VLT-leidingen	<i>Rookgasafvoer en verbrandingsluchttoevoer</i> : Leidingen voor de afvoer van rookgassen (RGA) en toevoer van verbrandingslucht (VLT)
RWA-systeem (mechanisch)	<i>Rook en warmteafvoer systeem</i> : “RWA-systeem waarbij de afvoer van rook en warmte is gebaseerd op de drukverschillen die met rookventilatoren teweeg worden gebracht” (NEN 6093:2022 p.11).
RWA-systeem (natuurlijk)	<i>Rook en warmteafvoer systeem</i> : “RWA-systeem waarbij de afvoer van rook en warmte is gebaseerd op de drukverschillen die ontstaan door het temperatuurverschil tussen de rookgassen en de omgevingslucht” (NEN 6093:2022 p.11).
SVI	<i>Specifieke Veiligheids Informatie</i> : opgesteld door de Federatie Veilig Nederland
SVM	<i>Schuimvormende middelen</i> : Geconcentreerd mengsel van stoffen die, wanneer ze met water worden vermengd en via een geschikt schuimapparaat met lucht worden gemengd, een brandblusschuim vormen dat wordt gebruikt om brand te bestrijden door afkoeling, zuurstofafscherming en damponderdrukking
UL	<i>Underwriters Laboratories</i> : Onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheidstechniek
UPD	<i>Uitgangspuntendocument</i> : Een document waarin de uitgangspunten, randvoorwaarden en ontwerpcriteria voor brandbeveiligingsinstallatie systematisch worden vastgelegd, inclusief een verantwoording van de gemaakte keuzes, gebaseerd op risicoanalyse, wet- en regelgeving, en toepasselijke normen [Andere termen: PvE]
UPS	<i>Uninterruptable Power Supply</i> : Een apparaat dat bij spanningsuitval of spanningsafwijkingen automatisch en onmiddellijk tijdelijke elektrische stroom levert aan aangesloten apparatuur, om onderbrekingen in de stroomvoorziening te voorkomen.
VBB-installaties	<i>Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblusinstallaties</i> : Beveiligingsinstallaties die zijn ontworpen en vastopgesteld in gebouwen of inrichtingen om in geval van brand mensen te beschermen en/of schade te beperken. Veelvoorkomende VBB-systemen zijn sprinklersystemen [Andere termen: VBB-installatie, Brandblusinstallatie]
VdS	<i>Verband der Sachversicherer</i> : Onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheidstechniek
Warvw	<i>Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels</i> : Nederlandse wet die de basis legt voor het waarborgen van de veiligheid van wegtunnels. De wet is bedoeld om tunnelgebruikers, hulpverleners en omgeving te beschermen tegen risico's bij incidenten zoals branden, ongevallen of technische storingen

Voorwoord

Dit is de vierde uitgave van het Handboek Brandbeveiligingsinstallaties. Het boek is inmiddels een begrip voor brandweermensen die werkzaam zijn op het gebied van risicobeheersing. Maar ook veel aanverwante organisaties die betrokken zijn bij de advisering over brandbeveiligingsinstallaties maken veelvuldig gebruik van het handboek. Mede door de introductie van de Omgevingswet, de opkomst van modulair bouwen en ontwikkelingen op het gebied van verduurzaming en energietransitie is de bouwpraktijk echter aan flinke verandering onderhevig. Daarbij zien wij dat ook de huidige brandbeveiligingsinstallaties veranderen. De vraag naar een actuele versie van dit handboek werd dan ook steeds groter.

De afgelopen twee jaar is daarom hard gewerkt aan de totstandkoming van een geactualiseerde versie. Naast diverse collega's van de brandweer hebben verschillende mensen vanuit brancheorganisaties op het gebied van installaties meegeschreven aan deze uitgave.

In de huidige uitgave zijn verschillende brandbeveiligingsinstallaties toegevoegd, of met meer diepgang behandeld. Dit heeft geleid tot verschillende nieuwe hoofdstukken waaronder:

- Woningsprinklerinstallaties (Hoofdstuk 4)
- Watermistinstallaties (Hoofdstuk 5)
- Aerosolinstallaties (Hoofdstuk 7)
- Blusschuiminstallaties (Hoofdstuk 8)
- Zuurstofverlagingsinstallaties (Hoofdstuk 9)

Ook zijn, daar waar dit leidt tot een verbeterde leesbaarheid, diverse hoofdstukken samengevoegd. Dit betreft bijvoorbeeld de oude hoofdstukken 'overdrukinstallatie, rook en warmteafvoerinstallatie en parkeergarage brandventilatie', die nu zijn gebundeld in één nieuw hoofdstuk rookbeheersingsystemen (hst. 10). Tot slot is de tekst in het handboek afgestemd op

de huidige ontwikkelingen, bijvoorbeeld de introductie van de Omgevingswet en de laatste ontwikkelingen bij de NEN, en overige partijen die zich bezig houden met de voorschriften, de uitvoeringspraktijk en/of de veiligheid van brandbeveiligingsinstallaties.

Ik wil iedereen die betrokken is geweest bij de samenstelling van dit handboek bedanken voor zijn of haar inzet. Eventuele suggesties en opmerkingen ter verbetering kunt u doorgeven via info@brandweernederland.nl onder vermelding van 'feedback Handboek brandbeveiligingsinstallaties'.

Tijs van Lieshout
Voorzitter Brandweer Nederland

Algemene inleiding

Brandbeveiligingsinstallaties zijn technische voorzieningen gericht op het beperken van de gevolgen van brand. In hoofdzaak ondersteunen deze voorzieningen de gebruiker bij het detecteren en bestrijden van brand en het ontruimen van gebouwen. Sommige voorzieningen zijn gericht op een veilige en doeltreffende inzet van de brandweer. Dit boek is gericht op iedereen die met brandbeveiligingsinstallaties te maken heeft: de gebruiker, de installateur, de brandpreventieadviseur en het bevoegd gezag. Inbreng van deze partijen heeft geleid tot deze herziene druk.

Brandbeveiligingsinstallaties hebben vanwege hun functie een aantal bijzondere eigenschappen:

1. Ze staan continu stand-by, maar worden vrijwel nooit aangesproken. In geval van brand mag er echter geen twijfel bestaan over de kwaliteit van deze voorzieningen en de adequate werking ervan. Kwaliteitsborging is daarom belangrijker dan bij reguliere installaties waarvan het direct duidelijk is als ze niet goed functioneren en/of waarvan het afbreukrisico bij niet functioneren lager ligt.
2. Ze maken onderdeel uit van een veiligheidsketen waartoe ook bouwkundige en organisatorische maatregelen behoren. In veel gevallen is er daarom sprake van maatwerk. De uitgangspunten op grond waarvan een installatie wordt aangelegd en het doel dat ermee wordt bereikt, moeten daarom in verband met toezicht op het veiligheidsniveau goed worden vastgelegd. Certificatie speelt daarin een belangrijke rol.

Vanwege deze bijzondere eigenschappen is er een grote behoefte aan duidelijkheid over de toepassing van brandbeveiligingsinstallaties. Brandweer Nederland verwacht met de uitgave van dit boek bij te dragen aan een uniforme toepassing van brandpreventieve installatietechnische voorzieningen.

Er is naar gestreefd om de laatste inzichten op overzichtelijke wijze weer te geven.

Recentelijk is vastgesteld dat de vorige versie van dit document op zeker drie onderdelen aanvulling behoefde. Het gaat hierbij om gestuurde deuren voor brand- en rookcompartimentering '*branddeuren*', om condensed aerosolblussystemen en om woningsprinklerinstallaties. Daarnaast zijn wijzigingen in de bouwregelgeving aanleiding geweest voor deze herziene versie.

Ook nieuw gepubliceerde en aangepaste NEN-normen betreft diverse brandbeveiligingsinstallaties hebben geleid tot actualisatie van dit boekwerk. Indien er voor bepaalde installaties NEN-normen zijn uitgebracht, wordt daarnaar verwezen. In de betreffende hoofdstukken is zo nodig een toelichting gegeven of is de uitwerking van artikelen in de normen verwerkt. Voor die installaties waarvoor nog geen NEN-norm is ontwikkeld, geeft het betreffende hoofdstuk de noodzakelijke voorzieningen aan. Het boek dient ook als voorportaal voor een definitieve vastlegging in wet of norm. De inhoud heeft dus (nog) geen wettelijke rechtskracht. Bij het toepassen van een uitwerking uit dit boek moet een en ander daarom goed vastgelegd worden in de betreffende vergunning of als voorwaarde aan een melding worden gekoppeld.

Naast brandbeveiligingsinstallaties die direct vanuit de bouwregelgeving worden vereist, hebben we ook te maken met installaties die een relatie kunnen hebben met een voorgestelde gelijkwaardige oplossing. In deze publicatie is ook verwerkt onder welke voorwaarden de betreffende installaties bij kunnen dragen aan een gelijkwaardige oplossing.

Daarnaast zijn er brandbeveiligingsinstallaties die voortkomen uit milieuvoorschriften uit de Omgevingswet; denk hier met name aan productie, opslag en

gebruik van gevaarlijke stoffen. Maar ook bij bijvoorbeeld afvalstoffen kunnen brandbeveiligingsinstallaties een rol spelen. De eisen volgen vaak uit een Publicatierreeks Gevaarlijke stoffen (PGS) die op basis van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), rechtstreeks werkend of middels een vergunning, op de betreffende milieubelastende activiteit van toepassing is verklaard. Voor deze installaties geldt dat:

- Bijna altijd wordt gebruikgemaakt van internationale normen;
- De werking van de installaties op stoffen moet aantoonbaar zijn, door middel van geaccrediteerde testen;
- Inspectie vindt plaats op basis van een door het bevoegd gezag middels een besluit vastgesteld Uitgangspuntendocument (UPD) en niet op afgeleide doelstellingen (er is ook een apart CCV-schema);
- Omdat optreden van incidentbestrijders in een ruimte met gevaarlijke stoffen waar brand is geweest te risicovol is, wordt meestal uitgegaan van blussing in plaats van beheersing.

Tot slot is de scope vanuit een PGS breder. Het gaat namelijk over Milieu-, Arbo- en brandveiligheid. Nu gaat de brandweer natuurlijk niet in eerste lijn over alle drie de aspecten. Sterker nog, voor brandveiligheid is de brandweer ook adviserend aan een Omgevingsdienst. Maar het is wel van belang om bijvoorbeeld bij gelijkwaardige oplossingen ook de belangen van de andere actoren in de gaten te houden. Voor meer informatie wordt verwezen naar de "Handreiking Advisering Milieubelastende activiteiten" (LEC-Industriële veiligheid, 2025)

Als na de uitgave van deze druk vanwege nieuw uitgebrachte normen of ministeriële regelingen aanpassingen van de hoofdstukken noodzakelijk zijn, zal dit in een volgende druk geschieden.

1 Brandmeldinstallaties

Inleiding

“Een brandmeldinstallatie in een gebouw heeft tot doel een begin van brand in een dusdanig stadium te ontdekken, lokaliseren en signaleren, dat het bestrijden ervan tijdig kan plaatsvinden en maatregelen kunnen worden getroffen om mens, dier, inventaris, gebouw en milieu veilig te stellen, waardoor ongevallen en/of schade worden beperkt respectievelijk voorkomen” (NEN 2535:2017 p.6). Bovendien kunnen aangesloten brandveiligheidsvoorzieningen tijdig in werking worden gesteld.

Het zal duidelijk zijn, dat het nut van een brandmeldinstallatie onverbrekkelijk is verbonden met de alarmopvolging na een brandmelding. De verwachting dat na de brandmelding voldoende tijd resteert om deze acties met een redelijke kans op succes uit te voeren. Daarbij spelen zowel betrouwbaarheid van de installatie alsook als de betrouwbaarheid van het tijdig uitvoeren van die acties een grote rol. Een aspect hierbij kan het automatisch doormelden van de brandmelding aan een externe brandbestrijdingsorganisatie zijn, direct naar de meldkamer van de brandweer of indirect via een Particuliere Alarmcentrale (PAC). In beide gevallen dient te worden opgemerkt dat deze doormelding de gebruiker niet ontlast van zijn eigen verantwoordelijkheid met betrekking tot een adequate alarmorganisatie die ook door de brandmeldinstallatie moet worden aangestuurd.

In welke gevallen een brandmeldinstallatie verplicht is, is onder andere aangegeven in het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl). De mens kan een brand zeer goed ontdekken door te ruiken, rook en/of vlammen te zien, warmte te voelen en soms vreemde geluiden te horen. De betrouwbaarheid van de mens als ontdekker van brand kan echter gering

zijn (mensen kunnen niet aanwezig zijn of slapen). Daarnaast wordt brand terecht als een bedreigende situatie ervaren, hetgeen stress veroorzaakt, waardoor de noodzakelijke vervolgacties mogelijk niet meer goed uitgevoerd worden. Daarom kan het noodzakelijk zijn om in bepaalde situaties gebruik te maken van een automatische brandmeldinstallatie.

“De mate waarin het beoogde doel van de brandmeldinstallatie wordt bereikt, is afhankelijk van een aantal factoren, zoals:

- de omvang van de brandmeldinstallatie
- de melder- en systeemkeuze en de projectie
- de kwaliteit van de componenten
- de uitvoering van de installatie
- de systeembeschikbaarheid van de brandmeldinstallatie
- de kwaliteit van het beheer, de controle en het onderhoud.

Het te verwachten nut is bovendien afhankelijk van alle organisatorische maatregelen die verband houden met de aanwezigheid van een brandmeldinstallatie zoals de toegang voor de brandweer en de presentatie van de informatie voor deze brandbestrijdingsorganisatie (brandweerpaneel).

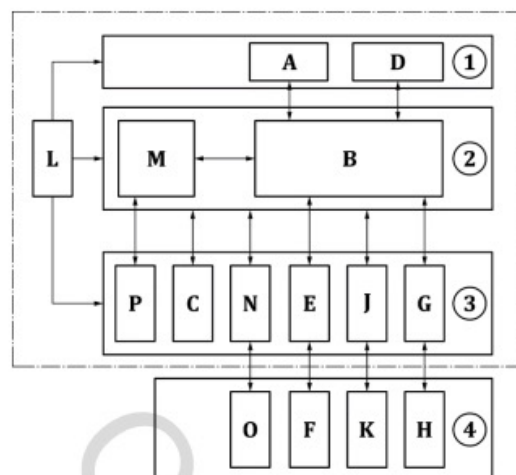
Objecten waarin een explosie of een snelle brandvoortplanting te verwachten is, worden met het oog op het beperken van ongevallen en schade ongeschikt geacht om alleen met een brandmeldinstallatie te worden beveiligd, aangezien een begin van brand niet tijdig zal kunnen worden bestreden. In dergelijke gevallen zal de brandmeldinstallatie slechts dan effectief zijn, indien tevens andere voorzieningen zijn getroffen, zoals het aansturen van een automatische blusinstallatie.

Behalve het ontdekken en melden van brand, kan een brandmeldinstallatie ook automatische

brandbeveiligings-installaties activeren (stuurfuncties). Hierbij valt te denken aan ontruimings-alarminstallaties, kleefmagneten, liften, blusinstallaties, personenzoekinstallaties, overdrukinstallaties, rook-warmte afvoerinstallaties en dergelijke". (NEN 2535:2017 p.7)

Welke stuurfuncties uitgevoerd moeten worden, dient per object vooraf te worden bepaald en te zijn vastgelegd in het Programma van Eisen (PvE).

Voor brandmeldinstallaties in gebouwen is door een normcommissie de Nederlandse norm NEN 2535 opgesteld. Deze norm geeft Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen. In figuur 1.1 is het blokschema van de brandmeldinstallatie afgebeeld afkomstig uit NEN 2535. Iedere brandmeldinstallatie past in dit blokschema. Het is niet noodzakelijk dat alle afgebeelde onderdelen in iedere installatie zullen voorkomen.



Legenda

----- Grens van apparatuur volgens NEN-EN 54-1, zie opmerking 1

- | | |
|--|---|
| 1 detectie en initiatie | J doormeldfunctie voor storingsmeldingen |
| 2 bediening en signalering | K ontvangstfunctie voor storingsmeldingen |
| 3 acties | L energievoorzieningsfunctie |
| 4 functies ondersteunend aan de brandbeveiliging | M bedienings- en signaleringsfunctie voor ontruimingsalarmering type A |
| A automatische branddetectiefunctie | N ondersteunende interfacefunctie (netwerkinterface) |
| B bedienings- en signaleringsfunctie voor branddetectie en -alarmering | O ondersteunende managementfunctie (brandweerponeel en managementsysteem) |
| C brandalarmeringsfunctie (exclusief luidsprekers) | P brandalarmeringsfunctie (luidsprekers voor ontruimingsalarmering) |
| D handbrandmeldfunctie | ↔ uitwisseling van informatie tussen functies |
| E doormeldfunctie voor brandmeldingen | |
| F ontvangstfunctie voor brandmeldingen | |
| G stuurfunctie voor brandbeveiligingsinstallaties | |
| H brandbeveiligingsfunctie | |

OPMERKING 1 De grens van apparatuur volgens NEN-EN 54-1 is aangegeven met de gestreepte lijn. Een uitzondering hierop voor de brandmeldinstallatie kunnen de volgende onderdelen zijn:

- P en M. Deze maken deel uit van een ontruimingsalarminstallatie type A. De eisen hiervoor zijn vastgelegd in NEN 2575-2. Onderdeel C als deze als 'slow-whoop'-alarmgever deel uitmaakt van een ontruimingsalarminstallatie type B. De eisen hiervoor zijn vastgelegd in NEN 2575-3;
- E en J. Deze zijn over het algemeen onderdeel van het meldsysteem van een meldkamer van de brandweer of van een Particuliere Alarmcentrale (PAC).

OPMERKING 2 Niet alle onderdelen zijn een verplicht onderdeel van de brandmeldinstallatie.

OPMERKING 3 Annex A van NEN-EN 54-1:2021 geeft voorbeelden van functies en apparatuur.

Figuur 1.1 Schema automatische brandmeldinstallatie en de samenhang met andere installaties

Bron: Figuur 1 uit de ONTWERP NEN 2535:2021¹; is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

¹ Er is bewust voor gekozen om (al) naar de ontwerpnorm te verwijzen en niet naar de huidige NEN 2535:2017. In de geharmoniseerde NEN-EN 54-1: 2021 norm wordt al verwezen naar het aangepaste schema

1.1 Brandmeldcentrale (BMC)

De brandmeldcentrale dient er voor om:

- signalen te ontvangen van de aangesloten melders
- te bepalen of deze signalen representatief zijn voor een brandalarmtoestand
- een dergelijke brandalarmtoestand akoestisch en optisch weer te geven
- de locatie van de melding weer te geven
- mogelijkterwijs al deze informatie te registreren.
- het correct functioneren van het systeem te bewaken en akoestisch en optisch iedere storing te signaleren (bijvoorbeeld kortsluiting, onderbreking van de melderlus enz.).
- brandbeveiligingsapparatuur (H) aan te sturen
- alarmen en storingen naar ontvangststations (F en J) door te zetten

1.2 Typen automatische melders

Een brandmeldinstallatie reageert op een, in het PvE, vastgelegde brandgrootte. In paragraaf 4.2 van de NEN 2535 zijn de verschillende brandgroottes beschreven waarvan polyurethaanmatten (brandgrootte 1) beukenhouten blokjes (brandgrootte 2) en brandspiritus (brandgrootte 7) de meest voorkomende zijn. Automatische brandmelders (AM) zijn er in meerdere verschijningsvormen afhankelijk van het type brand dat men wil detecteren. De verschillende automatische melders zijn:

Ionisatie rookmelders

- Kunnen in bestaande installaties nog voorkomen, worden niet meer ingezet bij nieuwe installaties.
- Werking is gebaseerd op een verandering in stroomsterkte t.g.v. rook in de melder meetkamer, waarbij ionen zich aan de rookdeeltjes hechten.

Optische rookmelders

- Gebruikmakend van het verstrooiingsprincipe (Tyndall-effect), puntrookmelders
- Rookdeeltjes in een meldermeetkamer zorgen dat het uitgezonden licht in de meetkamer verspreid wordt en op een lichtgevoelig element wordt opgevangen, waardoor een wijziging in de stroomsterkte optreedt.
- Gebruik makend van het verduisteringsprincipe, lineaire melders of optische detector met lichtstraal (ook wel 'beam' genoemd).
- De lineaire rookmelder bestaat uit twee aparte delen een infraroodzender (Z) en een ontvanger (O).

Een onzichtbare gemoduleerde lichtstraal wordt door middel van het lenzensysteem en een lichtgevoelige ontvanger (O) opgevangen en verwerkt tot een elektronisch signaal. Verduistering van de straal door rook levert een alarm op. De afstand die een systeem kan overbruggen kan, afhankelijk van leverancier, tussen de 10 m en 100 m liggen.

Thermische melders, onder te verdelen in

- Thermomaximaal melder, deze melder reageert op het overschrijden van een bepaalde van tevoren ingestelde temperatuur.
- Thermodifferentiaalmelder, deze melder reageert identiek aan de maximaalmelder, maar reageert eveneens als de temperatuur sneller toeneemt dan een van tevoren bepaald aantal graden/minuut.
- Lijnvormige thermische melder in de vorm van een kabel. Er zijn, afhankelijk van het fabricaat, meerdere verschijningsvormen mogelijk: In een kabel worden meerdere thermische meetpunten verwerkt, ofwel een gehele kabel reageert op wijzigingen in licht(breking) dat door een kabel wordt gezonden.



Figuur 1.2 Optische rookmelder

Bron: Siemens



Figuur 1.3 Optische lineaire melder

Bron: Siemens

Multisensormelders

- Deze hebben meerdere sensoren in de melder ingebouwd. Hierbij moet gedacht worden aan rook, temperatuur en CO. Deze kunnen alle drie aanwezig zijn, maar ook per twee. Een juiste werking van deze sensoren is vastgelegd in de Europese EN54 reeks. Van belang is dat de verschillende sensoren in de melder samenwerken om een betere analyse van de melding te maken en onterechte meldingen te voorkomen, maar ook om een daadwerkelijke melding zo snel mogelijk te melden.

Vlammenmelders

- Worden toegepast als er zich een snel ontwikkelende brand met duidelijke vlamverschijnselen kan voordoen, maar ook als door omgevingscondities niet met optische melders kan worden gewerkt of thermische detectie een te late reactie zou geven.
- We onderscheiden dan:
 - de ultraviolet vlammenmelder (UV)
 - de infrarood vlammenmelder (IR)
 - een melder met combinatie van UV en IR
- Deze melders reageren op de UV- respectievelijk de IR-straling van de brand.
- Ze reageren op vlamverschijnselen en niet op rook. Er moet een open brand zijn en de melder moet een vrij 'kijkveld' naar de brand hebben.
- Zonnestrallen, flikkering van draaiende machines et cetera kunnen een oorzaak van ongewenste meldingen zijn.

Aspiratiemelders ofwel ASD-systemen

- Bij dit type melder wordt er gebruikgemaakt van een detector en een aanzuigventilator in een behuizing; aan de behuizing is een buizenstelsel vastgemaakt. Er wordt constant lucht aangezogen en langs de melder geleid. ASD-systemen zijn er in verschillende uitvoeringen, van vormen waarbij een rookmelder in de behuizing wordt aangebracht, tot vormen waarbij lasertechnieken een rol spelen. Met ASD-systemen kan in een zéér vroeg stadium van een brand, maar ook later, conform een standaard rookmelder, branddetectie plaatsvinden. In het eerste geval zullen zij bijvoorbeeld bij een data-center worden ingezet, en in het tweede geval op locaties waar een puntmelder slecht bereikbaar is of door vandalisme of sabotage beschadigd kan raken, zoals in isoleercellen.



Figuur 1.4 Thermische melder

Bron: Autronica



Figuur 1.5 Vlammen-melder

Bron: Siemens



Figuur 1.6 Aspiratie rookmelder

Bron: Wagner

1.3 Handbrandmelders

Deze melders dienen om het brandmeldsysteem met de hand te activeren. In Nederland wordt een type gebruikt waarbij alleen een glazen of plastic plaatje moet worden ingedrukt. Een pennetje dat normaal wordt tegengehouden door het plaatje, komt naar buiten en bedient een contact. Hiervoor moet slechts één handeling worden verricht. Om ongewenste activering te voorkomen, mogen wel maatregelen

worden genomen, zoals een het uit laten voeren van een tweede handeling met behulp van een sleutelschakelaar of afdekkap. Afstemming met het lokaal bevoegd gezag of de brandweer wordt in dat geval aangeraden.



Figuur 1.7 Handbrandmelder

Bron: Siemens

Handmelders

Een handbrandmelder heeft als doel om brand te melden en is, zoals hierboven beschreven, altijd in rood uitgevoerd. Daarnaast bestaan er verschillende 'handmelders', ook wel (nood) drukschakelaars/knoppen genoemd, die lijken op handbrandmelders maar feitelijk een ander doel hebben:

- groene drukknoppen zijn gerelateerd aan veilig vluchten en het ontgrendelen van vluchtdeuren.
- gele en blauwe drukknoppen zijn gerelateerd aan blussingen.

Deze (nood) drukknoppen worden in dit hoofdstuk niet behandeld maar in paragrafen 6.6, 9.3 en 15.1.4 toegelicht.

1.4 Bewakingsomvang

"De omvang van de bewaking zal afhankelijk zijn van aspecten als:

- het doel van de bewaking (beveiliging van personen en/of goederen)
- de bestemming en hoogte van het gebouw
- de aanwezigheid en de validiteit van personen
- het brandrisico.

Voor brandmelding kan onderscheid worden gemaakt in de volgende twee hoofdgroepen

1. Bewakingsvormen die worden genoemd in het Bbl:
 - volledige bewaking
 - gedeeltelijke bewaking
 - Ruimtebewaking (in relatie tot ontvluchting)
 - niet-automatische bewaking
2. Overige bewakingsvormen:
 - Ruimtebewaking (specifieke ruimte)
 - Objectbewaking.

Combinaties van bewakingsvormen zijn mogelijk" (NEN 2535:2017 p.55) In een gebouw dat bestaat uit meerdere gebruiksfuncties kunnen meerdere bewakingsvormen voorkomen. De vereiste bewakingsvorm geldt voor de betreffende gebruiksfunctie inclusief de bijhorende vluchtroutes. De bewakingsvorm binnen de gebruiksfuncties zal altijd tot aan brandwerende scheiding moeten worden doorgezet

1.4.1 Volledige bewaking

Bij volledige bewaking worden, naast de handbrandmelders, alle ruimtes voorzien van een of meer automatische brandmelders. NEN 2535 kent een aantal uitzonderingen voor ruimtes waar de kans op het ontstaan van brand gering is. Hierbij valt te denken aan sanitaire ruimtes, kleedruimtes, kleine opslagruimtes et cetera. In deze ruimtes mogen automatische brandmelders achterwege blijven.

1.4.2 Gedeeltelijke bewaking

Ook bij gedeeltelijke bewaking worden handbrandmelders toegepast. Daarnaast worden er in de verkeersroutes maar ook in ruimtes met een verhoogd brandrisico een of meer automatische brandmelders toegepast. Ruimtes met een verhoogd brandrisico zijn onder meer technische ruimtes als de liftmachinekamer, ruimtes waar de hoofdschakel- en verdeelinrichting is geplaatst, of keukens. Per ruimte zal moeten worden afgewogen of deze een verhoogd brandrisico heeft of niet.

1.4.3 Ruimtebewaking

Bij ruimtebewaking worden alleen in bepaalde ruimte(s) automatische en/of handbrandmelders geplaatst.

1.4.4 Ruimtebewaking in relatie tot ontvluchten

Deze bewakingsvorm wordt vanuit het Bbl in artikel 4.208 lid 3 (bestaande bouw 3.115, lid 3) aangestuurd als een alarmering van aanwezige personen die noodzakelijk is wanneer men maar in één richting

kan vluchten. Detectie en directe aansturing van de alarmering in het betreffende gebied zijn noodzakelijk in alle ruimtes in dat gebied, indien:

- De loopafstand tussen de uitgang van de verblijfsruimte en het punt van waaruit in meer dan één richting kan worden gevlucht meer dan 10m is; of
- Het totale vloeroppervlak van de ruimtes waardoor die enkele vluchtroute voert evenals dat van de daarop aangewezen verblijfsruimtes meer dan 200m² is; of
- Het aantal op de enkele vluchtroute aangewezen verblijfsruimtes meer dan twee is.

1.4.5 Objectbewaking

Deze vorm wordt toegepast als bijvoorbeeld een machine of schakelkast moet worden bewaakt.

1.5 Branddetectie met camera systemen

Naast de gecertificeerde conventionele technologieën voor branddetectie, zijn er verschillende technieken met camera's toepasbaar voor de detectie en preventie van branden. Momenteel (in 2025) is er nog geen Europese regelgeving in de vorm van een NEN-EN-54 voorhanden.

Indien een brandmeldinstallatie vooruitlopend op Europese regelgeving wordt aangebracht, dient men

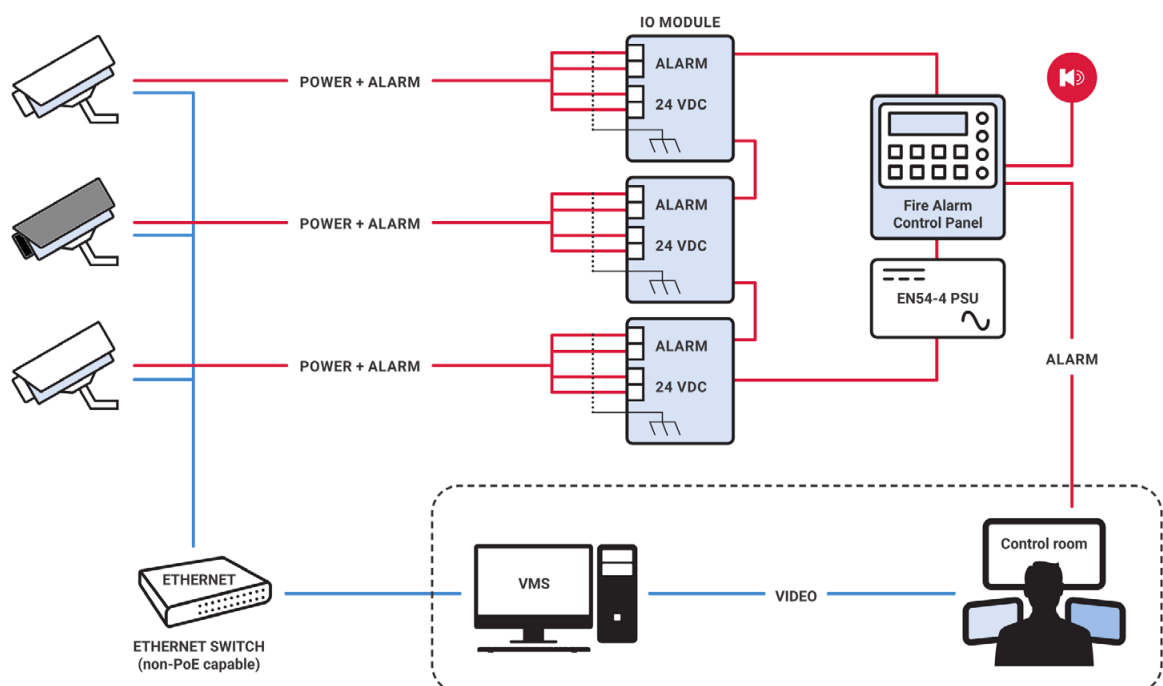
rekening te houden met het onderscheid dat gemaakt wordt in:

1. Branddetectie op basis van optische camera met beeldanalyse
2. Brandpreventie op basis van thermische camera's
3. Alarmverificatie met behulp van camera's.

Ad 1: Branddetectie op basis van een optische camera met beeldanalyse;

Bij rookdetectie via beeldanalyse het beeld van een omgeving 'met rook of vlammen' vergeleken met een omgeving 'zonder rook of vlammen' met elkaar vergeleken. Een camera met geïntegreerde beeldanalyse kan worden gebruikt als branddetector in een conventionele melderlus waar andere vormen van detectie minder geschikt zijn. De camera levert via een potentiaalvrij hard contact de informatie aan een brandcentrale.

Dit soort camera's kan rook of vlammen in een zeer vroeg stadium betrouwbaar detecteren, omdat ze geen fysiek contact nodig hebben met de rook of vlammen, in tegenstelling tot een conventionele brandmelder. Vanaf het moment dat de rook of vlammen zichtbaar zijn in het gezichtsveld van de camera, worden deze gedetecteerd en wordt een alarm getriggerd. Het alarm wordt doorgestuurd via een hard contact naar de brandcentrale. Hiervoor is dus geen netwerk vereist. Optioneel kan



Figuur 1.8 De werking van branddetectie op basis van een optische camera met beeldanalyse

Bron: Araani

het beeld via het netwerk rechtstreeks naar een videomanagementsysteem (VMS) of een netwerk videorecorder (NVR) verzonden worden, zodat real time of achteraf het incident geanalyseerd kan worden. Deze data zouden ook voor de brandweer beschikbaar gemaakt kunnen worden om tijdens het incident real-time informatie te krijgen.

Het systeem van branddetectie via beeldanalyse moet aan volgende criteria voldoen:

- Het algoritme moet de videostream continu analyseren.
- De branddetectie moet onafhankelijk van vorm of richting zijn.
- Het is niet noodzakelijk dat de initiële bron van de brand zichtbaar is in het directe zicht van de camera.

Om de betrouwbaarheid van het systeem te kunnen garanderen, moet er een storingsmelding gedaan worden wanneer:

- Er sprake is van een verandering van het directe zicht (instellingshoek) van de camera
- Het zicht van de camera geblokkeerd wordt.
- Men aan de camera wijzigingen aanbrengt.
- De beeldkwaliteit verslechtert tot een onbetrouwbaar niveau.
- Het te donker is.
- Onvoldoende achtergronddetails te zien zijn.
- Er sprake is van een stroomonderbreking.
- Er sprake is van een softwarestoring.

De camera moet met een NEN-EN 54-4 voeding gevoed worden. In onderstaand figuur is de werking van branddetectie op basis van een optische camera met beeldanalyse weergegeven.

Belangrijk is dat de gebruikte producten gecertificeerd zijn en ingezet worden volgens hun certificering.

Beschikbare Europese certificeringen zijn:

- *BOSEC*: keurmerk als primaire branddetector.
- *CNPP*: keurmerk als primaire branddetector.
- *VDS*: keurmerk voor brandmonitoring, kan géén primaire branddetector vervangen.

Uiteraard dient de installatie te worden aangelegd door een erkend branddetectiebedrijf dat ook door de fabrikant van de branddetectiecamera erkend en getraind is als installateur voor deze techniek.

Ad 2: Branddetectie op basis van thermische camera's

Een thermische camera bestaat uit een sensor met een groot aantal pixels, die middels een thermisch objectief binnen een bepaald zichtveld temperatuur kan meten. Hiermee is een gebied te monitoren op basis van temperatuurstijging. In het camerabeeld kunnen individuele detectiegebieden worden gemaakt, die automatisch op temperatuur worden gecontroleerd. Hierbij kan preventief alarm worden geslagen bij een gevaarlijke temperatuurverhoging. Dit kan middels drempelwaardes tot een vóór-alarm dan wel een gevaarlijk hoog-temperatuur-alarm leiden.

Voorbeelden van toepassingsgebieden zijn: de opslag van accu's of batterijen in een magazijn, bewaking van hallen met balenopslag, of afvalbergen buiten om op broei te monitoren.

Algemeen:

Belangrijk is dat de gebruikte producten gecertificeerd zijn voor deze toepassing volgens een certificatieschema zoals CNPP of gelijkwaardig. Daarnaast is het belangrijk dat een uitgebreid PvE wordt opgesteld waarin belangrijke zaken zijn opgenomen zoals:

- De dekkingsgraad van de camera's op basis van een prestatie-eis. Bijvoorbeeld 90% dekking van een terrein met een temperatuurmeting met een nauwkeurigheid van $\pm 2^{\circ}\text{C}$ bij een oppervlakte van 500x500mm;
- Installatievoorschriften en koppeling met de BMC volgens NEN 2535. De camera wordt gevoed met EN 54-voeding met een back-up voorziening; temperatuuralarmen uit de camera worden gekoppeld via gecertificeerde universele I/O modules.
- Systeemmonitoring van camera's middels IP, met een technisch alarm naar BMC bij uitval van de camera;
- Inspectie en adequaat onderhoud;
- Dagelijkse bediening en periodieke controle.

1.6 Sturingen

De belangrijkste functie van een brandmeldinstallatie is het sturen van installaties om zodoende diverse acties in gang te zetten. De meest voor de hand liggende is de ontruimingsalarminstallatie, bedoeld om de BHV-organisatie en aanwezige personen te attenderen op een brandmelding. Maar ook andere systemen zoals liften, luchtbehandelingsinstallaties et cetera kunnen door de brandmeldinstallatie gestuurd

worden. Sturingen die langer dan één minuut moeten functioneren, moeten in functiebehoud worden uitgevoerd. Het is immers onwenselijk dat een sturing wegvalt als gevolg van de brand. In de volgende hoofdstukken zullen de diverse installaties worden besproken.

1.7 Brandweer- of brandmeldpaneel

Bij een directe doormelding naar de meldkamer van de brandweer is een brandmeldpaneel – ook wel brandweerpaneel genoemd – verplicht. Ook bij een complex bouwwerk kan een brandmeldpaneel door de brandweer noodzakelijk geacht worden. Er zijn er diverse uitvoeringsmogelijkheden voor een brandmeldpaneel:

- Tekstpaneel (eventueel met geografische tekening)
- Alfnumeriek paneel (eventueel met geografische tekening)
- Geografisch paneel
- Geografisch paneel in digitale vorm.

De eisen die worden gesteld aan de locatie en uitvoering van een brandweerpaneel staan omschreven in NEN 2535. Ook staat omschreven welke informatie op het paneel moet worden weergegeven.

Digitaal brandmeldpaneel

Onder gewone omstandigheden kan de gebruiker een digitaal paneel gebruiken voor andere zaken. Bij een brandmelding wordt het paneel aangestuurd door de brandmeldcentrale en fungeert dan als brandweerpaneel. Ook de eisen aan een brandmeldinstallatie met digitaal paneel staan omschreven in NEN 2535. Het systeem kan voorzien worden van een inspectiecertificaat.

1.8 verificatie van de brandmeldingen

Het is de taak van de meldkamer om meldingen te ontvangen, beoordelen en passende hulp te bieden. Het beoordelen van de meldingen is een belangrijke taak, omdat het merendeel van de automatische meldingen onbedoeld zijn. Het is de taak van de meldkamer om te voorkomen dat brandweereenheden voor niets uitrukken. Een goede beoordeling is dus van belang.

Geverifieerde meldingen van brand worden beoordeeld als een dringende taak voor de brandweer. De meldkamer alarmeert onmiddellijk brandweereenheden die met hoge prioriteit naar het opgegeven adres gaan. Niet-geverifieerde meldingen worden beoordeeld als géén dringende taak voor de meldkamer. Dan zijn er twee opties, te weten:

1. *Wettelijk of gecertificeerd*: Indien er sprake is van een wettelijke verplichting om door te melden óf sprake van een melding van een gecertificeerde installatie, dan neemt de meldkamer contact op met de melder. Als er binnen 5 minuten geen duidelijkheid is, beschouwt de brandweer dit als een brandgerucht. De brandweer gaat dan met één voertuig met lage prioriteit ter plaatse om een verkenning uit te voeren.
2. *Geen verplichting en kwaliteit onbekend*: Als er geen sprake is van een wettelijke verplichting en de kwaliteit van de installatie onbekend is, dan wordt de melding beoordeeld als geen taak voor de brandweer. Er is geen opvolging door meldkamer of brandweer (zie: [Brandweer.nl/onderwerpen/brandmeldinstallaties](https://brandweer.nl/onderwerpen/brandmeldinstallaties)).

Het voorgenoemde onderschrijft het fundamentele belang van een verificatie van meldingen. De verificatie kan plaatsvinden door de interne organisatie die op de locatie aanwezig is of door ‘*technische verificatie*’. Technische verificatie is verificatie waarbij met behulp van een technische voorziening wordt gecontroleerd of een brandmelding afkomstig van een automatische brandmelder waarschijnlijk een terechte melding is.

1.8.1 Technische verificatie

Bij systemen waar technische verificatie van de brandmelding is toegepast, zullen onterechte brandmeldingen vrijwel niet worden doorgemeld naar de meldkamer van de brandweer. Bij het ontwerp van een BMI maakt een projecteringsdeskundige een risicoanalyse:

- Wat is de kans dat de BMI onterecht geactiveerd wordt? Waar wordt er gedoucht, gekookt of geroookt? Zijn er processen aanwezig die stoom of stof veroorzaken? Zijn er plekken waar er een risico is dat handbrandmelders uit baldadigheid worden geactiveerd?
- Welke gevolgen heeft de activering van de BMI? Paniek onder bewoners, verstoring van kritische bedrijfsprocessen, uitstel van operaties, verlies van klandizie in winkel of bioscoop?

Als de kans of het effect van een onterechte activering hoog is, kan technische verificatie worden toegepast om kans en effect te beheersen. Voorbeelden van technische verificatie zijn:

- *Tweemelder of twee groepsafhankelijkheid:*
De doormelding wordt pas geactiveerd als twee automatische melders in één meldergroep zijn geactiveerd of als er twee melder groepen zijn geactiveerd
- *Dubbeltoets methode:* Een in alarm gekomen melder wordt na de eerste brandmelding automatisch gereset. Komt de melder binnen een zekere wachttijd opnieuw in alarm, dan kan de melding als terecht gezien worden.
- *Afhankelijkheid van twee verschillende detectiemethoden:* Een melder die voldoet aan EN54-29, EN54-30 of EN54-31 detecteert op basis van twee of drie verschillende detectiemethoden. Van een alarm van deze melder mag worden aangenomen dat het terecht is. Voorbeelden hiervan zijn:
 - Multisensormelders op basis van het optische en thermische principe conform NEN-EN 54-29;
 - Vlammenmelders met een infrarood en ultraviolet sensor.

1.9 Doormelding

NEN2535 kent de interne melding en de externe melding. De interne melding is gericht op de interne organisatie, de externe melding op het doorgeven van de alarmmelding aan de regionale alarmcentrale. Een doormelding is verplicht in specifieke gevallen, conform Bbl bijlage II. Daarnaast kan een gebruiker er om verschillende redenen voor kiezen om de interne melding van de BMI ook extern door te melden.

De gebruiker kiest zelf een aanbieder. In het geval van een verplichte doormelding moet de aanbieder in staat zijn om de melding over IP over te dragen aan het meldkamerdienstencentrum van de landelijke meldkamer samenwerking (LMS). Er zijn nationale afspraken gemaakt over de wijze waarop een melding via het internet kan worden overgedragen. De 'Melding over IP' (MoIP) moet informatie bevatten over onder andere de locatie van de juiste brandweeringang, de toedracht en personen die de melding kunnen bevestigen. Dankzij de overdracht als MoIP komt deze informatie direct terecht in het meldkamersysteem. Afhankelijk van de configuratie

van de BMI en de dienstverlening van de aanbieder is het zelfs mogelijk om informatie te verschaffen over de exacte locatie van de melding.

Een doormelding kan tijd besparen bij het melden van de brand. Daarbij is het goed om aandacht te besteden aan andere maatregelen om de brandweer snel op te kunnen laten treden:

- De keuze van het juiste adres bij de brandweeringang*.
- Vindbaarheid van de brandweeringang. Aanwezigheid van een flitslicht en een huisnummer dat duidelijk zichtbaar is.
- Ontsluiting van de brandweeringang.

* Indien er meerdere ingangen staan geregistreerd op één BAG-adres, kan het zijn dat de gemeente nog niet in de gelegenheid is geweest om de juiste adressen toe te kennen. Bij een campus bijvoorbeeld hoort elk losstaand gebouw of paviljoen een uniek adres te krijgen. Wooneenheden of winkels met een eigen afsluitbare voordeur zijn 'verblijfsobjecten' volgens de BAG en horen ieder ook een uniek adres te hebben.

Meer informatie over de doormelding is te vinden op <https://www.brandweer.nl>.

1.10 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met brandmeldinstallaties

Tabel 1.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op brandmeldinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-certificatieschema Leveren VBB installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB systemen van het CCV deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV deskundigenpanel
LEC	Landelijk expertisecentrum Industriële veiligheid • Handreiking Advisering Milieubelastende activiteiten
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen.
NEN 2654-1	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties Deel 1: Brandmeldinstallaties.
NEN-EN-54	Automatische brandmeldinstallaties (zie reeks voor toepassing)
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid

2 Ontruimingsinstallaties

Inleiding

Het doel van een ontruimingsalarminstallatie is de in het bouwwerk aanwezige personen te alarmeren, zodat een snelle en ordelijke ontruiming van de aanwezige personen kan plaatsvinden. Een ontruimingsalarminstallatie is vooral nodig wanneer personen door aanroepen niet snel genoeg op de hoogte kunnen worden gesteld van het dreigende gevaar. Zonder ontruimingsalarminstallatie zouden zij te laat geïnformeerd kunnen worden en niet direct met vluchten kunnen beginnen. De ontruimingsalarminstallatie kan ook worden gebruikt om de voor het vluchten noodzakelijke hulp te mobiliseren, bijvoorbeeld door melding naar een zusterpost, zorgcentrale of beveiligingspost. Dit is bijvoorbeeld het geval bij minder zelfredzame personen, bij personen die onder dwang zijn ingesloten of bij het vluchten van grote hoeveelheden mensen. Het ontruimingssignaal zal soms een luid alarm, soms een stil alarm of een combinatie van beide moeten zijn.

Een ontruimingsalarminstallatie is volgens het Bbl verplicht, indien in het betreffende bouwwerk ook een brandmeldinstallatie is vereist. Daarnaast kan een (brandmeld- en) ontruimingsalarminstallatie op wens van de gebruiker worden aangelegd. Er is dan geen juridische grondslag voor de installatie

Gelijkwaardigheid met betrekking tot de ontruimingsalarminstallatie

Er kan bij een ontruimingsalarminstallatie een beroep worden gedaan op het gelijkwaardigheidsbeginsel zoals bedoeld in artikel 4.7 van de Omgevingswet. Bijvoorbeeld in een situatie die zowel overzichtelijk is als een goede akoestiek heeft met weinig omgevingsgeluid, kan een adequate alarmering ook plaatsvinden zonder een ontruimingsalarminstallatie.

De technische uitvoering van deze installatie moet zijn aangepast aan het gebouw. Er zullen onder andere keuzes moeten worden gemaakt ten aanzien van:

- het al dan niet automatisch aansturen van de installatie
- het toepassen van een signaal en/of een gesproken mededeling
- het toepassen van optische of mechanische signaalgevers voor specifieke doeleinden, zoals deze van toepassing kunnen zijn in bijvoorbeeld een doveninstituut of in ruimtes met veel omgevingslawaai
- het al dan niet gefaseerd alarmeren.

Ontruimingsalarminstallaties moeten voldoen aan NEN 2575.

“In de loop der jaren is de norm steeds uitgebreider geworden, waarbij de eisen voor de verschillende typen ontruimingsalarminstallaties door elkaar heen liepen. Dit werkt de duidelijkheid en overzichtelijkheid niet in de hand en kan aanleiding geven tot discussies. Daarom is de norm gesplitst in vijf afzonderlijke delen. Deze opzet sluit ook beter aan bij Europese normontwikkelingen en bij mogelijke certificeringsregelingen. De norm bestaat uit vijf delen, te weten:

- deel 1 algemeen
 - deel 2 luidalarminstallatie type A
 - deel 3 luidalarminstallatie type B
 - deel 4 stilarminstallatie, draadloos
 - deel 5 stilarminstallatie met attentiepanelen”
- (NEN 2575-3:2012+A3:2023 p.5).

“[Deel 1 van de NEN 2575] omvat een overzicht van de diverse soorten en typen ontruimingsalarminstallaties, de keuze van het soort en type ontruimingsalarminstallatie alsmede het basisdeel voor het Programma van Eisen. De eisen voor de verschillende soorten en typen ontruimingsalarminstallaties zijn in deel 2 t/m 5 opgenomen.”

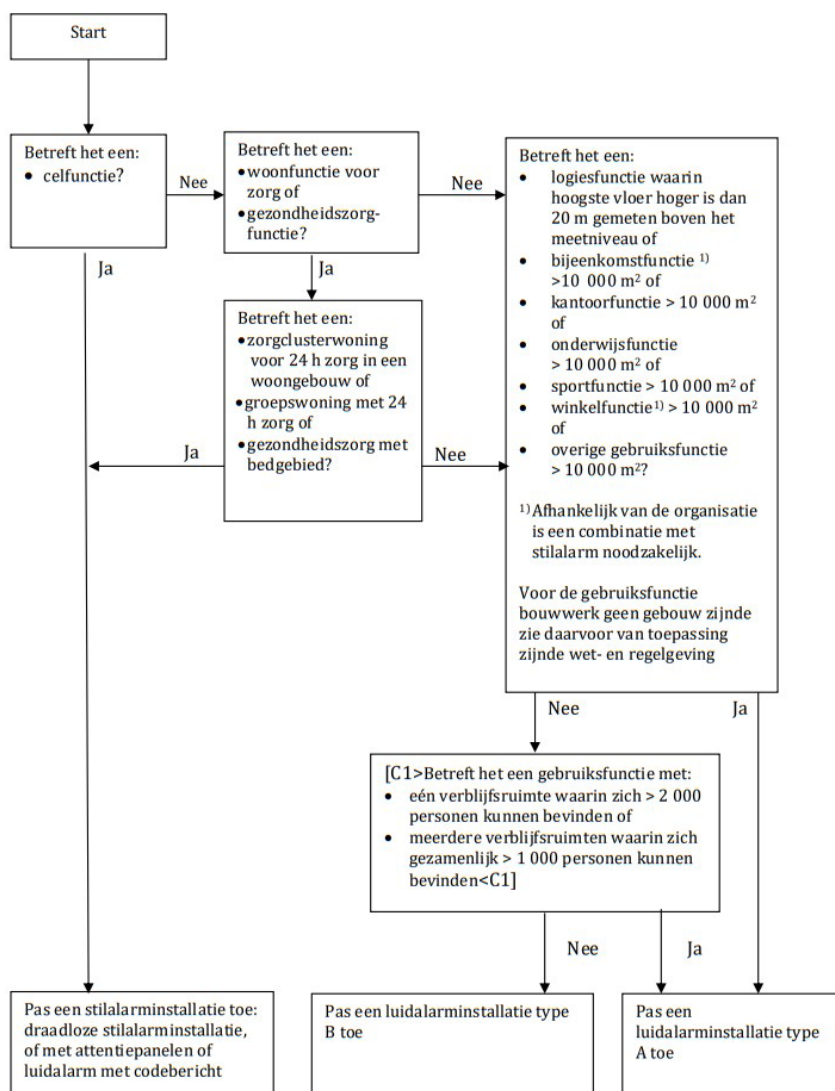
(NEN 2575-1:2012+C1:2021 p.6)

Stil of luid alarm

In de meeste bouwwerken waarin het noodzakelijk is een ontruimingsalarminstallatie aan te brengen, zal een luid signaal ervoor zorgen dat alle aanwezige personen worden gealarmeerd, waarna een ontruiming van het bouwwerk in gang wordt gezet. Daarnaast kan het voorkomen dat, in verband met de bestemming van het gebouw en/of de aard van de gebruikers, een luid signaal geen effect heeft of eerder een paniecreactie tot gevolg kan hebben. Hierbij moet men denken aan bijvoorbeeld een gebouw met een gezondheidszorgfunctie. In dat geval is het verstandiger, om in een brandsituatie in eerste instantie een selecte groep personen te alarmeren, die voor een eventuele verdere ontruiming zorg kan dragen. Als verzamelnamen voor deze verschillende

vormen van ontruimingsalarminstallaties worden meestal de termen 'luid' of 'stil' alarm gebruikt.

Een ontruimingsalarminstallatie kan op verschillende wijzen worden opgebouwd. Zo zijn in NEN 2575 de hierna vermelde uitvoeringsmogelijkheden omschreven. Tevens is in de genoemde norm een selectieschema opgenomen, waarmee kan worden bepaald welke type ontruimingsalarminstallatie in een bouwwerk van toepassing is. De keuze voor het type ontruimingsalarm is weergegeven in figuur 2.1. In een bouwwerk kunnen meerdere uitvoeringsvormen voorkomen. Zo kan in een ziekenhuis zowel een stilalarminstallatie (bijvoorbeeld beddengebied / IC) als een luidalarminstallatie (kantoorfuncties) worden toegepast.



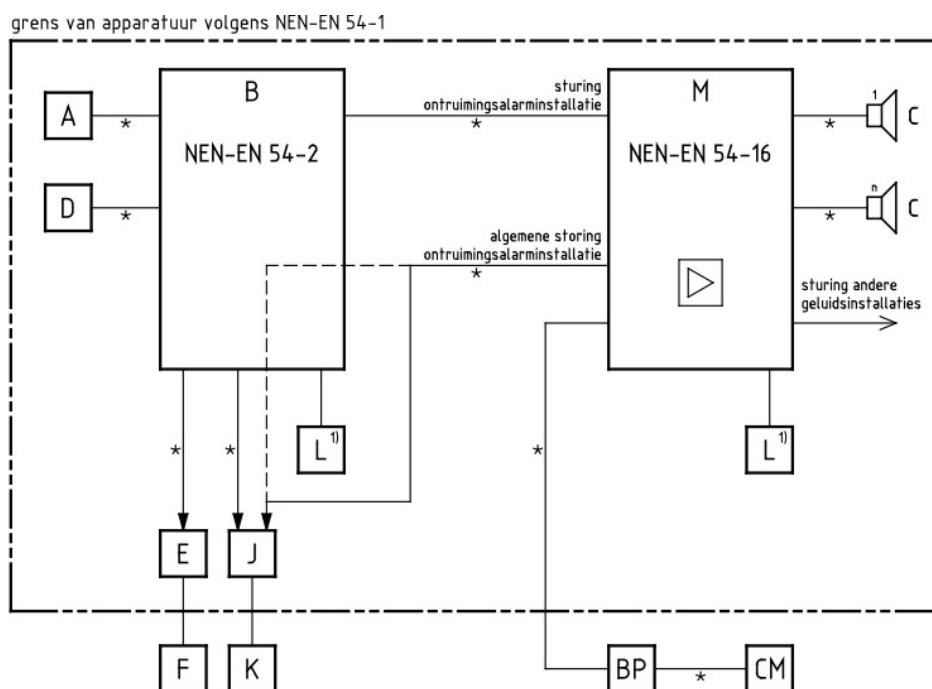
Figuur 2.1 Stromingsdiagram keuze type ontruimingsalarminstallatie

Bron: NEN 2575-1 Bron: Stromingsdiagram B.1 uit de NEN 2575-1:2012+C1:2021 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

2.1 Luid alarm - ontruimingsalarm-installatie type A

Een type A ontruimingsalarminstallatie moet in basis voldoen aan NEN 2575-2. Een type A-installatie is speciaal als ontruimingsalarminstallatie met gesproken berichten ontworpen. De ontruimingsalarminstallatie wordt gekoppeld aan een autonome brandmeldinstallatie. Een brandmelding vanuit de autonome brandmeldcentrale zal leiden tot een sturing vanuit de brandmeldcentrale naar de ontruimingsalarminstallatie. Het ontruimingssignaal, een combinatie van slow-whoop en gesproken woord, wordt in de centrale eenheid van de ontruimingsalarminstallatie gegenereerd en wordt weergegeven door signaalgevers of luidsprekers.

In de praktijk zal aan de projectie van signaalgevers bijzondere aandacht moeten worden besteed. Zoals in NEN 2575 uitgebreid is verwoord, moet het geluidsniveau altijd zodanig gekozen worden, dat dit zich altijd boven het omgevingsgeluid bevindt. Bij gebouwen met slaapaccommodatie moet aanvullend worden rekening gehouden worden met een hoger geluidsniveau en de spraak-verstaanbaarheid om slapende personen te wekken. Gezien de verschillende variabelen die bij de projectie van signaalgevers aan de orde zijn, kan het in een aantal gevallen noodzakelijk zijn om het aantal signaalgevers proefondervindelijk te bepalen. Voor de opbouw van een type-A-installatie zie figuur 2.2.



Legenda (lettercodering apparatuur is overeenkomstig NEN-EN 54-1)

- * op zowel kortsluiting als draadbreek bewaakte verbinding
- 1) gecombineerde voeding toegelaten
- A automatische brandmelder
- B brandmeldcentrale
- BP bedieningspaneel
- C luidsprekers
- D handbrandmelder
- E doormeldapparaat voor brandmeldingen
- F ontvangststation voor brandmeldingen
- J doormeldapparaat voor storingsmeldingen
- K ontvangststation voor storingsmeldingen
- L voeding
- M ontruimingsalarmcentrale
- CM commandomicrofoon

OPMERKING Niet alle onderdelen behoeven een verplicht onderdeel te zijn van de ontruimingsalarminstallatie.

Figuur 2.2 Schematische opbouw van een luidalarminstallatie type A

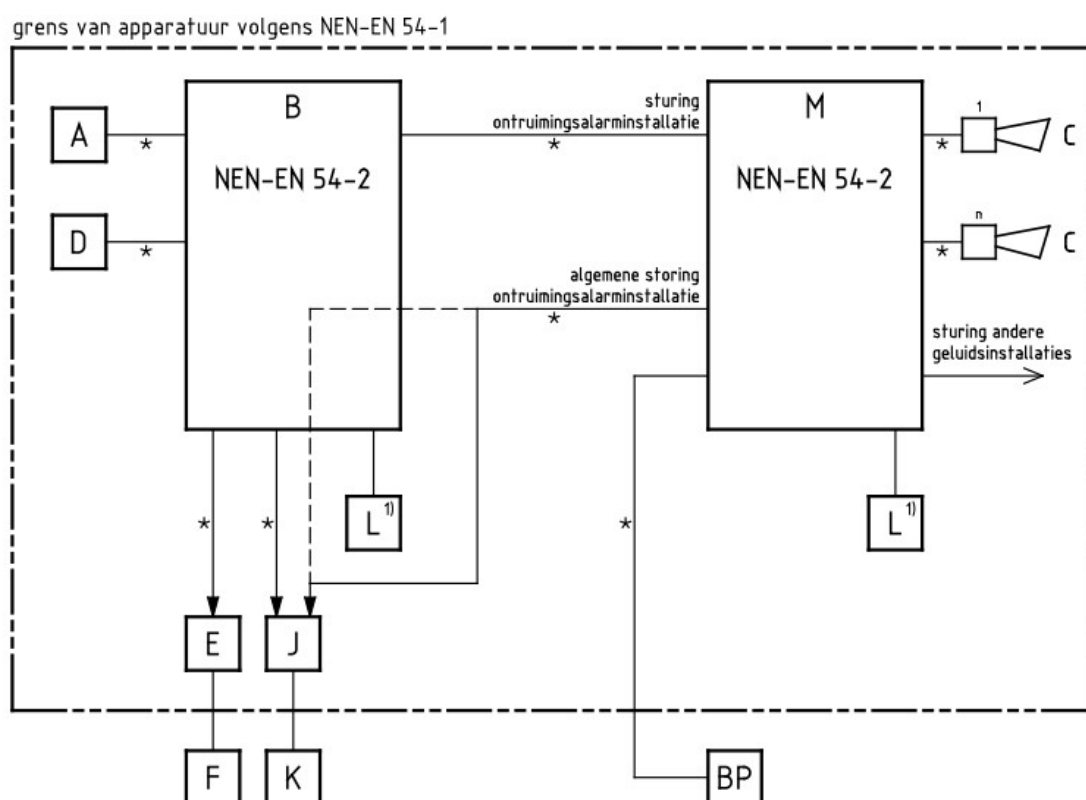
Bron: Figuur 1 uit de NEN 2575-2:2012+A2:2023 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

2.2 Luid alarm - ontruimingsalarm-installatie type B

Een type-B-ontruimingsalarminstallatie moet in basis voldoen aan NEN 2575-3. Een type B is een ontruimingsalarminstallatie (signaalgevers met bedieningspaneel) die kan zijn geïntegreerd met een brandmeldinstallatie. Het ontruimingssignaal wordt hierbij in de signaalgevers gegenereerd.

In een type-B-installatie is het toegestaan om de signaalgevers (C) uit te voeren met zowel slow-whoop-signaalgevers als met gesprokenwoord-signaalgevers. Binnen één ontruimings-alarmeringszone is slechts één type toegestaan: ofwel slow-whoop, ofwel gesproken woord.

Het type B met gesproken woord mag niet worden ingezet als gelijkwaardigheid voor een type-A-ontruimingsalarminstallatie.



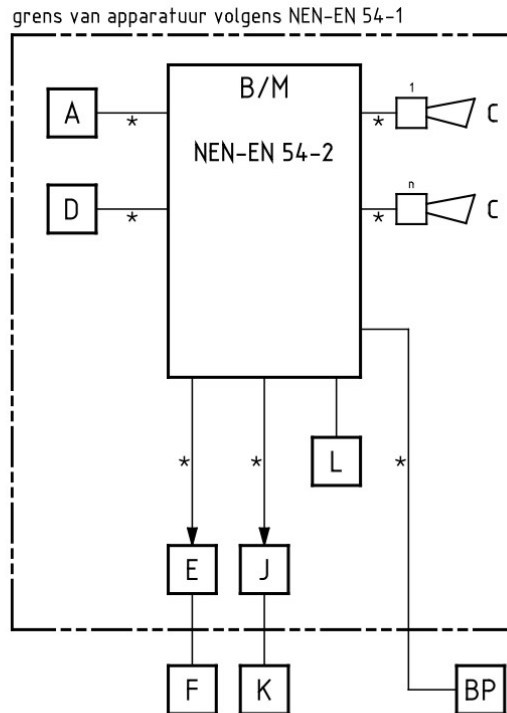
Legenda (lettercodering apparatuur is overeenkomstig NEN-EN 54-1)

- * op zowel kortsluiting als draadbreek bewaakte verbinding
- 1) gecombineerde voeding is toegelaten
- A automatische brandmelder
- B brandmeldcentrale
- BP bedieningspaneel
- C signaalgever
- D handbrandmelder
- E doormeldapparatuur voor brandmeldingen
- F ontvangststation voor brandmeldingen
- J doormeldapparatuur voor storingsmeldingen
- K ontvangststation voor storingsmeldingen
- L voeding
- M ontruimingsalarminstallatie

OPMERKING Niet alle onderdelen behoeven een verplicht onderdeel te zijn van de ontruimingsalarminstallatie.

Figuur 2.3 Schematische opbouw van een luidalarminstallatie type B, gecombineerd met een brandmeldinstallatie

Bron: Figuur 1 uit de NEN 2575-3:2012+A3:2023 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft



Legenda (lettercodering apparatuur is overeenkomstig NEN-EN 54-1)

- * op zowel kortsluiting als draadbreek bewaakte verbinding
- A automatische brandmelder
- B brandmeldcentrale
- BP bedieningspaneel
- C signaalgever
- D handbrandmelder
- E doormeldapparatuur voor brandmeldingen
- F ontvangststation voor brandmeldingen
- J doormeldapparatuur voor storingsmeldingen
- K ontvangststation voor storingsmeldingen
- L voeding
- M ontruimingsalarmcentrale

OPMERKING Niet alle onderdelen behoeven een verplicht onderdeel te zijn van de ontruimingsalarminstallatie.

Figuur 2.4 Schematische opbouw van een luidalarminstallatie type B, geïntegreerd in een brandmeldinstallatie

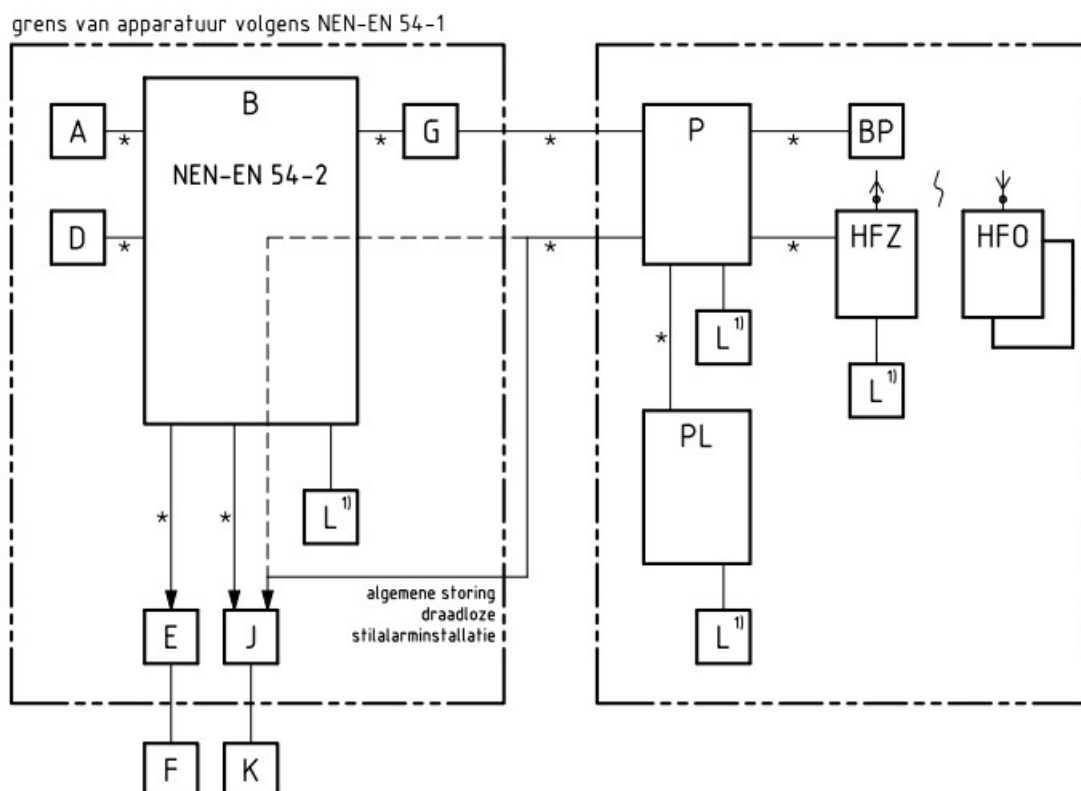
Bron: *Figuur 2 uit de NEN 2575-3:2012+A3:2023 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft*

2.3 Stil alarm - draadloze stilalarminstallatie

Onder deze vorm van signalering verstaat men het doorgeven van een brandmelding aan een geselecteerde groep mensen (bijvoorbeeld een BHV-organisatie), die afhankelijk van de ernst van de situatie in staat moet worden geacht de bedreigde ruimtes te ontruimen en/of de brandbestrijding ter hand te nemen. De voorzieningen die bovenstaande kunnen bewerkstelligen zijn onder andere:

- attentie-signaalgevers;
- geluidsinstallaties;
- personenzoekinstallatie (PZI).

Indien voor een 'stil'-alarm gebruik wordt gemaakt van een zogenaamde 'dect-telefooninstallatie' of smartphone, dient aan alle eisen te worden voldaan die ten aanzien van deze installatie in NEN 2575 zijn verwoord. Toepassing van een 'stil'-alarminstallatie is conform figuur 2.1 of wanneer uit ervaringen of gefundeerde verwachtingen blijkt dat een luid ontruimingssignaal kan leiden tot paniekreacties of de te evacueren personen zich niet zonder begeleiding of hulp in veiligheid kunnen stellen.



Legenda (lettercodering apparatuur is grotendeels overeenkomstig NEN-EN 54-1)

- * Op zowel kortsluiting als draadbreuk bewaakte verbinding
- 1) Gecombineerde voeding is toegelaten
- A Automatische brandmelder
- B Brandmeldcentrale
- BP Bedienpaneel draadloze stilalarminstallatie
- D Handbrandmelder
- E Doormeldapparatuur voor brandmeldingen
- F Ontvangststation voor brandmeldingen
- G Besturingsapparatuur voor automatische brandbeveiligingsinstallaties
- HFZ HF-zender(s)
- HFO HF-ontvangsttoestel(en)
- J Doormeldapparatuur voor storingsmeldingen
- K Ontvangststation voor storingsmeldingen
- L Voeding
- P Centrale-eenheid
- PL Laadrek ontvangsttoestel t.b.v. alarmorganisatie

OPMERKING Niet alle onderdelen zijn een verplicht onderdeel van de draadloze stilalarminstallatie.

Figuur 2.5 Schematische opbouw van draadloze stilalarminstallatie

Bron: *Figuur 1 uit de NEN 2575-4:2013 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft*

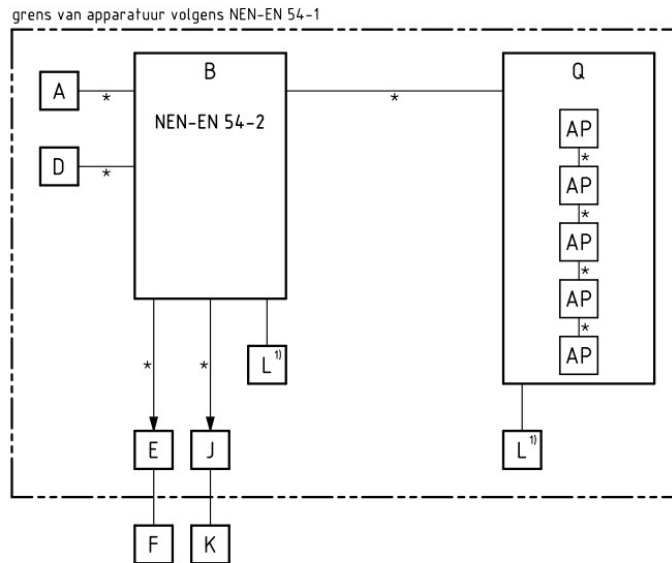
2.4 Stil alarm - attentiepanelen

Bij deze vorm van stil alarm zijn er panelen geplaatst op voor de betreffende organisatie doelmatige plaatsen. Hierbij kan gedacht worden aan bijvoorbeeld zusterposten en slaapwachtruimtes. De panelen dienen zowel een optische als akoestische weergave te hebben. De optische signalering mag zowel een verzamel-signalering zijn als een specifieke detectie- of alarmeringszonesignalering. De attentiepanelen maken onderdeel uit van de brandmeldinstallatie.



Figuur 2.6 Personenzoekinstallatie (PZI)

Bron: Ascom



Legenda (lettercodering apparatuur is overeenkomstig NEN-EN 54-1)

- * op zowel kortsluiting als draadbreek bewaakte verbinding
- ¹⁾ gecombineerde voeding toegelaten
- A automatische brandmelder
- AP attentiepaneel
- B brandmeldcentrale
- D handbrandmelder
- E doormeldapparatuur voor brandmeldingen
- F ontvangststation voor brandmeldingen
- J doormeldapparatuur voor storingsmeldingen
- K ontvangststation voor storingsmeldingen
- L voeding

OPMERKING Niet alle onderdelen behoeven een verplicht onderdeel te zijn van de ontruimingsalarminstallatie.

Figuur 2.7 Schematische opbouw van een stilalarminstallatie met attentiepanelen

Bron: *Figuur 1 uit de NEN 2575-5:2012 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft*

2.5 Akoestiek

Een belangrijk aandachtspunt bij A- en B-installaties zijn de akoestische eigenschappen van toegepaste materialen. Sommige materialen hebben een dusdanige demping dat dit serieuze consequenties heeft voor de verstaanbaarheid c.q. hoorbaarheid van het ontruimingssignaal. Metingen moeten worden uitgevoerd in alle ruimtes die niet aan de eisen uit NEN 2575-2 paragraaf 15.5 voldoen. Bij twijfel over het juiste geluidsniveau is het raadzaam altijd aanvullende metingen uit te voeren.

2.6 Te stellen eisen

De gehele ontruimingsalarminstallatie dient te voldoen aan het gestelde in NEN 2575. Daarnaast moet aan alle relevante eisen in NEN 1010 te worden voldaan. De beheerder van een ontruimingsalarmsysteem dient zorg te dragen voor een juiste wijze van het beheer, de controle en het onderhoud. Dit dient te

gebeuren conform NEN 2654-2 (Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties).

Doordat ontwikkelingen in de techniek snel gaan, ontstaan er soms situaties waarbij installaties niet zonder meer gecertificeerd kunnen worden. Denk hierbij bijvoorbeeld aan brandmeldingen via de smartphone van de zorgverlener. Voor sommige situaties is hiervoor een oplossing te vinden door middel van harmonisatieafspraken. Hierbij worden afwijkende situaties die niet direct voldoen aan de norm toch toegelaten. Als voor een afwijkende situatie geen harmonisatieafspraken zijn gemaakt, kan deze niet zomaar worden goedgekeurd. Voor sommige nieuwe systemen zijn er aparte certificaten, maar deze moeten dan wel door het CCV zijn geaccepteerd! Deze situaties dienen als gelijkwaardig door het bevoegd gezag worden beoordeeld.

2.7 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

Onder andere de volgende documenten hebben een relatie met ontruimingsalarminstallaties.

Tabel 2.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op ontruimingsalarminstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-certificatieschema Leveren VBB installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen.
NEN 2575-1 + C1	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen. Deel 1: Algemeen.
NEN 2575-2 + A2	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen. Deel 2: Luidalarminstallatie type A.
NEN 2575-3 + A3	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen. Deel 3: Luidalarminstallatie type B
NEN 2575-4	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen. Deel 4: Stilalarminstallatie, draadloos.
NEN 2575-5	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen. Deel 5: Stilalarminstallatie met attentiepanelen.
NEN 2654-2	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties Deel 2: Ontruimingsalarminstallaties.
NPR 2576	Functiebehoud bij brand - Richtlijn voor transmissiewegen van transmissiewegen.

3 Sprinklerinstallaties

Inleiding

Een automatische sprinklerinstallatie is een brandblusinstallatie die tot doel heeft om een brand op een willekeurige plaats in het beveiligde object in een vroeg stadium te detecteren, te signaleren en deze vervolgens automatisch te onderdrukken, dan wel de brand zodanig onder controle te houden dat de blussing kan worden voltooid door eigen personeel met kleine blusmiddelen of door de brandweer.

Controleren onderdrukken of blussen van brand

Een brandblus- of brandbeheersingssysteem zal een beginnende brand in een vroegtijdig stadium detecteren, signaleren en onder controle houden dan wel blussen. Afhankelijk van de doelstelling én het type blusinstallatie zijn verschillende resultaten mogelijk. Het activeren van het blussysteem leidt tot het:

Controleren van brand: Na activatie van het blussysteem neemt de brandomvang niet verder toe

Onderdrukken van brand: Na activatie van het blussysteem neemt de brandomvang af

Blussen van brand: Na activatie van het blussysteem neemt de brandomvang af en gaat de brand uit

De doelstelling van een sprinklerinstallatie is doorgaans het controleren of onderdrukken van brand. Dit neemt niet weg dat een sprinklerinstallatie in praktijk een brand wel kan - en vaak ook zal blussen.

Sprinklerinstallaties maken gebruik van water als blusmiddel, soms aangevuld met schuimvormend middel. Water wordt over de brand gesproeid

om het verbrandingsproces te stoppen, maar ook om de omgeving van de brand nat te maken, zodat de brand zich niet kan uitbreiden. Dit wordt pre-wetting genoemd. Daarnaast zorgt een sprinklerinstallatie voor koeling van rookgassen. Een automatische sprinklerinstallatie² valt onder de zogenaamde 'vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen' (VBB-systemen).

"Een sprinklerinstallatie bestaat uit een watervoorziening (of watervoorzieningen) en een of meer sprinklersecties; elke sprinklersectie omvat een alarmklepopstelling en een leidingstelsel met sprinklers. Sprinklers zijn aangebracht op specifieke plaatsen onder het dak of plafond en indien noodzakelijk in stellingen, onder legborden en" (NEN-EN 12845:2015 + 1073:2018 nl p.11) andere plaatsen. Onderdeel van de installatie zijn de sprinklermeldcentrale en een doormeldeenheid.

Automatische sprinklerinstallaties vinden toepassing in allerlei soorten objecten en worden in veel gevallen als gelijkwaardige oplossing als beoogd met de voorschriften uit wet- en regelgeving geaccepteerd. Verder kunnen ze worden toegepast op verzoek van verzekeraars of door eigenaren voor schadebeperking en/of bedrijfscontinuïteit of ter verbetering van de persoonlijke veiligheid. In de volgende paragraaf worden verschillende typische toepassingen genoemd.

Sprinklerinstallaties vormen altijd maatwerkoplossingen voor het specifieke object dat wordt beveiligd. Normen en voorschriften worden continu verbeterd en aangepast aan de hand van onderzoeken, brandproeven en voortschrijdend inzicht. Bij het lezen van dit handboek is het van belang zich dit te realiseren en altijd de laatste versie van een norm, Technische Bulletins en Interpretatiebesluiten (het CCV) te raadplegen.

² In dit handboek wordt met 'sprinklerinstallatie' altijd een automatische bedoeld.

Anderzijds zijn veel bestaande installaties aangebracht met eerdere versie van normen die nog van kracht zijn.

Leeswijzer

In paragraaf 3.1.2 staan verschillende voorbeelden van sprinklerinstallaties met verwijzingen naar meer informatie. In paragraaf 3.1.3 wordt de indeling van de verschillende sprinklerinstallaties toegelicht; paragraaf 3.1.4 handelt over de onderdelen waaruit

de installatie bestaat. Daarna wordt in paragraaf 3.1.5 ingegaan op de uitgangspunten, normen en voorschriften en volgt een toelichting op de basis of wijze waarop sprinklerinstallaties worden ontworpen. In paragraaf 3.1.7 wordt ingegaan op onderhoud en beheer en in paragraaf 3.1.8 op de combinatie en invloed op andere installaties, waarna in paragraaf 3.1.9 certificering van sprinklerinstallaties aan bod komt (in hoofdstuk 12 wordt verder ingegaan op inspectie en certificering).

3.1 Toepassingen

In onderstaand overzicht staan de voorbeelden waarvoor sprinklerinstallaties worden toegepast.

Tabel 3.1 Voorbeelden van toepassingen van sprinklerinstallaties

	Voorbeelden van toepassingen van sprinklerinstallaties	Meer informatie staat o.a.:
1.	Gelijkwaardige oplossing voor vergroten van brandcompartimenten	NEN 6060 of NEN 6079
2.	Vergroten van kans om (de woning of het object) veilig te ontluchten	Zie ook woningsprinklerinstallaties
3.	Gelijkwaardige oplossing voor het hoger en lager bouwen dan de grenzen van het Bbl; hoger dan 70 m of lager dan 8 m onder het meetniveau	SBRCURnet Handreiking brandveiligheid in hoge gebouwen
4.	Gelijkwaardige oplossing voor verlengen van de vluchtweglengte	NEN 6060, TNO-vultijden model
5.	Gelijkwaardige oplossing voor het toelaten van een lagere constructieve brandveiligheid van een gebouw	Richtlijn Sprinklerinstallaties en brandwerendheid op bezwijken van staalconstructies (DGMR/ Efectis)
6.	Wettelijke verplichte maatregel of maatregel voor verkleinen van de risico's van de opslag van gevaarlijke stoffen zoals bedoeld in de PGS	PGS-15, PGS-37
7.	Wettelijke verplichte maatregel voor het verkleinen van de risico's van de vuurwerk(-buffer)bewaarplaatsen en verkooppuntenopslag	Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Technisch Bulletin 60(A) 'voorschriften voor vuurwerkopslag'
8.	Wettelijke verplichte maatregel in bepaalde parkeergarages onder bepaalde slaapfuncties.	Artikel 4.223a, lid 1, van het Bbl
9.	Compenserende maatregel voor objectbeveiliging en gevels. Exposure protection	Technisch Bulletin 65A. Op het moment van schrijven is een nieuw TB in ontwikkeling over objectbeveiliging.
10.	Gelijkwaardige oplossing voor functiebehoud van de transmissieweg van brandmeld- en ontruimingsinstallaties	NPR 2576
11.	Gelijkwaardige oplossing voor een te lage weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag	
12.	Gelijkwaardige oplossing voor het beperken van het aantal hulpverleners uit Bbl artikel 6.20	Artikel 6.20, Bbl, toelichting
13.	Bescherming van tunnelconstructies en persoonlijke veiligheid van tunnelgebruikers	

Gelijkwaardigheid

Sprinklerinstallaties worden in veel gevallen als gelijkwaardige oplossing als beoogd met de wettelijke voorschriften geaccepteerd. Daarvoor dienen ze voor gebruik en tijdens het gebruik voorzien te worden van een inspectiecertificaat volgens het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen, waarbij inspectie plaatsvindt op basis van zogenaamde ‘afgeleide doelstellingen’. Een uitzondering hierop betreffen de installaties die voortkomen uit milieuvoorschriften uit de Omgevingswet en Bal, zoals de productie, opslag, gebruik van gevaarlijke stoffen. Deze installaties worden op basis van de uitgangspunten in het UPD gecertificeerd.

Inspectie vindt plaats door een onafhankelijke inspectie-instelling. De brandbeveiligingsinstallaties, de daarmee samenhangende bouwkundige voorzieningen en organisatorische maatregelen, zorgen gezamenlijk voor de benodigde brandbeveiliging. Met het inspectiecertificaat kan de eigenaar of gebruiker van een gebouw, die ook verantwoordelijk is voor de brandveiligheid van het pand, aantonen dat de brandbeveiligingsinstallatie aan de eisen voldoet. Naast de inzet van sprinklerinstallaties als gelijkwaardige oplossingen zijn er ook situaties waarin ze verplicht zijn. Dat is bijvoorbeeld in de opslaggebouwen van bepaalde gevaarlijke stoffen, in vuurwerkkluizen en in bepaalde parkeergarages.

3.2 Indeling van typen sprinklerinstallaties

Sprinklerinstallaties zijn op verschillende manieren in te delen. In dit handboek is voor de volgende indeling gekozen.

3.2.1 Natte systemen

Natte systemen zijn altijd met water gevuld en staan permanent onder druk. Natte systemen worden aangebracht in gebouwen of bouwdelen waar geen kans is op bevriezing, een omgevingstemperatuur groter of gelijk aan 4° C heerst en waar de omgevingstemperatuur lager is dan 95°C. Leidingen die lokaal en beperkt qua omvang aan bevroingsgevaar onderhevig zijn, kunnen worden uitgevoerd met een antivriesoplossing, leidingverwarming ‘tracing’ of met droge sprinklerkoppen. Zodra een sprinklerkop opent, start het systeem onmiddellijk met sproeien.

Natte sprinklersystemen zijn de meest voorkomende sprinklersystemen en worden breed toegepast, zoals in kantoren, scholen, ziekenhuizen en opslaglocaties.

3.2.2 Droge systemen

“Droge leidingsecties zijn onder normale omstandigheden gevuld met lucht of inert gas onder druk achter de droge alarmklep en met water onder druk vóór de droge alarmklep” (NEN-EN 12845:2015 + 1073:2018 nl p.99). Droge systemen worden toegepast in gebouwen waar kans op bevriezing bestaat, zoals in koel- en vrieshuizen of indien er omgevingstemperaturen van meer dan 95°C kunnen voorkomen.

Zodra een sprinklerkop opent, gaat de alarmklep open, lopen de leidingen vol en zal de sprinklerkop met enige vertraging gaan sproeien. Er zijn eisen aan de inhoud van een droog systeem om ervoor te zorgen dat er – doorgaans binnen 60 seconden na activering van een sprinklerkop – daadwerkelijk water wordt gespreid. Voorbeelden van toepassingen zijn parkeergarages, luifels en koel- en vrieshuizen.

3.2.3 Pre-actionsystemen

Bij een pre-actionsysteem wordt een gedeelte van de installatie droog uitgevoerd en worden de betreffende sprinklerleidingen pas gevuld met water, nadat er door een andere techniek brand is gedetecteerd. Er bestaan verschillende uitvoeringen van pre-actionsystemen met verschillende voorwaarden waarbij water in de leidingen wordt toegelaten. Die systemen hebben namen zoals type A/B en single en double interlock.

Pre-actionsystemen zijn, evenals droge sprinklerinstallaties, voor de alarmklep gevuld met water en achter de alarmklep gevuld met lucht. De alarmklep wordt geactiveerd door een automatische brandmeldinstallatie of separate detectie-sprinklerkoppen. Een pre-actionsysteem is uitgevoerd met gesloten sprinklerkoppen, wat betekent dat de installatie pas daadwerkelijk in werking treedt als ook de sprinklerkoppen door warmte geactiveerd worden.

Voorbeelden van toepassingen zijn situaties waarin voorwerpen aanwezig zijn of bedrijfsprocessen plaatsvinden die zeer gevoelig zijn voor water, zoals datacenters of musea.

3.2.4 Deluge- en watersproeisystemen

Deluge- en watersproeisystemen zijn sprinklerinstallaties waar open sprinklerkoppen of sproeiers zijn toegepast. De alarmklep wordt geactiveerd door een automatische brandmeldinstallatie of separate detectiesprinklerkoppen. Bij activering zullen dus alle sprinklerkoppen achter een alarmklep gelijktijdig gaan sproeien.

Deluge-systemen worden toegepast voor de beveiliging van bijvoorbeeld hoge ruimtes, zoals atria of toneeltorens, of voor opslag van licht ontvlambare vloeistoffen, zodat het bluswater de brandhaard goed afdekt. Watersproeisystemen worden ook toegepast voor het koelen van tanks, het beveiligen van transformatoren en de beveiliging van buiteninstallaties, zoals tankstations.

Naast de in voorgaande paragrafen beschreven indelingen zijn er specifieke toepassingen van sprinklerinstallaties. Deze specifieke toepassingen worden in onderstaande paragrafen beschreven:

3.2.5 Vuurwerkbewaarplaatsen

Sprinklersystemen voor vuurwerkbewaarplaatsen zijn speciale deluge-systemen. Ze bestaan uit een watervoorziening, een deluge-systeem voor de toegangsdeur(en) en in de (buffer)bewaarplaatsen, een nat systeem boven de verkoopruimte en handbrandmelders en akoestische en optische signaalgevers. De aansturing van het deluge-systeem kan plaatsvinden via deluge-kleppen of moedersprinkler(s).

3.2.6 Schuimtoevoeging

Soms is water als bluswater alleen onvoldoende en wordt aan het bluswater schuim toegevoegd. Door middel van een schuimbijmengsysteem wordt een percentage schuim toegevoegd aan het bluswater, afhankelijk van de toepassing en het toegepaste middel. Schuimtoevoeging is mogelijk bij de verschillende systemen, zoals nat, droog of deluge. Deze systemen vinden hun toepassingen in situaties voor het afdekken van vloeistofbranden, zoals in opslag van gevaarlijke stoffen (PGS-15). Er bestaan ook brandblussystemen waar uitsluitend schuim wordt toegepast. Deze installaties zijn in hoofdstuk 8 van dit handboek beschreven.

3.3 Opbouw van een sprinklerinstallatie

Een sprinklerinstallatie bestaat uit verschillende onderdelen welke in onderstaande paragrafen worden beschreven:

3.3.1 Sprinklerkoppen

Sprinklerkoppen zijn sproeiers voorzien van een hittegevoelige afsluiter, een met vloeistof gevuld glaspatroon (glasbulb) of een smeltzekering (fussible link). Bij brand zal de temperatuur rond de sprinklerkop toenemen. Bij een bepaalde aanspreektemperatuur zal de smeltzekering worden verbroken of het glaspatroon stuk springen, waarna de sprinklerkop gaat sproeien en water rechtstreeks op het getroffen deel van het onderliggende gebied terecht komt.

De sprinklerkoppen worden in beginsel aangebracht in alle ruimtes van een gebouw. Dat gebeurt volgens een patroon: op specifieke plaatsen tegen het plafond of tegen de wand en indien noodzakelijk in stellingen, onder legborden of op andere plaatsen. Alleen sprinklerkoppen in de directe nabijheid van de brand zullen voldoende worden opgewarmd en derhalve in werking treden.

Een individuele sprinklerkop kan een vloeroppervlak beschermen van 9 m². tot wel 36 m². Ieder type sprinklerkop heeft een 'datasheet' waarop relevante informatie met onder meer fabrikant, type, K-factor en aanspreektemperatuur staat.

Sprinklerkoppen kunnen op hoofdlijnen worden onderverdeeld naar:

- De *doorlaat (K-Factor)*: Dit is de uitstroom coëfficiënt, de zogenaamde '*K-factor*' van de sprinkler. De K-factor bepaalt samen met de druk de opbrengst van de sprinkler. De doorlaatopening bedraagt doorgaans 10, 15 of 20 mm, maar is in specifieke gevallen soms groter.
- De doorlaat is typisch tussen 25 en 900 liter water per minuut, afhankelijk van de toepassing.
De opbrengst van de sprinkler wordt uitgedrukt met de formule $Q = k \sqrt{p}$. Waarbij Q de hoeveel water is, uitgedrukt in liter per minuut en p de druk op de sprinklerkop. De meest toegepaste sprinklers hebben een doorlaat van K-80 of

K-115, oftewel 80 of 115 liter per minuut bij een druk van 1 bar.

- *De aanspreektemperatuur van het hittegevoelige element (°C):* De aanspreektemperaturen worden aangegeven door een kleurcodering van de vloeistof in de patroon bij aanwezigheid van glazen patronen, en van het juk van de sprinklerkoppen bij soldeerverbindingen. Een typische aanspreektemperatuur voor glaspatronen is 68°C; deze is te herkennen aan de rode kleur. De aanspreektemperatuur van de sprinklers wordt doorgaans 30°C hoger gekozen dan de normale temperatuur in de ruimte. Hogere aanspreektemperaturen worden meestal toegepast in lichtstraten en in de buurt van ovens. In onderstaande tabel zijn aanspreektemperaturen voor glasbulb- of soldeerverbinding aangegeven:

Tabel 3.2 Aanspreektemperatuur van glasbulb- en soldeerverbindingen

Aanspreektemperatuur °C	kleur glassbulb
57	oranje
68	rood
79	geel
93	groen
141	blauw
214-260	zwart

Aanspreektemperatuur °C	kleur soldeerverbinding (op juk)
68-74	geen kleur
93-100	wit
141	blauw
182	geel
227	rood
343	paars

- *De aanspreksnelheid van het hittegevoelige element (RTI):* De Response Time Index (RTI) is een uitdrukking van de reactiesnelheid waarbij de sprinklerkop reageert. Hoe lager de waarde is, hoe sneller de sprinkler opent. Quick response sprinklers hebben een RTI van 50 meter per seconde^{1/2} of kleiner, fast response sprinklers hebben een RTI tussen de 50 en 80 en standaard response sprinklers hebben een RTI groter of gelijk aan 80 meter per seconde^{1/2}. Quick response (QR) sprinklers zijn doorgaans te herkennen aan de 3 mm glasbulb, terwijl een standaard response sprinkler voorzien is van een 5 mm glasbulb. In figuren 3.4 en 3.6 zijn beide type sprinklerkoppen weergegeven.
- *Positie van de sprinkler:* De vorm en positie van de sprinkler en deflector bepalen het sproeipatroon

van de sprinkler. Zo wordt onderscheid gemaakt tussen normale sprinklers, spraysprinklers of wand sprinklers, evenals tussen hangende (pendent) en staande sprinklers (upright). Er zijn ook sprinklers met een vergroot sproeivlak, de zogenaamde extended coverage sprinklers.

Er zijn diverse soorten sprinklerkoppen met ieder een specifieke toepassing:

- *De normale sprinklerkop:* Sprinklerkop met een glasbulb voor algemene toepassingen in natte systemen.
- *De droge sprinklerkop:* Deze sprinklerkop heeft een stijg-, zak-, of aansluitleiding, waarin zich geen water bevindt. Feitelijk is de afsluiter mechanisch verlengd. Hierdoor is het mogelijk deze sprinklers met hun hittegevoelige elementen in een aan vorstgevaar blootstaande ruimte aan te brengen, terwijl hun aansluitpunt zich in een verwarmde ruimte (nat systeem) bevindt. Deze sprinklerkop is beschikbaar voor hangende en staande horizontale toepassingen.
- *De concealed sprinkler:* Dit is een sprinkler voorzien van afdekplaat weggewerkt in het plafond of in de wand. De afdekplaat laat bij een lage temperatuur los, zodat de sprinkler zichtbaar wordt. In de meeste gevallen schuift de spreidplaat naar buiten.
- *De residential sprinklerkop (woningsprinklerkop):* Dit is een quick response sprinklerkop specifiek voor de woonomgeving en goedgekeurd volgens de Residential sprinkler testnorm.
- *De moedersprinkler:* Dit is een sprinklerkop die tegelijk ook functioneert als gestuurde afsluiter en dient voor het voorzien van de aangesloten open sprinklerkoppen van bluswater. Deze sprinklerkop wordt onder vaak toegepast in een vuurwerkopslagplaats.
- *De open sprinklerkop:* Dit is een sprinklerkop zonder hittegevoelig element. Deze sprinklerkoppen worden toegepast in watersproei- en deluge-systemen, achter moedersprinklers en in sommige niet-automatische sprinklersystemen.
- *De ESFR-sprinklerkop:* Dit is een sprinklerkop met een snelle reactietijd (quick response) bedoeld om grote waterdruppels te sproeien. Dergelijke sprinklerkoppen sproeien in vergelijking met gewone sprinklerkoppen relatief grote waterdruppels, waardoor het bluswater diep in de brandhaard doordringt. Daardoor hebben deze sprinklerkoppen

een beter blussend vermogen. ESFR-sprinklers zijn sprinklerkoppen die een brand onderdrukken.

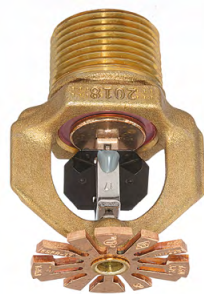
- *De extended Coverage sprinklerkop:* Dit is een sprinklerkop met een vergroot sproeivlak. Deze sprinklerkoppen worden vaak toegepast om het aantal sprinklers in een ontwerp te verminderen.
- *Overige bijzondere sprinklerkoppen:* Verder zijn er bijzondere sprinklerkoppen beschikbaar, zoals Twinsprinkler, Control Mode / Density Area (CMDA) sprinkler, Control Mode Specific Application (CMSA) sprinkler, Window-sprinkler en flatspray sprinkler.

Alle sprinklertypen en -uitvoeringen hebben hun eigen specificaties en toepassingsgebieden. Ze dienen altijd van een goedkeuring te zijn voorzien voor de toepassing. De logo's van de keuringen zijn terug te vinden op de sprinklerkoppen.

De voorkomende keuringen zijn Factory Mutual (FM), Loss Prevention Certification Board (LPCB), Verband der Schadenversicherer (VdS), of Underwriters Laboratories (UL). Die goedkeuring staat los van de CE-markering. Alleen wanneer er een geharmoniseerde Europese norm is wordt een onderdeel voorzien van CE-markering.



Figuur 3.1 Concealed sprinkler
Bron: Victaulic



Figuur 3.2 ESFR sprinklerkop
Bron: Johnson Controls



Figuur 3.3 Droge sprinkler sidewall
Bron: Johnson Controls



Figuur 3.4 Staande(upright) QR
Bron: Victaulic



Figuur 3.5 Moedersprinkler
Bron: Johnson Controls



Figuur 3.6 Hangende (pendent) sprinklerkop
Bron: Victaulic

3.3.2 Leidingnet

De sprinklers zijn door middel van sprinklerleidingen, verdeelleidingen, hoofdverdeel- en hoofdleidingen verbonden met de watervoorziening. De leidingen worden onderling verbonden door fittingen, groefkoppelingen of flenzen. De leidingen worden door middel van beugels aan de gebouwconstructie bevestigd. Het sprinklerleidingnet wordt veelal uitgevoerd in stalen leidingen. De toepassing van speciale kunststofleidingen wordt steeds meer toegelaten op plaatsen waar bijvoorbeeld leidingen worden ingestort. Uiteraard kan een ondergronds leidingnet ook een onderdeel van de sprinklerinstallatie zijn. Denk aan verbindingen tussen gebouwen, maar ook aan verbindingen naar pompkamers en centrale bluswatervoorzieningen.

3.3.3 Alarmkleppen

Een alarmklep is in principe een keerklep die de scheiding vormt tussen twee drukgebieden in een sprinklerinstallatie. Bij een drukval na de keerklep, bijvoorbeeld door activering van een sprinkler, opent de klep en wordt water van voor de klep toegelaten tot het sprinklerleidingnet na de klep en tot de alarmkamer van de klep. Door de alarmkamer met mechanische en/of elektrische alarmapparatuur te verbinden, wordt een brandalarm bewerkstelligd. Er bestaan verschillende type alarmkleppen:

- natte alarmkleppen
- droge alarmkleppen
- pre-action alarmkleppen
- deluge alarmkleppen
- eindgroep- of (natte/droge) staartkleppen

In de verschillende normen zijn eisen gesteld aan het maximaal aantal sprinklers achter een alarmklep, maar soms ook aan de maximale vloeroppervlakte. Daarmee wordt voorkomen dat bij onderhoud of modificatie grote delen van een object tijdelijk niet beveiligd zijn. Het doel is daarmee de beschikbaarheid van de sprinklerinstallatie te vergroten.

3.3.4 Appendages

In de sprinklerinstallaties bevinden zich verschillende soorten appendages. De belangrijkste zijn de afsluiters en manometers. Een hoofdafsluiter heeft als doel een deel van de installatie buiten bedrijf te stellen en bevindt zich doorgaans voor de alarmklep. Hulpafsluiters worden aangebracht om de functies van de verschillende delen te kunnen testen of controleren. Afsluiters zijn er in verschillende

uitvoeringen, zoals vlinderkleppen en schuifafsluiters. De meeste afsluiters dienen tegenwoordig doorgaans elektronisch bewaakt te worden, zodat een deel van de installatie niet uit kan staan, zonder dat de eigenaar of gebruiker daarover geïnformeerd wordt. Bewaking geschiedt middels een alarm of storingsmelding. Terugslagkleppen verhinderen dat water terug kan stromen. Manometers zijn bedoeld om op verschillende plaatsen de druk te kunnen controleren.

3.3.5 Watervoorziening

De watervoorziening levert het bluswater van de sprinklerinstallatie. De watervoorziening moet automatisch gedurende de minimum sproeitijd ten minste de vereiste druk en opbrengst voor de installatie kunnen leveren. Het bluswater stroomt via het sprinklerleidingnet naar de sprinklerkoppen.

Een watervoorziening bestaat uit een bluswaterbron in combinatie met pompset(s). Voor het betrekken van bluswater voor een sprinklerinstallatie zijn er diverse mogelijkheden:

- Het drinkwaterleidingnet
- Reservoirs, zoals een sprinklertank, waterkelder, bassin of speciale vijver
- Open water, zoals kanalen, rivieren, vaarten, meren en vijvers
- Een druktank (in praktijk niet meer toegepast)
- Een grondwaterbron (met bronpompen)
- Een collectieve bluswatervoorziening.

Sprinklerpompen

Om het bluswater onder voldoende druk uit de sprinklers te laten komen, zijn de sprinklerinstallaties voorzien van sprinklerpompen. Deze zijn er in verschillende uitvoeringen en aandrijvingen. Zo zijn er elektrisch aangedreven en dieselmotoraangedreven pompen. Binnen de pompen is er weer een reeks aan mogelijkheden, zoals end-section, Multipeloutlet, vertical-shaft of splitcase pompen. Onderdeel van de watervoorziening is een jockeypomp. Deze pomp vangt drukval door kleine lekverliezen in een (niet door brand geactiveerde) sprinklerinstallatie op.

Energievoorziening

Elektrische sprinklerpompen worden aangesloten voor de hoofdschakelaar van het gebouw. Dit is om te voorkomen dat de sprinklerbeveiliging uitgeschakeld kan worden. De pompset(s) is (zijn) voorzien van zekeringen.

Dieselaangedreven pompsets beschikken over dagtanks (gebouwd op de pompsets) en hebben een inhoud waarmee de motoren (op vol vermogen) 6 à 8 uur kunnen draaien. In Technisch Bulletin 77B 'Pompsets voor VBB-systemen' (TB77B) staan de eisen van de toe te passen brandstof, EN 590. Er zijn ook motoren waarin brandstof gebruikt kan worden die voldoet aan NEN-EN 15940. Naast de dagtank staat vaak een extra voorraadtank. De brandstoftanks moeten zodanig worden opgesteld, dat ze niet aan direct zonlicht (opwarming) of andere warmtebronnen worden blootgesteld. Tevens geldt dat geen onnodig grote hoeveelheden brandstof moeten worden opgeslagen.

Bereikbaarheid (sprinkler)pompopstelruimte

Het is van belang dat de sprinklerpompkamer goed bereikbaar is, brandwerend is afgescheiden en uitsluitend gebruikt wordt voor brandbeveiligingsdoeleinden. De Europese norm geeft de voorkeur aan om de sprinklerpompruimte in "een apart gebouw [...], een gebouw grenzend aan een gesprinklerd gebouw met directe toegang van buiten [...], of een gebouw met directe toegang van buiten" (NEN-EN 12845:2015 + NEN 1073:2018 nl p.72-73) te situeren. In praktijk wordt daar wel eens van afgeweken. De sprinklerpompruimte dient ook in geval van brand op een veilige manier bereikbaar te zijn. Dit kan door deze bij de brandweeringang te situeren of aan het bij de brandweeringang gelegen trappenhuis te laten grenzen. Wanneer de sprinklerpompruimte aan een trappenhuis grenst, dan moet worden nagedacht over de veiligheid van dat trappenhuis. Dit kan (bijvoorbeeld) door dit als extra beschermde vluchtroute uit te voeren. De sprinklerpompkamer dient het liefst op maaiveldniveau, en in principe niet lager dan niveau -2 of hoger dan +2 gesitueerd te zijn. Op het brandweerpaneel dienen de locaties van de sprinklerpompruimte en de alarmkleppen duidelijk herkenbaar te zijn.

Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van de watervoorziening is te verhogen door deze uitgebreider of redundant uit te voeren. In de normen zijn de mogelijkheden daarvoor uitgewerkt. De keuzes daarvoor dienen op basis van de risico's in overleg tussen de eisende partijen worden bepaald. In bepaalde normen zoals NEN 6060 (Grote brandcompartimenten), worden eisen gesteld aan de uitvoering van de watervoorziening.

In de praktijk kiezen opdrachtgevers regelmatig voor twee kleinere tanks in plaats van één grote tank. Tijdens het groot onderhoud moeten de stalen tanks vaak leeggemaakt worden. Met de verdeling van het bluswater over twee tanks heeft het onderhoud minder invloed op de continuïteit en beschikbaarheid van de sprinklerbeveiliging. Het is dus voor opdrachtgevers mogelijk om bij groot onderhoud te besparen op een tijdelijk watervoorziening.



Figuur 3.7 Bovengronds waterreservoir met daarnaast de ruimte waarin de sprinklerpomp is geplaatst

Bron: Abvin

3.3.6 Sprinklermeldcentrale

Op de sprinklermeldcentrale (SMC), komen alle signaleringen van bijvoorbeeld de alarmkleppen, stromingsschakelaars en pompen, maar ook de storingsmeldingen binnen. In de norm staat voorgeschreven welke informatie beschikbaar moet zijn. De sprinklermeldcentrale zorgt ook voor de aansturing van bijvoorbeeld de ontruimingsinstallatie, het brandweerpaneel en de alarmering van de hulpverlening via de meldkamer van de brandweer of een PAC. De sprinklermeldcentrale is feitelijk een brandmeldcentrale die aangepast is aan de specifieke eisen uit de sprinklervoorschriften.

3.3.7 Brandmeld- of brandweerpaneel

Op het brandweerpaneel kan de brandweer zien in welke deel (sectie) van het object de sprinklerinstallatie is geactiveerd. Voor sprinklerinstallaties is het gebruikelijk dit uit te voeren als geografisch paneel.

3.4 Uitgangspunten bij ontwerp

3.4.1 Normen en voorschriften

Het ontwerpen van sprinklerinstallaties kan volgens verschillende ontwerpnormen. In Nederland wordt in

de meeste gevallen gebruikgemaakt van de Europese norm die aangevuld is met Nederlandse eisen: NEN-EN 12845 + NEN 1073 'Vaste brandblusinstallaties – Automatische sprinklerinstallaties – Ontwerp, installatie en onderhoud', de Amerikaanse norm 'NFPA 13: Standard for the Installation of Sprinkler Systems' of de Factory Mutual (FM) Data Sheet 2.0 'Installation Guidelines for Automatic Sprinklers'.

Andere normen die toegepast kunnen worden zijn de CEA 4001 en VdS 2092. In het verleden was de VAS; 'Voorschriften voor Automatische Sprinklerinstallaties' de Nederlandse sprinklernorm, maar deze is door de NEN-EN 12845 + NEN 1073 vervangen. Voor sprinklerinstallaties zijn ook alle relevante eisen uit NEN 1010 'Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks' van toepassing.

Er zijn verschillende redenen om voor (bijvoorbeeld) de NFPA-norm of FM Data Sheets te kiezen, in plaats van voor NEN-EN 12845 + NEN 1073. Enkele argumenten zijn:

- beperkter toepassingsgebied van NEN-EN 12845 + NEN 1073, zoals bij toepassing van Extended Coverage sprinklers
- bij specifieke toepassingsgebieden die niet zijn opgenomen in de NEN-EN 12845 + NEN 1073, zoals het gebruik van automatische opslag systemen volgens de FM 8-34
- eisen van de verzekeraar of (internationale) opdrachtgevers om internationale eenheid te krijgen.

Veel vernieuwingen en voorschriften inzake sprinklerinstallaties worden in de praktijk in de Verenigde Staten ontwikkeld en getest. Het gaat dan bijvoorbeeld om hoge opslaggebouwen en specifieke risico's in de industrie zoals opslag of verhandeling van brandbare vloeistoffen, kunststoffen, opslag van spuitbussen, autobanden of rollen papier en vele andere vaak hogere risico's.

Technische Bulletins en Interpretatiebesluiten

Naast de normen kennen we in Nederland ook de Technische Bulletins en Interpretatiebesluiten. Technische bulletins behandelen onderwerpen waarin normen of voorschriften niet (of niet voldoende) duidelijk zijn. Zo vervangt TB 80 bijvoorbeeld hoofdstuk 20 'Onderhoud' van NEN-EN 12845 + NEN 1073, omdat de onderhoudsbepalingen in de

norm niet voldoende uit zijn gewerkt. Eenvoudige kwesties worden geregeld in interpretatiebesluiten, omvattender zaken staan in de Technische Bulletins. Indien een VBB-installatie verplicht is, bijvoorbeeld vanuit PGS-15, moeten de normen en richtlijnen wel zijn vermeld in het door het bevoegd gezag akkoord bevonden uitgangspuntendocument.

Net als normen bevatten technische bulletins de stand der techniek of gestolde consensus over hoe de markt vindt dat iets moet worden gezien, gemaakt, uitgevoerd, gedaan of aangepakt. Technische bulletins horen bij het normatief kader.

Een interpretatiebesluit geeft een interpretatie van een normbepaling, voorschrift of regel, bijvoorbeeld als deze niet duidelijk is of als een duidelijke toelichting nodig is voor praktische toepassing van de norm. Als een interpretatiebesluit later in de norm verwerkt is, kan het vervallen. Een interpretatiebesluit behoort ook bij het normatief kader. Technische bulletins en interpretatiebesluiten worden opgesteld door het deskundigenpanel VBB-systemen in opdracht van de Commissie van Belanghebbenden Brandbeveiliging.

Combineren van normen

In Nederland is er de mogelijkheid om onderdelen van de normen te combineren. Om cherry picking te voorkomen, gelden daarvoor voorwaarden. De hoofdregel is dat risicobeoordeling, ontwerp en montage steeds volledig op de gekozen norm moeten worden gebaseerd. Combineren kan en de voorwaarden zijn terug te vinden in het 'CCV-certificatieschema leveren VBB-systemen'.

Onderhoudsnormen

De meeste sprinklernormen bevatten ook de regels voor het (preventief) onderhoud en testen van sprinklerinstallaties. In Nederland is Technisch Bulletin 80 'Beheer en onderhoud van sprinklerinstallaties' in basis de onderhoudsnorm. Het bulletin geldt voor installaties ontworpen volgens CEA, VAS, NEN, NFPA, VdS of FM. Hier kan met onderbouwing vanaf worden gegaan. Een andere gebruikte onderhoudsnorm is de NFPA 25 'Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems'. Ook de FM beschikt over Data Sheet 2.81 'Fire Protection System Inspection, Testing, and Maintenance'. Verder is het Technisch Bulletin 67B 'Controle- en onderhoudsregime voor waterreservoirs'

een belangrijke norm over het onderhoud van gebouwde stalen sprinklertanks.

3.4.2 Uitgangspuntendocument (UPD)

De basis voor het brandveiligheidsconcept inclusief de sprinklerinstallatie wordt vastgelegd in een UPD. Het doel van het document is afspraken over brandbeveiliging tussen de eigenaar of gebruiker en de partijen die de kaders bepalen (zoals bevoegd gezag en verzekeraar) duidelijk vast te leggen. Effectieve brandbeveiliging bestaat uit een samenhangend geheel van gebouw, installatie en organisatie, dat past bij het gebruik van het bouwwerk en de risico's die bij het gebruik horen. Daarom is het een belangrijk document in het vergunningstraject met het bevoegd gezag en voor het contract met de verzekeraar.

Het CCV heeft voor adviseurs het 'Certificatieschema Uitgangspuntendocument Brandveiligheid' ontwikkeld. Dit certificatieschema stelt eisen aan de gecertificeerde adviseur, zoals de kwalificaties van de medewerkers van de adviseur. Het schema bevat ook een voorbeeld van een inhoudsopgave.

In het UPD worden ook basisgegevens van een sprinklerinstallatie opgenomen. Dat zijn bijvoorbeeld het gehanteerde voorschrift, de gevarenklasse en de eisen en de uitvoering van watervoorziening, zoals de minimum sproeitijd. In het UPD zijn de gebieden in een gebouw die beveiligd worden opgenomen, maar ook de gebieden die niet voorzien worden van sprinklers of waar specifieke oplossingen worden gehanteerd. Tevens is aangegeven waar de brandscheidingen komen en andere bouwkundige en installatietechnische voorzieningen. Ook het gebruik van het gebouw wordt beschreven; dat is vooral van belang voor opslagconfiguraties en specifiek de indeling van stellingen, opslaghoogte en type pallets. Dit zijn de organisatorische maatregelen. De bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen (de zogenaamde BIO-mix) zorgen gezamenlijk voor de invulling van het brandveiligheidsconcept.

Het spreekt voor zich dat de bepaling van gevarenklasse van groot belang is, omdat het beveiligen van bijvoorbeeld stenen bloempotten een anders is dan het beveiligen van kunststof voorwerpen of brandbare vloeistoffen. Voor de beveiliging van een hogere gevarenklasse is doorgaans meer bluswater per oppervlakte nodig en wordt de installatie zo

ontworpen, dat een veel groter oppervlakte tegelijk voorzien kan worden van bluswater.

Feitelijk bepaalt de norm al voor een groot gedeelte hoe de installatie ontworpen dient te worden. Gemotiveerde afwijkingen van norm komen echter ook voor. Afwijkingen moeten eenduidig (en bij voorkeur in een apart hoofdstuk) in het UPD te zijn omschreven, en er moet worden gemotiveerd waarom ze niet van negatieve invloed zijn op de doelmatigheid van de installatie. Zeker bij technisch inhoudelijke afwijkingen kan een oordeel van de inspectie-instelling gewenst zijn. Het bevoegd gezag kan verzoeken om een beoordeling van het UPD en de hierin opgenomen afwijkingen door de inspectie-instelling uit te laten voeren.

3.4.3 Sprinklerontwerp

Een sprinklerinstallatie werkt alleen goed als er voldoende bluswater op het vuur wordt gespreid. Dit betekent dat de sprinklerinstallatie goed moet aansluiten bij het gebouw en het gebruik daarvan. Daarvoor wordt de gevarenklasse vastgesteld; die bepaalt voor een belangrijk deel de ontwerpgegevens zoals:

- *minimum sproeidichtheid*
- *maximum sproeivlak*
- *minimum sproeitijd*
- *gevaarklasse*

Minimum sproeidichtheid

De minimum sproeidichtheid is de hoeveelheid water die per minuut per vierkante meter vloeroppervlak uit de sprinklerinstallatie komt, wanneer alle sprinklers uit alle sprinklerkoppen in het maximum sproeivlak zijn geactiveerd. De sproeidichtheid, uitgedrukt in millimeters per minuut (tevens liters / m²), is hoofdzakelijk afhankelijk van de potentiële hoeveelheid vrijkomende warmte-energie per tijdeenheid.

Maximum sproeivlak

Het maximum sproeivlak is het vloeroppervlak dat de sprinklerinstallatie tegelijkertijd kan voorzien van bluswater. Dat is onder andere afhankelijk van de brandvoortplantingssnelheid. Dit sproeivlak kan uitgedrukt zijn in m². In opslaggebouwen wordt vaak het maximaal aantal geactiveerde sprinklers gehanteerd.

Minimum sproeitijd

De minimum sproeitijd is de tijd die de sprinklerinstallatie bluswater moet kunnen leveren

op het maximum sproeivlak. Dit betekent dat wanneer er minder sprinklers worden geactiveerd dan waarvoor de installatie ontworpen is, de werkelijke sproeitijd langer is. Het uitgangspunt is dat de sprinklerinstallatie, in combinatie met een brandweerinzet, binnen de sproeitijd leidt tot het blussen van een brand. Een typische sproeitijd bedraagt tussen de 30 en 120 minuten.

Gevarenklasse

Voorgenoemde aspecten worden bepaald door het brandrisico van het te beveiligen object. NEN-EN 12845 + NEN 1073 kent momenteel drie gevarenklassen:

- Light Hazard (LH) met een sproeidichtheid van 2,5 mm/min,
- Ordinary Hazard (OH) met 5 mm/min
- High Hazard (HH) variërend van 7,5 t/m 30 mm/min.

De NFPA13 hanteert ook de gevarenklassen Light Hazard, Ordinary Hazard en High Hazard, maar die wijken inhoudelijk af van de Europese normen. Ook het vaststellen van de gevarenklasse wijkt af van de Europese norm NEN-EN 12845 + NEN 1073. De in NEN-EN 12845 + NEN 1073 gehanteerde naamgeving voor wat betreft de gevarenklasse gaat met de eerstvolgende aanpassing van de norm veranderen naar Fire Hazards 1 t/m 5 en High Hazard storage.

Sprinklerontwerp opslaggebouwen

Naast de reguliere wijze om te komen tot een sprinklerontwerp, kan ook voor een andere bepalingsmethode gekozen worden. Deze methode wordt binnen de NFPA en FM (en binnenkort ook in de NEN-En 12845-2) gebruikt bij opslag-gebouwen. Het sprinklerontwerp wordt dan op basis van het gebruik van het gebouw, de opslagconfiguratie en opgeslagen goederen bepaald. Dat gebeurt door eisen te stellen aan de minimale vereiste opbrengst per sprinklerkop (voordruk en K-factor) en het aantal sprinklerkoppen dat tegelijk water moet kunnen leveren.

In de normen zijn ook de typische wijze van opslag en de opslagconfiguraties zoals bulkopslag, pallets, legborden met bijbehorende voorwaarden beschreven. Zo zijn er eisen aan de maximale opslaghoogte, vrije ruimte tussen stellingen en tussen opslag en plafond, maar ook eisen aan de zogenaamde trekkanalen. Het is van belang dat het bluswater de goederen goed kan bereiken of kan afschermen tegen branduitbreiding. In de norm wordt aangegeven hoe omgegaan

wordt met omstandigheden die bluswater kunnen tegenhouden of ervoor zorgen dat het de brandhaard niet kan bereiken, de zogenaamde obstructies.

In veel gebouwen met opslag wordt gebruikgemaakt van Early Suppression Fast Response sprinklerkoppen (ESFR).

Met ESFR-sprinklers volstaat meestal alleen een daknet, en er is ten opzichte van conventionele sprinklers een veel hogere stapeling mogelijk zonder tussensprinklers in de stellingen.

Er wordt in de normen en Data Sheets onderscheid gemaakt tussen 'storage' en 'nonstorage' toepassingen, waarbij specifieke sprinklers toegepast worden.

Met de komst van grotere en automatische distributiecentra komen er steeds meer beveiligingsconcepten beschikbaar. Zo hanteert FM Data Sheet 8-34 'Protection for Automatic Storage and Retrieval Systems' bijvoorbeeld een concept om stapsgewijs tot een sprinklerbeveiliging te komen van een automatisch magazijn.

Het is essentieel dat de bepalingen in de normen of Data Sheets ten aanzien van de aanleg van de installatie en het gebruik van het gebouw strikt worden aangehouden. De ontwerpprincipes en de bedrijfskenmerken verschillen aanzienlijk van de standaard sprinklerbeveiliging. Dat gaat bijvoorbeeld over obstructies en de plaatsen waar opslag mogelijk is. Afwijkingen in ontwerp en installatie van deze norm kunnen niet alleen resulteren in een verminderde effectiviteit, maar ook sneller in een totaal falen.

3.4.4 Omvang van sprinklerinstallatie

Het begrip brandveiligheid omvat een geïntegreerd geheel van maatregelen, waaronder bouwkundige, installatietechnische en organisatorische aspecten, die samen tot doel hebben om de omvang van een brand te beperken tot een aanvaardbaar niveau. Naast de voorschriften die in de wet zijn vastgelegd, kunnen er ook eisen voortkomen uit een eigen risicoanalyse en afweging, of op aanbeveling van de betrokken verzekeraar(s). Wanneer een systeem voor automatische brandbestrijding (VBB-systeem) wordt toegepast, moeten de basisprincipes hiervan duidelijk

worden vastgelegd, omdat verschillende situaties kunnen voorkomen:

- Een gebouw of constructie die als geheel is uitgerust met een of meerdere VBB-systemen.
- Een gebouw of constructie waarin slechts een deel is voorzien van een of meerdere VBB-systemen.
- Een specifieke ruimte die of object binnen een gebouw dat is uitgerust met een VBB-systeem.

Het vastleggen van deze uitgangspunten is essentieel om de effectiviteit en toepasbaarheid van het VBB-systeem te waarborgen, ongeacht of het volledige gebouw, een deel daarvan of een specifieke ruimte voorzien is van dit systeem.

3.5 Alarmering en opvolging

Bij de inwerkingtreding van een sprinklerinstallatie moet dit altijd leiden tot een automatische brandmelding in het object zelf. In de meeste gevallen is een automatische brandmelding naar de meldkamer van de brandweer of PAC verplicht.

Storingen in de installatie moeten ook automatisch gemeld worden aan de beheerder, zodat deze actie kan ondernemen om ze te (laten) verhelpen. Voorbeelden van een storing zijn de storingsmelding van de pomp, een signalering van lagedruk, een laag brandstofniveau of een gesloten afsluiter.

Ook de beheerder van de sprinklerinstallatie moet een brandmelding ontvangen. In sommige gevallen laat de brandweer het uitschakelen van sprinklerpompen en het dichtdraaien van afsluiters over aan een verantwoordelijke van het object. Nadat de brand werkelijk geblust is, kan (neven)schade tot een minimum worden beperkt door de betreffende afsluiter dicht te draaien. De eigenaar of gebruiker van het gebouw dient met de brandweer afspraken te maken over de handelingswijze, ook wanneer de beheerder niet aanwezig is.

3.5.1 Repressieve inzet bij brand

Wanneer de brandweer een inzet uitvoert in een pand voorzien van een sprinklerinstallatie, zijn er zaken waar ze rekening mee dient te houden.

- Het is van belang dat de sprinklerinstallatie niet te snel uitgeschakeld wordt. Er zijn voorbeelden dat de sprinkler bij aankomst uitgeschakeld werd, waarna de brand zich kon ontwikkelen en het gehele gebouw verloren ging.

- Wanneer een brand door de sprinklerinstallatie onder controle wordt gehouden, is er sprake van een stabiele situatie en zullen er geen nieuwe sprinklerkoppen geactiveerd worden. Dat is te zien aan een stabiele waterafname van de sprinklerinstallatie in de tijd. De sprinklerinstallatie kan daarvoor voorzien worden van een waterstromingsmeter op bijvoorbeeld het brandweerpaneel.
- Bij de activering van een sprinkler zal er korte tijd sprake zijn van extra rookontwikkeling door een onvolledige verbranding.
- Stoomvorming door sprinklers zorgt niet voor een gevaarlijke situatie. Hier blijken nog wel eens misverstanden over te bestaan.
- Nadat de brand geblust is, kan de installatie uitgeschakeld worden. Het is aan de beheerder om te zorgen dat de sprinklerkoppen nabij de brand vervangen worden. Er moeten van elk type reservesprinklers aanwezig zijn in de sprinklerpompkamer.
- Sprinklerinstallaties beschikken vaak over een suppletieaansluiting om de watervoorraad aan te vullen.

Bestrijding van brand in een gebouw met een sprinklerinstallatie:

Bovengenoemde aandachtspunten hebben ertoe geleid dat het NIPV het rapport 'Bestrijding van brand in een gebouw met een sprinklerinstallatie – Een onderbouwd handelingsperspectief voor de brandweer' (NIPV, 2023) heeft uitgebracht. In dit document worden uitgangspunten aandachtspunten bij een brandweerinzet in een gesprinklerd gebouw beschreven. Tevens wordt een handelingsperspectief voor het brandweeroptreden geschetst. Daarbij is ook benoemd handelingen wel - en welke handelingen niet door de brandweer kunnen worden uitgevoerd. Aan de brandweer wel- en welke handelingen niet aan de sprinklerinstallatie worden uitgevoerd. Het uitgangspunt daarbij is dat handelingen waar mogelijk worden uitgevoerd - na overleg - en door de gebouwbeheerder. Eventuele reparatiewerkzaamheden worden niet door de brandweer uitgevoerd. Ook de overdracht na een brand aan de gebouweigenaar en aan bouw- en woningtoezicht of de preventie-inspecteur van dienst staat in dit document omschreven.

3.6 Beheer en onderhoud

De normen voor het (preventief) onderhoud en testen van sprinklerinstallaties zijn beschreven in paragraaf 3.4.1. In Technisch Bulletin 80 (TB80) staat beschreven welke informatie er van de sprinklerinstallatie nodig is voor beheer.

3.6.1 Beheer

De eigenaar is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud van de installatie. De eigenaar kan tevens gebruiker van het bouwwerk zijn maar eigenaarschap en gebruik zijn soms gescheiden, bijvoorbeeld bij verhuur van het bouwwerk. Indien er sprake is van een huurder, kan de eigenaar de verantwoordelijkheid voor de installatie aan de huurder overdragen. De eigenaar "moet een of meer personen aanwijzen die zijn opgeleid en geïnstrueerd om te fungeren als beheerder" (NEN 2654-3:2012 p.10). De door de gebouweigenaar aangewezen beheerder kunnen één of meerdere bedrijven en/of personen zijn die de zorg en verantwoordelijkheid hebben voor de installatie. De beheerder is geïnstrueerd om de installatie te kunnen beheren en het functioneren van de blusinstallatie te testen. De beheerder van de sprinklerinstallatie moet meldingen van de sprinklerinstallatie ontvangen om de beheerstaak goed uit te kunnen voeren.

Het is van belang dat de sprinklers na een incident snel vervangen worden, zodat de sprinklerinstallatie weer operationeel is. De sprinklernormen verplichten de aanwezigheid van reservesprinklers met als doel de installatie zo kort mogelijk buiten bedrijf te laten zijn.

Logboek

Alle gebeurtenissen die te maken hebben met het functioneren van de sprinklerinstallatie moeten vanaf levering op chronologische volgorde worden vermeld in het logboek. De beheerder is verantwoordelijk dat het logboek aanwezig en actueel is. Het logboek moet toegankelijk zijn voor degene die onderhoud pleegt en toezichthouder van het bevoegd gezag. Het logboek moet zich bevinden in de nabijheid van de installatie; bij voorkeur dient het aanwezig te zijn in de pompkamer, maar het mag ook elektronisch zijn.

3.6.2 Onderhoud en testen

Het doel van het onderhoud is onderdelen van de sprinklerinstallatie in nominale staat te houden. Onderhoud moet worden uitgevoerd door een

persoon die beschikt over de hiervoor noodzakelijke productkennis, vakbekwaamheid en opleiding, bijvoorbeeld volgens de kwalificatie zoals omschreven in het 'CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-systemen'.

De leverancier van de sprinklerinstallatie is verplicht om met de installatie het bedienings- en onderhoudsvoorschrift te leveren. Het Technisch Bulletin 80 (TB80) voorziet in een gedetailleerde beschrijving van de criteria voor onderhoud van sprinklerinstallaties. Zo bevat het een overzicht van alle controles, testen en onderhoudstaken. Het beheer- en onderhoudsprogramma is onderverdeeld in de (twee)wekelijkse test en het benodigde onderhoud per onderdeel. In het TB80 staan de ook de details van de werkzaamheden beschreven. Voorbeelden van de (twee)wekelijkse test zijn het testdraaien van de pompen, de controle van de hoofdafsluiters en de test van de doormeldingen van brand en storing.

3.7 Combinatie met andere installaties

3.7.1 Brandslanghaspels, brandkranen en blusleidingnet op sprinklerinstallaties

Het is onder voorwaarden toegestaan om op een sprinklerinstallatie ook brandslanghaspels, (natte) blusleidingen en brandkranen (op eigen terrein) aan te sluiten. Dit komt voor in bijvoorbeeld hoogbouw, tunnels en distributiecentra. De voorwaarden daarvoor zijn opgenomen in de verschillende normen. Het is gebruikelijk om deze voorziening op te nemen in het UPD.

Hieronder volgt een overzicht van zaken waar mogelijk rekening mee moet worden gehouden. Eisen van de brandslanghaspels, brandkranen en blusleidingnet staan in hoofdstuk 19 en 20.

- De aansluiting gebeurt in de Europese norm voor de alarmklepopstelling met een afsluiter. In de NFPA-norm mag dit achter de alarmklep.
- De afsluiters naar de brandslanghaspels, brandkranen en/of een blusleidingnet moeten van duidelijke tekstborden worden voorzien.
- Er dient voorkomen te worden dat de druk in de aansluitingen te hoog kan worden.
- Het aantal toegelaten aansluitingen, de doorsnede en het doel van de aansluiting zijn afhankelijk van de watervoorziening.

- Aansluitingen dienen meegenomen worden in de hydraulische berekening van de watervoorziening.

3.7.2 Interactie met rook- en warmteafvoerinstallaties (RWA-installaties)

Het combineren van een sprinklerinstallatie en een RWA-installatie is maatwerk. Bij de toepassing van een sprinklerinstallatie en een RWA-installatie is het van belang dat de sprinklerinstallatie eerst geactiveerd wordt, waarna de RWA-installatie kan zorgen voor de afvoer van rookgassen. Wanneer het ventilatiesysteem te snel geactiveerd wordt, leidt dit in de veel gevallen tot de activering van meer sprinklerkoppen die zich niet direct boven de brandhaard bevinden.

In de verschillende normen zijn voorschriften voor wat betreft het combineren van installaties opgenomen.

3.8 Certificatie van sprinklerinstallaties

Bij inspectie wordt door een onafhankelijke derde partij gecontroleerd of de verschillende maatregelen installatietechnisch, organisatorisch en bouwkundig goed op elkaar zijn afgestemd op basis van afgeleide doelen. De gebruiker is volgens het Bbl verantwoordelijk voor een brandveilig gebruik van het gebouw. Inspectie van de brandbeveiliging is bij een aantal gebruiksfuncties soms wettelijk verplicht. De inspectie vindt plaats tegen een of meerdere afgeleide doelstellingen zoals omschreven in het CCV-inspectieschema. Dit kan, naast het beheersen van een beginnende brand, ook exposure protection zijn. Alle afgeleide doelstellingen moeten zijn opgenomen in het UPD. Zie hiertoe ook hoofdstuk 12 van dit handboek.

Samenhang certificatie en inspectie

Een automatische blusinstallatie zoals een sprinklerinstallatie, moet volgens artikel 6.36 van het Bbl zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssysteem. Wanneer de opdrachtgever beschikt over een leverings- of onderhoudscertificaat vindt de inspectie met minder diepgang plaats. De voorwaarden daarvoor zijn opgenomen in het inspectieschema.

Audit

De voorwaarden om gecertificeerd leverancier van sprinklerinstallaties te zijn staan in het 'CCV-certificatieschema Leveren VBB installaties', de eisen aan de gecertificeerde onderhoudsbedrijven van sprinklerinstallaties zijn opgenomen in het CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties. De certificatieschema's zijn gericht op het certificeren volgens NEN-EN ISO 17065 van VBB-installaties.

Het CCV

Met een leverings- of onderhoudscertificaat toont een gecertificeerd bedrijf aan dat de geleverde producten en/of diensten aan de uitgangspunten voldoen. De gecertificeerde bedrijven worden jaarlijks geaudit door een certificatie-instelling (CI), die met name de werkwijze en procedures van de installateur controleert. Maar daarbij vindt er ook controle plaats door middel van steekproeven. In hoofdstuk 12 wordt verder ingegaan op inspectie en certificering.

3.9 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met sprinklerinstallaties:

Tabel 3.3 Overzicht van documenten die betrekking hebben op sprinklerinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijk stoffen • CCV-inspectieschema UPD Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijke stoffen • CCV-certificatieschema Leveren VBB installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel met onder meer: • TB 65A Omvang VBB-systemen • TB 67B Controle- en onderhoudsregime voor waterreservoirs • TB 77B Pompsets voor VBB-systemen • TB80 Beheer en onderhoud van watervoerende blussystemen
FM Global	Factory Mutual. Verzekeringsmaatschappij, ontwikkelaar van voorschriften (Data sheets) en laboratorium voor product- en systeemkeur
FM data sheet 2.0	Installation Guidelines for Automatic Sprinklers
FM Data sheet 2.81	Fire Protection System Inspection, Testing, and Maintenance
LEC	Landelijk expertisecentrum Industriële veiligheid • Handreiking Advisering Milieubelastende activiteiten
LPCB	Loss Prevention Certification Board. Britse keuringsinstantie
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen.
NEN 6079	Brandveiligheid van grote brandcompartimenten - Risicobenadering
NEN-EN 12845 + NEN 1073	Vaste brandblusinstallaties – Automatische sprinklersystemen – Ontwerp, installatie en onderhoud.
NEN-EN 16925 +NB	Vaste brandblusinstallaties – Automatische sprinklerinstallaties voor de woonomgeving – Ontwerp, installatie en onderhoud
NFPA	National Fire Protection Association.
NFPA 13	Standard for the Installation of Sprinkler Systems
NFPA 25	Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen van transmissiewegen.
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-14	Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
UL	Underwriters Laboratories. Veiligheidscertificeringsbedrijf
VdS	Verband der Sachversicherer. Onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheids-techniek
VdS CEA 4001en	VdS-CEA Guidelines for Sprinkler Systems

4 Woningsprinklerinstallaties

Inleiding

Een woningsprinklerinstallatie is een automatisch brandblusinstallatie en heeft tot doel een brand op een willekeurige plaats in de woning (of woongebouw) in een vroeg stadium te detecteren, en de brand zodanig onder controle te houden (en in mogelijk te bestrijden) dat een veilige evacuatie mogelijk is. Daarnaast houdt de woningsprinkler de brand (afhankelijk van het type watervoorziening) gedurende een kortere of lange periode onder controle, zodat de mogelijkheid tot een volledige blussing met andere middelen kan worden vergroot. De eerste woningsprinklerinstallaties zijn rond 1975 in de Verenigde Staten op de markt gekomen als maatregel om het hoge aantal doden ten gevolge van brand terug te dringen.

Woningsprinklerinstallaties hebben een ander doel dan normale sprinklerinstallaties. De doelstelling van de woningsprinklerinstallatie is om bij brand een situatie te creëren waarin de overlevingskansen en vluchtmogelijkheden toenemen. Deze doelstelling is terug te vinden in de Europese woningsprinklernorm NEN-EN 16925+NB. In de norm is te lezen dat woningsprinklerinstallaties bijdragen aan het belangrijkste doel van het Bbl, het voorkomen van slachtoffers, en specifiek aan de subdoelen veilige vluchtroutes en aanvalsroutes, veilige compartimenten en aan een veilige omgeving (buurpercelen), afhankelijk van de definitie van buurperceel.

NEN-EN 16925 vermeldt in de inleiding ook hoe dat doel wordt behaald: "Een automatische sprinklerinstallatie voor de woonomgeving is ontworpen om een brand in het beginstadium te detecteren en de brand zo onder controle te houden dat op veilige wijze een evacuatie kan worden uitgevoerd. De sprinklerinstallatie voor de

woonomgeving houdt tevens de brand zo onder controle dat de mogelijkheid tot volledige blussing met andere middelen kan worden vergroot. De sprinklerinstallatie voor de woonomgeving zal schadebeperkend werken en in veel gevallen de brand blussen." (NEN-EN 16925:2018 + NB:2020 Inleiding)

Een woningsprinklersysteem bestaat uit een watervoorziening, vaak de waterleiding of waterreservoir met pomp, een afsluitvoorziening en een leidingstelsel met sprinklerkoppen. De sprinklerkoppen zijn volgens een patroon in alle ruimtes aangebracht op specifieke plaatsen tegen het plafond of tegen de wand. In iedere sprinklerkop bevindt zich een hittegevoelig element en een afsluiter. Bij een bepaalde temperatuur breekt het hittegevoelige element en valt de afsluiter uit de sprinklerkop, waarna water de brand bestrijdt en de ruimte koelt. Individuele sprinklerkoppen worden alleen door warmte van hete rookgassen geactiveerd. Het leidingwerk van de sprinklerinstallatie is permanent gevuld met water en staat net als de waterleidingen en verwarmingsinstallaties onder druk.

Woningsprinkler

Een woningsprinklerinstallatie is feitelijk een eenvoudiger uitgevoerde sprinklerinstallatie. Er worden specifieke (woning)sprinklerkoppen toegepast en een kleinere bluswatervoorziening is voorgeschreven. De bluswatervoorziening is gerelateerd aan een lage voorgeschreven sproeidichtheid waarbij rekening moet worden gehouden met twee tot en met vier sprinklerkoppen die gelijktijdig worden geactiveerd.

4.1 Toepassingen

In onderstaand overzicht staan voorbeelden waarvoor woningsprinklerinstallaties kunnen worden toegepast. De mogelijke toekenning als een gelijkwaardige oplossing gebeurt altijd in overleg met het bevoegd gezag. Opdrachtgevers mogen uiteraard altijd zelf kiezen voor een hoger brandveiligheidsniveau.

Een overzicht met de bouwkundige, installatie-technische en organisatorische maatregelen

waaronder de functie of maatregel kan worden toegepast, is uitgewerkt in de 'Publicatie waardering van woningsprinklerinstallaties', uitgegeven door de VWI en EFSN in september 2021. De publicatie biedt handvatten om vergunningstrajecten soepeler te laten verlopen en is geen handboek met vastgestelde gelijkwaardigheden. De publicatie bevat tevens handreikingen voor de onderbouwing van adviezen, met voorwaarden en voorbeelden, om brandveiligheid specifiek te verhogen en mogelijke gelijkwaardigheid gemotiveerd te onderbouwen.

Tabel 4.1: Voorbeelden van toepassingen van woningsprinklerinstallaties

	Voorbeelden van toepassingen van woningsprinklerinstallaties	Toelichting
1.	Functie: Verbetering vluchtveiligheid bewoners	Wet- en regelgeving adresseert het probleem van bewoners met verminderde mobiliteit niet specifiek, waardoor de vluchtveiligheid voor deze groep in het geding kan zijn. De woningsprinklerinstallatie compenseert dit in het algemeen en in bestaande bouw in het bijzonder.
2.	Functie: Verbeteren brandveiligheid in complex bouwwerk	In bestaande bouw of in een complex van oude woningen zoals in oude binnensteden, is het soms noodzakelijk om het brandveiligheidsniveau te verhogen vanwege bijvoorbeeld de zorgplicht. Vaak kunnen bouwkundige aanpassingen niet doorgevoerd worden vanwege de impact die dat heeft op de bouwwerken. Met een woonsprinklerinstallatie kan het brandveiligheidsniveau eenvoudig(er) worden verhoogd, zonder de woningen aan te tasten.
3.	Functie: Toepassen van 'Stay-in-place-strategie'	Indien het onwenselijk of onmogelijk is om bij brand iedereen te evacueren, kan gekozen worden voor de 'Stay-in-place-strategie'. Met een woningsprinklerinstallatie hoeft in principe alleen de ruimte waar brand ontstaat, ontruimd te worden. Andere bewoners hoeven niet te evacueren.
4.	Functie Ondersteuning brandweerinzet	In de praktijk heeft de brandweer te maken met opkomsttijden die niet haalbaar zijn. Denk aan bruggen die open kunnen staan, verkeersdrukte, afstanden in het buitengebied of slecht bereikbare locaties zoals in (oude) binnensteden. Bovendien is de kans op een beperktere inzet van de brandweer bij aankomst reëel. Enerzijds doordat het indirect bedreigde gebied dat doorzocht moet worden beperkter is (minder ontruimingen). Anderzijds doordat de kans groter is dat een offensieve binneninzet veilig uitgevoerd kan worden, in plaats van een defensieve of offensieve buiteninzet.
5.	Compensatie Beperken aantal hulpverleners (artikel 7.11A)	Een woningsprinklerinstallatie verbetert de omstandigheden bij brand. Met name de beperking van de omvang van de brand en de rookbeperking zullen van grote invloed zijn op het brandverloop. Sprinklers bestrijden de brand automatisch en zorgen dat de brand beperkt blijft tot één ruimte. Alleen de brandruimte dient feitelijk ontruimd te worden.
6.	Compensatie Verlengen vluchtweg binnen een woning	Met een woningsprinklerinstallatie kan de maximale vluchtweg in een woning vergroot worden. Een woningsprinklerinstallatie verbetert de situatie in een woning op diverse terreinen. Met name de beperking van de omvang van de brand, de lagere toxiciteit van rookgassen en de beperking van rookontwikkeling zullen het toepassen van deze compenserende maatregel motiveren. Daarnaast zullen aanwezige personen gealarmeerd worden bij het activeren van de woningsprinklerinstallatie.

	Voorbeelden van toepassingen van woningsprinklerinstallaties	Toelichting
7.	Compensatie Verlengen van loopafstand binnen een woongebouw (buiten de woning)	Door toepassing van een woningsprinklerinstallatie kan de maximale loopafstand in de gemeenschappelijke verkeersruimtes in een woongebouw vergroot worden. Een woningsprinklerinstallatie verbetert de omstandigheden buiten de woning op diverse terreinen. Met name de beperking van de rookontwikkeling en rookverspreiding zullen zorgen dat veel minder rookgassen op vluchtwegen buiten de woning terechtkomen (bij een brand in een woning) en langere loopafstand mogelijk maken.
8.	Compensatie Verruimen van woonfunctie in portiekflat	Door toepassing van een woningsprinklerinstallatie kan het gebruiksoppervlak van de woonfuncties in een woongebouw die aangewezen zijn op één vluchtroute, vergroot worden. Met een woningsprinklerinstallatie mag de hoogste vloer van een verblijfsgebied van de woonfuncties die aangewezen zijn op één vluchtroute verhoogd worden.
9.	Compensatie Vervallen van 2e vluchtweg (extra beschermde vluchtroute)	Door toepassing van een woningsprinklerinstallatie kan een tweede vluchtroute achterwegen blijven in situaties waarbij er een tweede vluchtroute vereist is. Hierbij mogen meerdere woningen uitkomen op de gemeenschappelijke verkeersruimte (samenvallende vluchtroute). Deze compensatie is van toepassing voor woonfuncties waar de voordeuren van de woningen direct uitkomen in de gemeenschappelijke ruimtes. Een woningsprinklerinstallatie verbetert de omstandigheden buiten de woning op diverse terreinen. Met name de beperking van de rookontwikkeling, rookverspreiding en de omvang van de brand, zal zorgen dat er veel minder rookgassen op vluchtwegen buiten de woning terechtkomen en een langere enkele vluchtroute mogelijk maken (het gaat dus om een 'doodlopend eind' met meerdere woningen). De omstandigheden worden ook verbeterd, omdat de aanwezige personen gealarmeerd worden bij het activeren van de woningsprinklerinstallatie.
10.	Compensatie Weerstand tegen branddoorslag (WBD)	Door toepassing van een woningsprinklerinstallatie kan volstaan worden met lagere weerstand tegen branddoorslag tussen woningen en de gemeenschappelijke verkeersruimte. Een woningsprinklerinstallatie verbetert de omstandigheden bij brand in de woning op diverse terreinen. Hierdoor kan de scheidende constructie gedurende lange tijd haar rol vervullen, waardoor het toepassen van een lagere weerstand tegen brandoverslag als compenserende maatregel mogelijk is. Daarnaast worden de aanwezige personen gealarmeerd bij het activeren van de woningsprinklerinstallatie.
11.	Compensatie Weerstand tegen brandoverslag (WBO)	Door toepassing van een woningsprinklerinstallatie wordt invulling gegeven aan de WBO-eis tussen woningen onderling. Aanvullende bouwkundige maatregelen of het uitvoeren van brandoverslagberekeningen zijn niet noodzakelijk. Een woningsprinklerinstallatie verbetert de omstandigheden buiten de woning op diverse terreinen. Door het beheersen van de omvang van de brand blijft er sprake van een beheerste brand, treedt er geen flash over op en zullen er geen uitslaande vlammen ontstaan. Hierdoor wordt een lagere weerstand tegen brandoverslag tussen woningen mogelijk gemaakt.

4.2 Indeling van typen woningsprinklerinstallaties

4.2.1 Indelingen naar woningtype en gebruik

Woningsprinklers worden in de Nederlandse woningsprinklernorm ingedeeld in drie typen. In de NEN-EN 16925:2018+NB:2020 is een indeling in type installatie en voorbeelden van beoogd gebruik, zoals weergegeven in figuur 4.1 opgenomen.

Woning sprinklerinstallaties worden in Nederland doorgaans als natte systemen uitgevoerd. Binnen de uitgangspunten van NEN 16921+NB bestaat echter ook de mogelijkheid om ze als droog systeem uit te voeren

4.2.2 Waterleidingsprinklerinstallaties

Een aantal marktpartijen hebben in 2012 het waterleidingsprinklerconcept op de markt gebracht. Zo levert een fabrikant een sprinklerkop voorzien van een glasbulb van 57°C die met een lagere

wateropbrengst (DN15, K22) een klein sproeioppervlakte afdekt. De sprinklerkop heeft een VdS-keur voor toepassing volgens de VdS 2896 en VdS 2344 woningsprinklernorm en in ruimtes van maximaal 36 m².

4.3 Opbouw van een woningsprinklerinstallatie

Een woningsprinklerinstallatie bestaat uit een aantal onderdelen. De bijzonderheden en/of afwijkingen in vergelijking met reguliere sprinklersinstallaties worden verder in deze paragraaf beschreven.

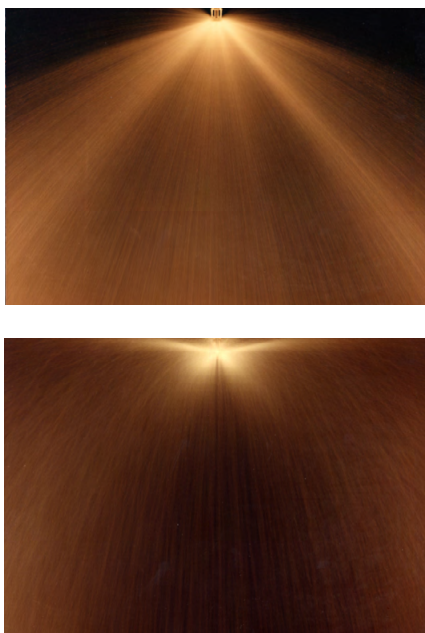
4.3.1 Sprinklers

De toegepaste sprinklers in een woningsprinklerinstallatie dienen van het specifieke type '*residential sprinkler*' te zijn. Dat zijn sprinklers die voldoen aan de testnorm NEN-EN 12259-14: '*Sprinklers voor de woonomgeving / sprinklers for residential applications*'. Deze testnorm heeft zijn oorsprong in UL1626.

Type installatie	Toepassing
1	Een- of tweegezinswoning/-huis Prefabhuis Bed and breakfast
2	Appartementsgebouw ^a Huis met voorzieningen die door meerdere huishoudens gedeeld worden ^{a, b} Verzorgingstehuis ^{a, c} Dagcentrum voor kinderen of volwassenen ^{a, c} Studentenaccommodatie ^a
3	Zorginstelling ^a Kleine hotels of jeugdherbergen ^a
^a Beperkt tot vier verdiepingen of een hoogte van 18 m. ^b Voorzieningen die gedeeld worden, zijn badkamers en/of keukens en woonkamers. ^c Tien of minder bewoners.	

Figuur 4.1 Type installaties en toepassingen

Bron: Tabel 1 uit de NEN-EN 16925+NB is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft



Figuur 4.2 Sproeipatroon normale sprinklerkop (boven) en woningsprinklerkop (onder).
Bron: Johnson Controls

Een verschil met sprinklerkoppen die gebruikt worden in de utiliteitsbouw is dat woningsprinklers er speciaal op gericht zijn om te voorkomen dat een flashover kan ontstaan. Zo sproeien woningsprinklers in verhouding meer water horizontaal naar de wanden en daardoor bij brand ook meer in de hete rookgasen. Dat verschil komt terug in de beoordelingscriteria die van toepassing zijn bij het testen van woningsprinklers.

Type	Afbeelding
'quick-response' glassbulb sprinkler	
'side-wall' sprinkler (wandsprinklers)	
'flush' sprinkler	
'concealed' sprinkler (verzonken)	
'glassbulb' sprinkler met dome	

Figuur 4.3 Overzicht van verschillende type woningsprinklerkoppen
Bron: Viking & Johnson Controls

4.3.2 Leidingnet

De sprinklers zijn door middel van leidingen verbonden met de watervoorziening. De leidingen worden onderling verbonden door fittingen, groefkoppelingen of flenzen. De materialen die in woningen worden toegepast verschillen meestal van die van reguliere sprinklerinstallaties, omdat de leidingen ingestort of weggewerkt worden.

Voor woningsprinklerinstallaties zijn diverse leidingssystemen verkrijgbaar. Afhankelijk van de bouwmethode van de woning kan gebruik worden gemaakt van metalen leidingen, kunststofleidingen of speciaal voor de sprinklerinstallaties gekeurde leidingen. De leidingen moeten voor toepassing in sprinklerinstallaties wel voorzien zijn van de specifieke sprinklertoepassingskeur zoals FM, LPCB, UL of VdS.

4.4 Uitgangspunten bij ontwerp

4.4.1 Normen en voorschriften

Het ontwerpen van sprinklerinstallaties kan volgens verschillende ontwerpnormen. In Nederland wordt in de meeste gevallen gebruikgemaakt van de

Europese norm NEN-EN 16925:2018+NB:2020: Vaste brandblusinstallaties - Automatische sprinklerinstallaties voor de woonomgeving - Ontwerp, installatie en onderhoud. In paragraaf 4.8 is een overzicht van andere normen voor woningsprinklerinstallaties gegeven.

De ontwerpcriteria van de normen van (woning) sprinklerinstallaties zijn gebaseerd op werkelijke (brand)testen.

4.4.2 Specificatie van installatie

De woningsprinklerinstallateur heeft voor het maken van een installatie basisinformatie nodig

voor het leveren. In het CCV-Certificatieschema woningsprinklerinstallaties is een opsomming opgenomen. Het gaat bijvoorbeeld om een globale omschrijving van de aanleiding voor het aanbrengen van de woningsprinklerinstallatie, de globale omschrijving van het doel of maatregel, het toe te passen voorschrift of de norm, het type gebouw of woning en het type woningsprinklerinstallatie. Het doel van de specificatie is het duidelijk vastleggen van afspraken over brandbeveiliging tussen de gebruiker en de partijen die de kaders bepalen, zoals het bevoegd gezag.

Type sprinklerinstallatie voor de woonomgeving	Minimumontwerp-sproeidichtheid ^a mm/min	Aantal ontwerpsprinklers ^{b, c}	Minimumsproeitijd van de watervoorziening min
1	2,1	1-2	10
2	2,1-4,1	1-4	30
3	2,1-4,1	2-4	30
^a Sommige landen kunnen een nationale bijlage hebben met eisen betreffende de gangbare minimumontwerpsproeidichtheid voor elk type installatie. ^b Het aantal ontwerpsprinklers moet worden bepaald door het maximumaantal sprinklers in een compartiment, met een maximum zoals aangegeven in tabel 2. ^c Sommige landen kunnen een nationale bijlage hebben met eisen betreffende het gangbare aantal ontwerpsprinklers voor elk type installatie.			

Figuur 4.4 Criteria voor het minimumontwerp

Bron: Tabel 1 uit de NEN-EN 16925+NB is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

Minimumontwerp

In Figuur 4.4 zijn de criteria voor het minimumontwerp van de woningsprinklerinstallatie per type weergegeven, zoals ook opgenomen in de norm.

4.5 Levering

Na onder andere de volledige functionele beproeving van de woningsprinklerinstallatie en alle mechanische en elektrische functies, levert de gecertificeerde woningsprinklerinstallateur het installatiecertificaat inclusief onder andere alle tekeningen, berekeningen, het onderhouds- en bedieningsvoorschrift, service- en

onderhoudsschema, aanwijzingen voor beproeving en logboek.

4.6 Beheer en onderhoud

Iedere norm stelt voorwaarden aan het (preventief) onderhoud van de sprinklerinstallatie. Dat geldt ook voor woningsprinklerinstallaties. "De gebruiker moet periodieke inspecties en controles uitvoeren, zorgen voor een beproevings-, service- en onderhoudsschema en alle activiteiten registreren in een logboek dat op de locatie aanwezig moet zijn.

De gebruiker moet ervoor zorgen dat het beproevings-, service- en onderhoudsschema wordt

uitgevoerd door bekwaam personeel. Een manier om hieraan te voldoen is de werkzaamheden onder contract te laten uitvoeren door de installateur van de installatie of een gelijkwaardig gekwalificeerde firma" (NEN-EN 16925:2018 + NB:2020 p.63). De gecertificeerde leverancier levert bij oplevering het onderhouds- en bedieningsvoorschrift.

4.7 Kwaliteitsborging

Indien er een (woning)sprinklerinstallatie geïnstalleerd wordt als een gelijkwaardigheid, dan zal deze in het kader van een aanvraag van een omgevingsvergunning bij het bevoegd gezag ter beoordeling worden aangeboden. Een vroegtijdige afstemming met het bevoegd gezag wordt dan ook aanbevolen.

4.7.1 Certificering

In het CCV-Certificatieschema Levering Woningsprinklerinstallaties (Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid, 2020) zijn de eisen vastgelegd die worden gesteld aan het onder certificaat leveren van woningsprinklerinstallaties. *"Doel van het certificeren van woningsprinklerinstallaties is het verminderen van afnemers van faal- en risicokosten die kunnen optreden als veronderstelde kwaliteit niet aanwezig is. Door certificatie kunnen afnemers een gerechtvaardigd vertrouwen hebben dat geleverde woningsprinklerinstallaties voorzien van het certificatiemerk voldoen aan de gestelde eisen."* Het schema stelt bijvoorbeeld eisen aan het product, de leverancier en aan de certificatie-instelling. De gecertificeerde leverancier dient bijvoorbeeld ook het onderhouds- en bedieningsvoorschrift te leveren. Het installatiebedrijf dat 'onder certificatie' levert wordt jaarlijks door een onafhankelijke geaccrediteerde certificatie-instelling geaudit, om vast te stellen of de geleverde certificaten terecht zijn afgegeven. Onderdeel van de audit is een steekproef.

4.7.2 Invloed van bewoner en eigenaar

Bewoners moeten globale kennis hebben over de werking van de woningsprinklers. Deze staan in het onderhouds- en bedieningsvoorschrift. De bewoner en/of eigenaar mag de werking van de sprinklerinstallatie niet negatief te verstoren, of teniet doen. Zo mag de bewoner en/of eigenaar de sprinklerkoppen niet schilderen of afdekken met een verlaagd plafond en mag het niet voorkomen dat

afsluiters dicht staan. Dit is bijvoorbeeld te borgen door een bepaling in het huurcontract of in het reglement van de Vereniging van Eigenaren. Verder is een aanbeveling om een instructie 'wat te doen bij brand' te maken, maar ook een instructie 'wat te doen nadat een brand geblust is'.

4.7.3 Certificatie van woningsprinklerinstallaties

Onafhankelijke inspectie volgens het CCV-Inspectieschema Brandbeveiligingssysteem gaat met name over de samenhang tussen de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen. Bij inspectie beoordeelt een onafhankelijk geaccrediteerde inspectie-instelling per project of een beveiligingsconcept voldoet aan de uitgangspunten en of de uitgangspunten voldoen aan de zogenaamde 'afgeleide doelstellingen'. Dit is een ander kwaliteitsborgingregime dan productcertificatie, dat gericht is op het onder certificaat leveren van producten (installaties) en vooral het brandveiligheidsconcept van een gebouw en de samenhangen tussen de verschillende BIO-maatregelen beoordeelt. Wanneer de kwaliteit van de woningsprinklerinstallatie geborgd is en er geen sprake is van ingewikkelde bouwkundige en organisatorische maatregelen, kan onafhankelijke inspectie mogelijk achterwege blijven. Indien er voor een compenserende maatregel een onafhankelijke inspectie nodig is, staat dat als voorwaarde aangegeven in de publicatie 'Publicatie waardering van woningsprinklerinstallaties', uitgegeven door de VWI en EFSN in september 2021.

4.8 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met woningsprinklerinstallaties:

Tabel 4.2 Overzicht van documenten die betrekking hebben op woningsprinklerinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel met onder meer: • TB 65A Omvang VBB-systemen • TB 67B Controle- en onderhoudsregime voor waterreservoirs • TB 77B Pompsets voor VBB-systemen • TB80 Beheer en onderhoud van watervoerende blussystemen
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 2077	Vaste brandblusinstallaties - Sprinklerinstallaties voor de woonomgeving - Ontwerp, installatie en onderhoud (NEN-EN-16925-2018+NB-2020 vervangt NEN 2077:2014)
NEN-EN 12259-14	Vaste brandblusinstallaties - Onderdelen voor sprinklers en watersproeisystemen - Deel 14: Sprinklers voor de woonomgeving
NEN-EN 16925+NB	Vaste brandblusinstallaties - Automatische sprinklerinstallaties voor de woonomgeving - Ontwerp, installatie en onderhoud
NFPA	National Fire Protection Association.
NFPA13	Standard for the Installation of Sprinkler Systems
NFPA 13R	Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Low-Rise Residential Occupancies
NFPA 13D	Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two-Family Dwellings and Manufactured Homes
Publicatie waardering van woningsprinklerinstallaties	Uitgaven van VWI en EFSN
UL	Underwriters Laboratories. Veiligheidscertificeringsbedrijf
UL1626	Standard for Residential Sprinklers for Fire

5 Watermistinstallaties

Inleiding

Watermistinstallaties zijn automatisch blusinstallaties en worden gebruikt om een brand te detecteren, onderdrukken, controleren of blussen. De systemen zijn oorspronkelijk ontwikkeld voor maritieme toepassingen en worden nu ook toegepast om gebouwen en objecten te beschermen. Een watermistinstallatie maakt gebruik van zeer fijn verneveld water dat door middel van speciale sproeiers en onder (hoge) druk wordt gegenereerd. De kleine waterdruppels (nevel) zijn in staat om snel warmte te onttrekken aan de brand en lokaal zuurstof te verdringen door middel van stoomvorming.

Een watermistinstallatie bestaat uit een watervoorziening met een netwerk van leidingen waarop nozzles zijn aangesloten. Bij brand zal het thermische element in de nozzle breken, waardoor het water over de brand sproeit. Dit betreft uiteraard alleen de nozzles die door de hitte zijn geactiveerd. Watermistinstallaties zijn er ook in open uitvoering, waarbij een groep open nozzles door een detectiesysteem wordt geactiveerd.

De blussende werking van watermist is optimaal bij zeer hete en zich snel ontwikkelende branden. Watermist gebruikt ten opzichte van reguliere sprinklerinstallaties minder bluswater, waardoor er weinig waterschade ontstaat, het leidingwerk geringe afmetingen heeft (kleine diameters) en er geen verstikkende werking voor mensen optreedt.

5.1 Toepassingen en uitvoeringen

Watermistsystemen kennen een breed toepassingsgebied. Ze worden bijvoorbeeld gebruikt in datacentra, kantoorgebouwen, parkeergarages, machineruimtes (met generatoren en turbines), industriële friteuses en kabeltunnels. Watermist

presteert met name goed in relatief kleine ruimtes en bij zich relatief snel ontwikkelende branden. In kleinere ruimtes kunnen de waterdruppels namelijk niet gemakkelijk weggevoerd worden door luchtverplaatsingen veroorzaakt door de brand.

Niet voor alle toepassingen is een watermiststelsel beschikbaar en watermistsystemen ontwerpen is altijd maatwerk. Voor elk watermiststelsel moet de fabrikant de specifieke documentatie, de zogenaamde Design, Installation, Operation and Maintenance Manual (DIOM) verstrekken. Het gebruik van het watermiststelsel is gebaseerd op de gevaarclassificatie, de toepassing en de resultaten van het brandtestprotocol. Gevaarklasse worden uitgedrukt in termen zoals Light Hazard en Ordinary Hazard I.

Er zijn verschillende uitvoeringen van watermistsystemen. Zo kan de detectie geschieden door middel van een thermisch element zoals een glasbulb in de nozzle, zoals dat ook bij een sprinkler het geval is, of door een sturing vanuit een brandmeldcentrale (BMC). Een sturing vanuit de BMC kan leiden tot activatie van een of enkele nozzles of gelijktijdige activatie van alle nozzles binnen een ruimte. Een watermiststelsel kan daarmee zowel worden gebruikt als 'lokale beveiliging' alsook als 'ruimtebeveiliging' of een combinatie van beide.

5.2 Werking van een watermiststelsel

Watermistsystemen koelen vooral van de omgeving van de brand. De nozzles sproeien kleine waterdruppels die gezamenlijk een veel groter oppervlakte hebben dan grotere waterdruppels van een reguliere sprinklerinstallatie. De druppelgrootte varieert van 10µm tot 500µm doorsnede. Watermist kan veel warmte absorberen. Bij de warmteopname wordt watermist naar waterdamp (stoom) omgezet,

wat veel energie kost. Deze fysieke transitie vereist veel energie die wordt geabsorbeerd vanuit de brandhaard. De stoom neemt daarbij een veel groter volume in dan watermistdruppels, waardoor de verhouding zuurstof in de lucht rond de brandhaard fors verlaagd wordt. Er wordt dan gesproken van het lokaal verdringen van zuurstof. De werking van watermist verschilt van die van sprinklers.

Uit sprinklerkoppen komen in vergelijking met watermist grotere waterdruppels die indringen in de brandhaard en de omgeving nat maken. Dit laatste noemt men pre-wetting en voorkomt branduitbreiding.

Watermistssystemen kunnen net als sprinklerinstallaties uitgevoerd zijn als nat, droog, pre-action of als deluge-systeem. Natte systemen zijn gevuld met water en worden op voordruk gehouden door een pomp. Droge leidingsystemen staan onder voordruk met lucht. Deluge-systemen zijn uitgevoerd met open nozzles en staan dus niet onder druk. Pre-action-systemen zijn gedeeltelijk droge systemen waarbij de leidingen pas na activering van aanvullende detectie (bijvoorbeeld twee rookdetectors) gevuld worden met water. Bij een daadwerkelijke brand zal het thermische element in de nozzle breken waarna er pas water uit de betreffende nozzle komt.

Watermistssystemen gebruiken doorgaans minder bluswater dan sprinklers. Omdat de nozzles minder water nodig hebben, volstaan dunnere leidingen naar de nozzles. Dat praktisch zijn boven systeemplafonds

waar weinig ruimte beschikbaar is. Ook is er doorgaans sprake van kleinere pomp(en) en een kleinere bluswatervoorraad die minder ruimte in beslag nemen.

5.3 Opbouw van een watermiststelsysteem

Een watermistinstallatie bestaat uit nozzles, een leidingnet, gestuurde afsluiters en de watervoorziening, doorgaans een pomp met een bluswatertank. De meeste componenten van de installatie zijn fabrikantspecifiek, omdat met het gehele systeem de effectieve werking voor de toepassing moet worden aangetoond met brandtesten.

Alle watermistcomponenten dienen gekeurd te zijn voor de toepassing. De componenten krijgen een goedkeuring nadat de leverancier de brandtesten, met een positief resultaat, heeft laten valideren door een Approval Body, zoals FM, UL of VdS. De componenten in één systeem kunnen over het algemeen maar bij één specifieke fabrikant worden betrokken, waar het bij sprinklersystemen het wel mogelijk is om verschillende fabricaten door elkaar te gebruiken.

5.3.1 Nozzles

De nozzles zijn geschikt voor het maken van de fijne waternevel. Er zijn diverse soorten nozzles beschikbaar, meestal ook in open uitvoering. De nozzles zijn met de kleine doorlaat gevoeliger voor verstoppingen, waardoor extra filter(s) verplicht zijn.



Figuur 5.1 Verschillende typen watermistnozzles

Bron: Marioff (2x), MINIMAX en Danofs

5.3.2 Leidingnet

De nozzles zijn via een leidingnet verbonden met de gestuurde afsluiters of alarmkleppen. Bij hogedruk watermistssystemen worden hoge kwaliteitseisen aan het leidingwerk gesteld. De leidingen worden onderling verbonden door fittingen, groefkoppelingen of flenzen. De leidingen en koppelingen dienen in roestvaststaal RVS 316 te zijn uitgevoerd. In de hogedruk watermistssystemen worden specifieke verbindingsmaterialen toegepast die geschikt zijn voor de hoge drukken. Dat vraagt specifieke kennis en vaardigheden.

5.3.3 Afsluiters

In hogedrukwatermistssystemen worden altijd gestuurde afsluiters toegepast. Deze worden geactiveerd wanneer de druk in het leidingnet onder een bepaalde waarde komt. In lagedruk watermistssystemen is de keuze voor gestuurde afsluiters of voor een alarmklep zoals in sprinklerinstallaties fabricaatafhankelijk.



Figuur 5.2 Afsluiteropstelling

Bron: Marioff

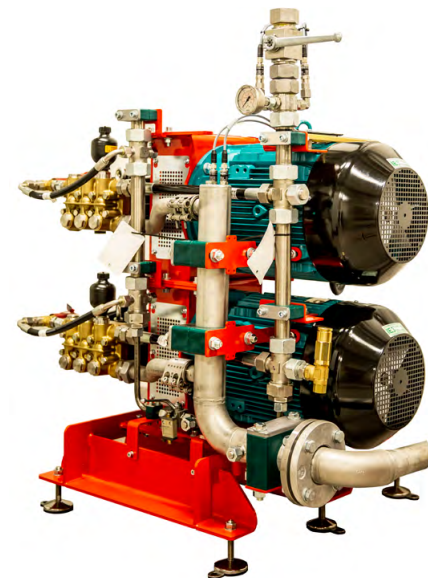
5.3.4 Watervoorziening

Het bluswater van watermistssystemen wordt hoofdzakelijk geleverd door elektrische pompen. Bij hogedrukssystemen bestaan deze meestal uit meerdere pompunits die in serie per motor een bepaalde druk en volume opbouwen. Daarmee wordt ook de aanloopstroom beperkt; dit is de benodigde piekbelasting bij het inschakelen van de pompen. Een alternatieve voorziening is een cilindersysteem, waarbij water en gas worden opgeslagen in hogedrukcilinders. Bij activering wordt het opgeslagen gas gebruikt als drijfgas om het water naar de nozzles te distribueren. Soms wordt ook gebruik gemaakt van hogedrukcilinders die in plaats van de motoren de pompen aandrijven, zodat en geen zware elektra-aansluiting nodig is.



Figuur 5.3 Afsluiter

Bron: MINIMAX



Figuur 5.4 Pompset

Bron: Marioff



Figuur 5.5 Bluswatertank

Bron: Marioff

5.4 Uitgangspunten bij ontwerp

Er zijn geen algemeen geaccepteerde ontwerpcriteria voor watermistsystemen. De werking moet worden bewezen door geaccrediteerde brandtesten.

5.4.1 Uitgangspuntendocument

De basis voor het brandveiligheidsconcept inclusief de watermistinstallatie wordt vastgelegd in een UPD. Het doel van het document is afspraken over brandbeveiliging tussen de eigenaar of gebruiker en de partijen die de kaders bepalen (zoals bevoegd gezag en verzekeraar) duidelijk vast te leggen.

Effectieve brandbeveiliging bestaat uit een samenhangend geheel van gebouw, installatie en organisatie, dat past bij het gebruik van het bouwwerk en de risico's die bij het gebruik horen. Daarom is het een belangrijk document in het vergunningstraject met het bevoegd gezag en voor het contract met de verzekeraar.

In het UPD worden ook basisgegevens van een watermistinstallatie opgenomen. Dat zijn bijvoorbeeld het gehanteerde voorschrift en de toegepaste DIOM. In het UPD zijn niet alleen de gebieden in een gebouw die beveiligd worden opgenomen, maar ook de gebieden die niet voorzien worden van watermist of waar specifieke oplossingen worden gehanteerd. Tevens is aangegeven waar de brandscheidingen komen en andere bouwkundige en installatietechnische voorzieningen.

Ook het gebruik van het gebouw wordt beschreven en dat is vooral van belang voor opslagconfiguraties en specifiek de indeling van stellingen, opslaghoogte en type pallets. Dit zijn de organisatorische maatregelen. De bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen zorgen gezamenlijk voor de invulling van het brandveiligheidsconcept.

5.4.2 Verschillen tussen lage- en hogedrukwatermist

Bij de indeling tussen lagedruk en hogedruk watermistsystemen worden verschillende grenswaarden gehanteerd. De Europese normen NEN-EN 14972 en VdS 3188 definiëren systemen tot en met 16 bar als lagedruk watermistsystemen en alles daarboven als hogedruk watermistsystemen. De Amerikaanse NFPA 750 definieert lagedruk watermist als systemen tot en met 12,5 bar, mediumdruk als

watermistinstallaties tussen de 12,5 bar en 34,5 bar en hogedruk als systemen groter dan 34,5 bar. FM hanteert dezelfde definitie als NFPA. Sommige leveranciers classificeren een systeem als watermist, wanneer het druppelgroottes met een diameter kleiner dan 1000 µm sproeit.

De Amerikaanse en Europese normen en brandtestprotocollen gebruiken dezelfde aanduiding voor de gevarenklasse, die inhoudelijk echter verschillen. In dit document wordt uitgegaan van de Europese gevarenklasse.

5.4.3 Normen en voorschriften

Voor het ontwerpen van een watermistinstallatie zijn er diverse ontwerpnormen beschikbaar. Dit zijn bijvoorbeeld de NFPA 750, FM Data sheet 4-2, BS 8489, VdS 3188 en NEN-EN 14972 deel 1. De NEN-EN 14972 (deel 1) geeft de minimale eisen waaraan een watermistinstallatie moet voldoen. De norm legt specifieke testcondities vast, zodat de geschiktheid van watermistinstallaties kan worden aangetoond voor de te beveiligen situatie. Dat geldt ook voor de NFPA 750 'Standard on Water Mist Fire Protection', de Amerikaanse standaard voor watermistinstallaties.

De Europese norm NEN-EN 14972 deel 1 en NFPA 750 zijn beide geen volledige ontwerpnormen, maar bevatten basiseisen voor watermistsystemen. De voorschriften verwijzen naar testprotocollen zoals EN 14972 deel 2 t/m 17, FM 5560, UL 2167 en VdS 3883 deel 1 t/m 8. Fabrikanten dienen door erkende laboratoria zoals VdS, FM of LPCB door middel van brandproeven aangetoond te hebben dat de installatie voor de specifieke toepassing geschikt is.

De testprotocollen zijn er voor specifieke toepassingen, zoals parkeergarages, leidingschachten, turbines en datacentra.

Het overzicht van de testprotocollen van de Europese watermistnorm is terug te vinden in EN-14972, deel 1. Ook in NFPA 750 is een verwijzing naar testprotocollen opgenomen.

Geaccrediteerde brandtesten geaccepteerd door de internationale maritieme organisatie (IMO) zijn tevens toelaatbaar, mits de onderliggende geaccrediteerde brandtest als relevant wordt beoordeeld.

5.4.4 Design, Installation, Operation and Maintenance Manual

Voor watermistinstallaties zijn geen generieke ontwerprichtlijnen voorhanden, maar bestaan goedgekeurde Design, Installation, Operation en Maintenance manuals (DIOM's) voor diverse toepassingen van verschillende fabrikanten. Niet voor alle toepassingen is een watermiststelsel beschikbaar, en watermistsystemen ontwerpen is maatwerk.

Een goede werking van watermistsystemen is in het algemeen gegarandeerd wanneer de vastgestelde parameter uit de brandtest wordt toegepast. Parameters voor watermistsystemen zijn onder andere het maximaal volume of onbeperkt volume, de maximale plafondhoogte en de maximale toegestane ventilatie. De parameters worden beschreven in de DIOM van de fabrikant. Een DIOM is altijd gekoppeld aan een gevaarklasse zoals Light Hazard, Ordinary Hazard I of Ordinary Hazard II en/of een toepassing, zoals een datacentrum of kabeltunnel. De DIOM moet ook verwijzen naar het relevante brandtestprotocol en door welk Approval Body de brandtest is beoordeeld. Feitelijk bepalen de norm en de DIOM al voor een groot gedeelte hoe de installatie ontworpen dient te worden. Binnen één gebouw kunnen overigens meerdere DIOM's van toepassing zijn, afhankelijk van het gebruik van de ruimtes.

5.4.5 Vergroten van de betrouwbaarheid en of beschikbaarheid

Zoals dat ook geldt voor sprinklerinstallaties, kan de betrouwbaarheid of beschikbaarheid van watermistsystemen vergroot worden door bepaalde zaken redundant uit te voeren. Denk hierbij aan pompsets, een extra watervoorraad, omloopleidingen of een back-up van de energievoorziening. Hier kunnen alle algemene principes en regels die bekend zijn van conventionele sprinklersystemen worden toegepast.

5.4.6 De vergelijking tussen watermist en sprinklers

Het ontwerpen van sprinklerinstallaties gebeurt met specifieke sprinklernormen, waarin ook het onderhoud is opgenomen. Voor de verschillende componenten van de installatie gelden specifieke keuringen en bijhorende testprotocollen waaraan de onderdelen moeten voldoen. Dat is dus een belangrijk verschil ten opzichte van watermistsystemen, waarvan

de componenten alleen samen in één systeem worden gebruikt als ze van dezelfde fabrikant zijn en worden vermeld in de betreffende DIOM. In de DIOM kan verwezen worden naar te gebruiken stukken van bestaande voorschriften zoals NFPA of EN. Het door elkaar toepassen van verschillende systemen en/of componenten van de verschillende fabrikanten is niet toegestaan.

5.4.7 Watermist als gelijkwaardige oplossing

Watermist wordt vaak vergeleken met sprinklers, omdat in veel gevallen sprinklerinstallaties als gelijkwaardige oplossing worden geaccepteerd. Wanneer een opdrachtgever een watermistinstallatie als gelijkwaardige oplossing voorstelt voor de prestatie-eisen in het Bbl, is het van belang dat met de DIOM onderbouwd wordt dat de toepassing en de installatie op elkaar zijn afgestemd. Een DIOM geeft precies aan wat mogelijk is en onder welke voorwaarden.

5.5 Inspectie en Certificering van watermistsystemen

Bij inspectie wordt door een onafhankelijke derde partij gecontroleerd of de verschillende maatregelen (installaties, organisatorisch en bouwkundig) goed op elkaar zijn afgestemd op basis van afgeleide doelen. De gebruiker is volgens het Bbl verantwoordelijk voor een brandveilig gebruik van het gebouw. Inspectie van de brandbeveiliging is bij een aantal gebruiksfuncties soms wettelijk verplicht.

Samenhang certificatie en inspectie

Een automatische blusinstallatie zoals een watermistinstallatie, moet volgens artikel 6.36 van het Bbl zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen. Wanneer de opdrachtgever tevens beschikt over een leverings- of onderhoudscertificaat vindt de inspectie met minder diepgang plaats. De voorwaarden daarvoor zijn opgenomen in het CCV-inspectieschema.

In de 'CCV-certificatieschema's Leveren en Onderhoud VBB-systemen' is het mogelijk dat de gecertificeerde installateur de installatie onder certificaat levert en onderhoud. De schema's kennen voor hogedrukwatermist installaties extra eisen aan de installateur. De certificatieschema's zijn gericht

op het certificeren volgens NEN-EN ISO 17065. Gecertificeerde bedrijven worden jaarlijks geaudit door een certificatie-instelling (CI), die met name de werkwijze en procedures van de installateur controleert. Daarbij vindt er ook controle plaats door middel van steekproeven.

De toepassing van het watermiststelsel wordt vastgelegd in het UPD, waarna het basisontwerp en het detailontwerp worden gecontroleerd. De inspecteur van een onafhankelijke inspectie-instelling dient tijdens de initiële inspectie vast te stellen of het brandveiligheidsconcept voldoet aan de afgeleide doelen. Daarvoor maakt de inspectie-instelling gebruik van het 'CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen'.

De rol van de inspectie-instelling bij levering en onderhoud van een watermiststelsel is feitelijk controleren of de installatie aangebracht en onderhouden wordt volgens de DIOM en voldoet aan de afgeleide doelstellingen zoals beschreven in het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen. In het inspectieschema gaat het om het brandveiligheidsconcept met aandacht voor de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische maatregelen. Bij certificatie ligt de nadruk op de installatie. In hoofdstuk 12 wordt verder ingegaan op inspectie en certificering.

5.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met watermistinstallaties:

Tabel 5.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op watermistinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
BS	British Standard
BS 8489	Commercial Water Mist Standard
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijk stoffen • CCV-inspectieschema UPD Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijke stoffen • CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel met onder meer: • TB 65A Omvang VBB-systemen • TB 67B Controle- en onderhoudsregime voor waterreservoirs • TB 77B Pompsets voor VBB-systemen
DIOM	Design, Installation, Operation and Maintenance Manual
FM Global	Verzekeringsmaatschappij, ontwikkelaar van voorschriften (Data sheets) en laboratorium voor product- en systeemkeur.
FM Data sheet 4-2	Data Sheet voor Water mist systems
FM 5560	Approval Standard for Water Mist Systems
LEC	Landelijk expertisecentrum Industriële veiligheid • Handreiking Advisering Milieubelastende activiteiten
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
NEN-EN 14972-1	Vaste brandblusinstallaties - Watermistinstallaties - Deel 1: Ontwerp, installatie, inspectie en onderhoud
NEN-EN 14972 deel 2 t/m deel 17	Testprotocollen van automatische watermistinstallaties
NFPA	National Fire Protection Association.
NFPA 750	Standard on Water Mist Fire Protection Systems
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijk Stoffen
PGS-14	Handreiking voor brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen
UL	Underwriters Laboratories; veiligheidscertificeringsbedrijf
UL 2167	UL Standard for Safety Water Mist Nozzles for Fire Protection Service
VdS	Verband der Sachversicherer; onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheidstechniek
VdS 3188	VdS Guidelines for Water Mist Sprinkler Systems and Water Mist Extinguishing Systems (High Pressure Systems), Planning and Installation
VdS 3883	Fire Test Protocol for Water Mist Systems

6 Blusgasinstallaties

6.1 Inleiding

Een automatische blusgasinstallatie is een combinatie van een automatisch branddetectiesysteem, een ontruimingsalarminstallatie en een ruimte- 'Total flooding' of een objectbrandblusinstallatie 'Local application'. Door een automatische blusgasinstallatie wordt het aanwezige personeel automatisch gealarmeerd bij het uitbreken van een brand, zodat het de ruimte binnen de gestelde ontruimingstijd verlaat; de brand wordt automatisch geblust. Onder een ruimte- of objectbrandbestrijdingssysteem wordt verstaan een vast opgestelde voorraad blusstof, verbonden met een vast aangebracht leidingsysteem met blaasmonden (nozzles) voor blussing van branden in omsloten ruimtes of van objecten.

Brandbeheersing of blussing

In hoofdstuk 3 van dit handboek is reeds beschreven dat een blussysteem, afhankelijk van de doelstelling en uitvoering een brand kan controleren, onderdrukken of blussen. Blusgasinstallaties zijn bij uitstek installaties die het 'blussen' van brand als doelstelling hebben. De inblaastijd van de installatie is doorgaans gelegen tussen de 10 tot 120 seconden, waarna, rekening houdend met de beoogde standtijd een blussing van de brand plaatsvindt.

Blusgasinstallaties kunnen worden toegepast op locaties waar:

- water en andere blusmiddelen veel schade kunnen opleveren
- een snelle brandonderdrukking wordt gewenst
- stoffen aanwezig zijn die niet of slecht met water geblust kunnen worden
- stoffen aanwezig zijn die met water reageren, denk hierbij aan oxiderende stoffen.

Blusgasinstallaties kunnen onder andere in machines of productielijnen voorkomen als objectblussing en in computerruimtes, datacenters, schakelruimtes of een chemicaliënopslag (PGS-15). In dit laatste geval kan in het kader van opslag van gevaarlijke stoffen, chemische afvalstoffen en bestrijdingsmiddelen zoals bedoeld in de PGS-15, afhankelijk van de omvang en soort opslag een blusgasinstallatie door de overheid worden vereist. De verschillende typen blusinstallatie voor deze PGS-15-omgeving staan omschreven in PGS-14.

6.2 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

Een automatische blusgasinstallatie is een samenstel van een automatische brandmeldinstallatie met alarmeringsvoorziening, een blusgasinstallatie en in geval van ruimteblussing bouwkundige voorzieningen. Daarnaast zijn ter bescherming van aanwezige personen beleidsregels vastgesteld op het gebied van persoonlijke veiligheid. Voor een blusgasbeveiliging zijn de volgende voorschriften van toepassing:

Tabel 6.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op blusgasinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
ISO 6183	Standard for CO2 gas extinguish system
ISO14520-1	Gaseous fire-extinguishing systems + deel van het desbetreffende blusgas
NFPA	National Fire Protection Association.
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
NFPA 12	Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems
(NEN)-EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN-EN 12094-1	Fixed firefighting systems
NEN- EN 14005-1-10	Fixed fire extinguish systems
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijk Stoffen
PGS-14	Handreiking voor brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen
SVI-publicatie	Blusinstallaties veiligheidsaspecten
VdS	Verband der Sachversicherer; onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheids-techniek
VdS 2093	Richtlijnen für CO2 Feuerlöschanlagen, Planung und Einbau
VdS 2080	Richtlijnen für Feuerlöschanlagen mit nicht verfüssigten Inertgasen, Planung und Einbau.
VdS 2081	Richtlijnen für Feuerlöschanlagen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen, Planung und Einbau.

De regelgeving op het gebied van de blusgasinstallatie is in het overleg met de branche vastgelegd in de NEN-EN 12094. Hier kan echter van worden afgeweken, afhankelijk welke norm de eisende partij eist. De partijen die op het gebied van een blusgasbeveiliging als eisende partij kunnen optreden, zijn veelal gebruikers, het bevoegd gezag (provincie, omgevingsdienst, gemeente), eigenaren, de brandweer en verzekeraar.

Het elektrische gedeelte van de brandblusinstallatie moet, zover van toepassing, voldoen aan de Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks (NEN 1010). Voor de brandmeldinstallatie gelden bovendien:

Tabel 6.2 Overzicht van documenten die betrekking hebben op brandmeldinstallatie t.b.v. blusgasinstallaties

Voorschrift	Titel
NEN 2535	Brandmeldinstallaties, Systeem en kwaliteitseisen en projecteren richtlijnen
NEN 2654-1	Brandmeldinstallaties, Eisen voor het beheer, de controle en het onderhoud
NEN 2575	Ontruimingsalarminstallatie
NEN-EN 54	Fire detection and fire alarm systems

6.3 Soorten blusgassen

Er zijn diverse blusgassen ontwikkeld, ook wel genoemd de 'clean-agent-blusgassen'. Met 'clean agent' wordt bedoeld een niet elektrisch geleidende, vluchtige of gasvormige blusstof die geen residu achterlaat na verdamping en blussing. De blusgassen zijn onder te verdelen in twee hoofdgroepen.

Groep 1: Zuurstofverdringende (inerte) blusgassen

Zuurstof is een belangrijke 'voeding' voor brand. Door branden te blussen met zuurstofverdringende blusgassen, wordt het zuurstofgehalte rondom de brand verlaagd en wordt de brand gesmoord. Bij een zuurstofgehalte in een ruimte van beneden de 15% is, afhankelijk van de in de ruimte aanwezige stoffen, een brand geblust. Normaal is er 20,8% zuurstof in de lucht aanwezig; door de blusgassen wordt dit percentage verlaagd naar ongeveer 13-12%. Indien het blusgas een ARGON/STIKSTOF (IG01, IG55, IG100, IG541)-mengsel betreft, is dit voor een gezond mens veilig bij een kortstondig verblijf; Bij een zuurstofgehalte onder de 10% is het gevaarlijk voor mensen en betreft het een klasse III conform SVI.

Als zuurstofverdringende blusgassen komen kooldioxide (CO_2) en de inerte blusgassen voor. Koolstofdioxide is een kleur en reukloos gas, dat zwaarder is dan lucht. De blussende werking berust op het verlagen van de zuurstofconcentratie in de lucht; daarnaast heeft koolstofdioxide een groot koelend effect. Bij uitstroming gaat de vloeibare koolstofdioxide over in gasvorm. De hiervoor noodzakelijke warmte wordt onttrokken aan de omgeving, waardoor een sterke temperatuurverlaging ontstaat.

Inerte gassen maken gebruik van argon, stikstof, kooldioxide of een menggas van de genoemde gassen, al dan niet gecombineerd met koolstofdioxide. De toepassing van een inert gas berust op het verlagen van de zuurstofconcentratie in de lucht.

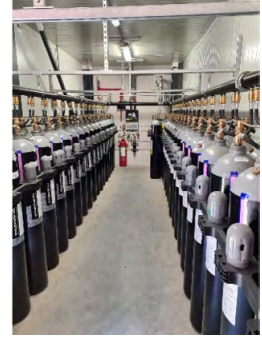
Groep 2: Chemische blusgassen (gehalogeneerde koolwaterstoffen)

De blussende werking van chemische blusgassen berust op het principe dat door ontleding van het blusgas een chemische interactie plaatsvindt, die het verbrandingsproces stopt (negatieve katalysatie). Een klein gedeelte van de bluswerking berust

ook op warmte-absorptie: de brand wordt door koeling geblust. De chemische gassen zijn niet zuurstofverdringend, maar vlamafbrekend en veilig voor mensen. Het meest voorkomende gas is FK-5-1-12.



Figuur 6.1 FK-5-1-12 blus systeem
Bron: Ansul Solutions



Figuur 6.2 CO_2 blussysteem
Bron: Ansul Solutions



Figuur 6.3 Inertgas blussysteem (IG541, IG55, IG100)
Bron: Ansul Solutions

Ontwerpconcentratie en standtijd

In alle normen zit, uitzonderingen daargelaten, in de ontwerpconcentratie een veiligheidsmarge van 30%. Ter illustratie: bij gebruik van ethylalcohol is in verschillende normen een ontwerpconcentratie van 43% voorgeschreven, terwijl tests uitwijzen dat een blussing reeds bij een concentratie van 36% plaatsvindt. De concentratie gas in de ruimte moet gedurende de gehele standtijd van bijvoorbeeld 10 minuten op peil blijven. Een standtijd is noodzakelijk om hetgeen geblust is de tijd te geven om af te koelen en daarmee herontsteking te voorkomen. De standtijd wordt getest door middel van een zogenaamde 'doorfantest'.

6.4 Toepassing blusgassen

Kooldioxide (CO₂)

Voor het blussen van branden in of nabij onder elektrische spanning staande apparaten en installaties is kooldioxide bijzonder geschikt, omdat het niet elektrisch geleidend is en bovendien geen gevolgschade veroorzaakt. Kooldioxide wordt dan ook veelal toegepast in objectblussing van machines en dergelijke. Kooldioxide is ook uitermate geschikt voor het blussen van branden met gevaarlijke stoffen, bijvoorbeeld ADR 2, 3, 4, 6, 8 en 9-stoffen. Kooldioxide wordt dan ook veelvuldig toegepast in PGS-15-opslagen en productieruimtes met gevaarlijke stoffen. Daarnaast is kooldioxide uitermate geschikt voor het blussen van ASRS opslagmagazijnen. Kooldioxide is goed toepasbaar bij grote volumes en uitermate geschikt om de in het magazijn aanwezige geavanceerde automatische ópslag- en ophaalsystemen te beschermen.

ASRS opslaglocaties

Dit zijn opslaglocaties voorzien van computergestuurde systemen voor het automatisch plaatsen en ophalen van goederen op verschillende plaatsen binnen de opslaglocatie. Dit geautomatiseerde systeem maakt het mogelijk dat goederen met een veel hogere dichtheid kunnen worden opgeslagen en dat deze magazijnen in principe niet toegankelijk zijn voor mensen. De omvang en hoogte van ASRS opslagsystemen varieert enorm, van een kleine opslagruimte binnen een winkel tot volledig geautomatiseerd logistiek centrum van duizenden vierkante meters. De brandbestrijding in dergelijke objecten kan, gezien de concentratie van goederen en de beperkte bereikbaarheid, een grote uitdaging vormen.

Daarnaast is kooldioxide geschikt voor blussing van gloedbranden, bij brandende organische stoffen en broeibranden (deepseated fires); denk aan los gestorte cacaobonen. Kooldioxide heeft echter alleen bij zeer hoge concentraties (zo'n 75%) een doordringend vermogen. Tot slot heeft kooldioxide een zeer verstikkend effect op mens en dier (het verdringt de zuurstof). In concentraties van meer dan 10% is het zelfs dodelijk. Het toepassingsgebied van kooldioxide is dus beperkt en er zitten veel strenge eisen aan verbonden voor de veiligheid van de mens.

De kooldioxideblusgassen mogen niet gebruikt worden voor het blussen van branden, waarbij de volgende materialen betrokken zijn:

- chemicaliën die bij verhitting zuurstof vrijgeven;
- reactieve materialen zoals kalium, natrium, magnesium, titanium en zirkonium;
- metaalhydriden.

Inerte en chemische blusgassen

Inerte en chemische blusgassen worden veelal toegepast voor het blussen van branden die zich langzaam ontwikkelen, voor bescherming van onbemande en normaal bemande ruimtes die waardevolle apparatuur bevatten en voor ruimtes waar geen blusmiddel op waterbasis kan worden toegepast. Deze blusgassen zijn echter niet geschikt voor objectblussing.

Het voordeel van een chemisch blusgas ten opzichte van een inert blusgas is dat een chemisch blusgas als tot een vloeistof verdicht gas wordt opgeslagen, waardoor minder blusgascilinders nodig zijn. Waar weinig ruimte voor opslag van blusgascilinders beschikbaar is, biedt dit uitkomst. Daarnaast ontstaat bij een blussing met een chemisch blusgas slechts een geringe overdruk. Dit biedt mogelijkheden wanneer het toepassen van overdrukvoorzieningen minimaal of zelfs niet mogelijk is.

De inerte en chemische blusgassen mogen niet gebruikt worden voor het blussen van branden, waarbij de volgende materialen betrokken zijn:

- chemicaliën die bij verhitting zuurstof vrijgeven
- reactieve materialen zoals kalium, natrium, magnesium, titanium en zirkonium
- metaalhydriden.

6.5 Ontwerp van een blusgasbeveiliging

Een blusgasbeveiliging is opgebouwd uit:

- een branddetectiesysteem in combinatie met een blusstuurcentrale voor de aansturing van de blusgasinstallatie en sturingen die betrekking hebben op de met blusgas beveiligde ruimte(s)
- een blusgasinstallatie voor de blussing van de brand
- een bouwkundige constructie om de standtijd van de blusgasconcentratie te handhaven
- een alarmorganisatie om de situatie te controleren en eventueel maatregelen te nemen om mogelijk herontsteking te voorkomen.



Figuur 6.4 Blus(gas)centrale

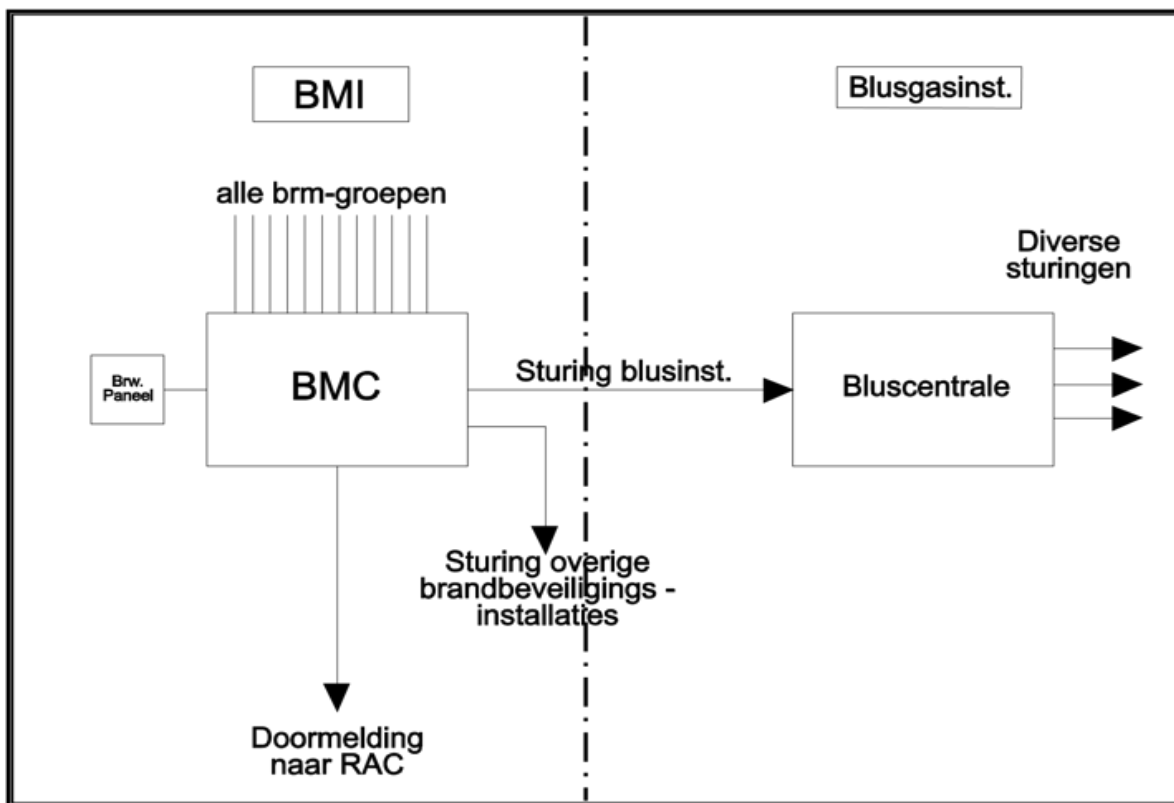
Bron: Ansul Solutions

Brandmeldinstallatie

De blusgasinstallatie moet worden geactiveerd door automatische brandmelders. Daartoe is een sturing noodzakelijk vanuit een losse brandmeldcentrale (BMC) of direct door blusgasinstallatie. Bij toepassing van automatische rookmelders moet een tweemelder-

of tweegroepsafhankelijkheidssysteem worden toegepast. Speciale aandacht is hierbij geboden voor de vermelde gereduceerde waarden voor de projectie van automatische rookmelders, zoals gesteld in NEN 2535. Een branddetectiesysteem is dus een verplicht onderdeel van een blusgasinstallatie. Dit impliceert dat de het branddetectiesysteem moet voldoen aan NEN 2535.

Wanneer er, op basis van de wettelijke (bouw) voorschriften, een brandmeldinstallatie met automatische melders noodzakelijk is, dan kunnen de voor de blusgasinstallatie vereiste automatische brandmelders worden aangesloten op de brandmeldcentrale van het gehele gebouw. De sturing naar de blusgasinstallatie is dan een van de sturingen naar diverse brandbeveiligingsinstallaties.

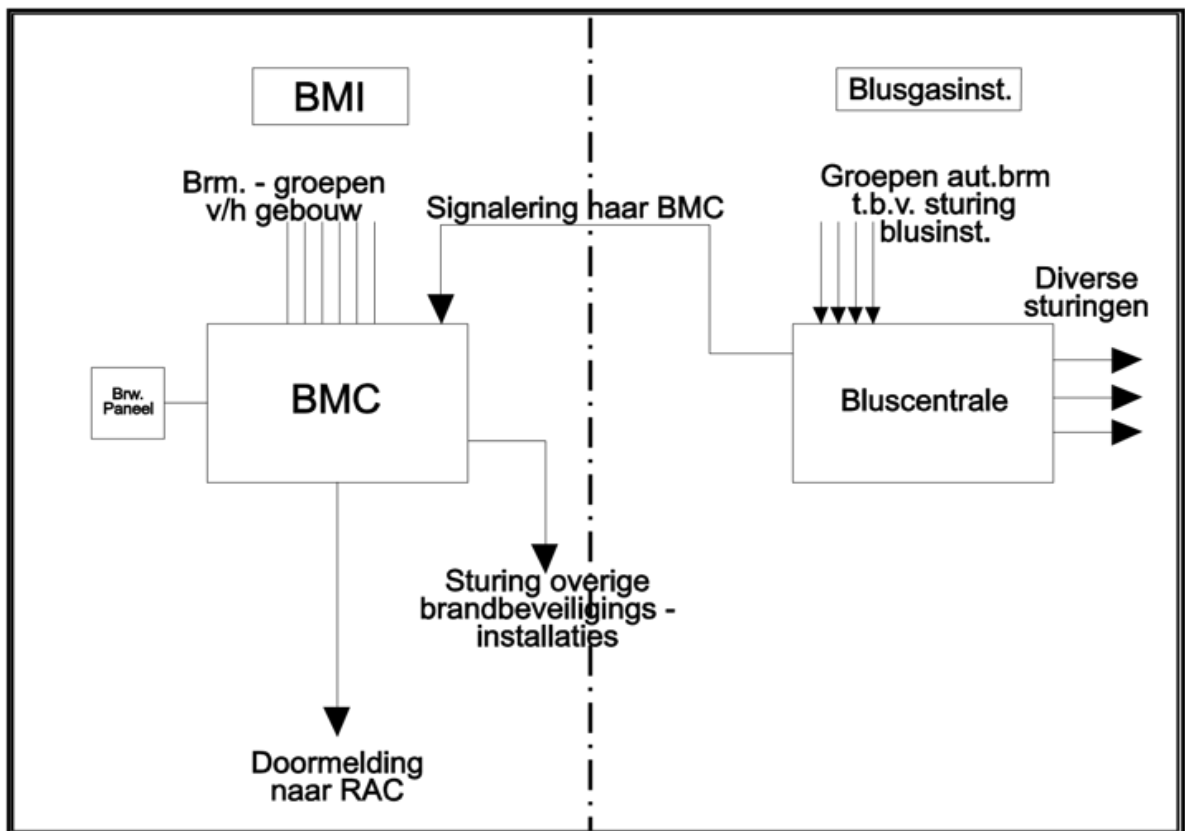


Figuur 6.5 Blusinstallatie met detectie op brandmeldcentrale

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

Indien er in het bouwwerk geen (automatische) brandmeldinstallatie aanwezig is of alleen een handbrandmeldinstallatie, is het mogelijk dat de

automatische brandmelders, die alleen maar dienen voor de sturing van de blusgasinstallatie, rechtstreeks op de blus(gas)centrale worden aangesloten.



Figuur 6.6 Blusinstallatie met detectie op blusstuurcentrale

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

De transmissieweg tussen de brandmeldinstallatie en de blusgasinstallatie alsmede die tussen de relevante sturingen die betrekking hebben op de blusgasbeveiliging, moeten op kortsluiting en draadbreek worden bewaakt vanuit de brandmeldcentrale (of de bluscommandocentrale). Daarnaast dienen deze te zijn uitgevoerd als functiebehoudend bij brand. Door te voldoen aan NPR 2576 wordt in de meeste gevallen voldaan aan het bedoelde functiebehoud. Dit is afhankelijk van waar bijvoorbeeld de bekabeling door gesprinklerd en of bewaakt gebied loopt.

De bedoeling van een blusgasinstallatie in het algemeen is het blussen van een brand en het beperken van schade. Om dit te bereiken moet niet alleen de blusgasinstallatie adequaat functioneren, maar dient tevens het in werking treden van de installatie te worden gemeld op een plaats van waaruit onmiddellijk actie kan worden ondernomen. Om ervan verzekerd te zijn dat de installatie ook

werkelijk adequaat kan functioneren, moeten storingen in de installatie worden gemeld op een plaats van waaruit actie tot het verhelpen van de storing kan worden ondernomen.

Bovengenoemde algemene uitgangspunten kunnen voor de aan een blusgasinstallatie gekoppelde brandmeldinstallatie als volgt worden vertaald:

- Het in werking treden van de blusgasinstallatie moet altijd leiden tot een alarmering in het object zelf, en indien nodig tot een ontruiming van het gehele pand (bijvoorbeeld bij kooldioxide)
- Het in werking treden van een blusgasinstallatie moet altijd leiden tot een automatische brandmelding bij de meldkamer van de brandweer, indien deze installatie is vereist in het kader van opslag gevaarlijke stoffen, chemische afvalstoffen en bestrijdingsmiddelen zoals bedoeld in de PGS-15. In alle overige situaties is een directe doormelding naar de brandweer niet verplicht en uitsluitend toegestaan, indien de blusgasinstallatie is gecertificeerd.

- Het optreden van een storing moet altijd leiden tot een automatische storingsmelding in het object zelf, alsmede bij een ontvangstation voor storingsmeldingen. Onder een storing wordt in dit verband ook een van de normale toestand afwijkende situatie verstaan.



Figuur 6.7 Leidingwerk met nozzles

Bron: Ansul Solutions

Blusgasinstallatie

Het werktuigbouwkundige deel van de blusgasinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- blusgas- en eventueel pilotcilinders
- blusgasleidingwerk
- appendages zoals drukknoppen, restrictor, blusgas nozzles et cetera.

Bouwkundigen maatregelen

Een ruimte beveiligd met blusgas moet een goede luchtdichtheid hebben en constructief in staat zijn om de standtijd van minimaal 10 minuten van het blusgas te kunnen handhaven. De luchtdichtheid van de ruimte moet door middel van een proefblussing en/of luchtdichtheidstest beoordeeld worden.

Om een bepaalde concentratie blusgas te behalen, moet er een hoeveelheid kubieke meters blusgas in de ruimte worden afgeblazen. Bij zuurstofverdringende blusgassen is de onder- en/of overdruk hoger dan bij chemische blusgassen. Bij de beide typen blusgas moet de onder- en/of overdruk (door de blussing) en sterkte van de ruimte worden beoordeeld. De onder- en/of overdruk die bij een blusgasactivering in een ruimte optreden, moeten worden ontlast om schade aan de constructie te voorkomen. In de berekening van het blusgas wordt aangegeven wat de opening

moet zijn om onder deze maximale waarde van onderen/of overdruk in de ruimte te blijven.



Figuur 6.8 en 6.9: Overdrukrooster, binnenzijde en buitenzijde

Bron: Ansul Solutions

Alarmorganisatie

Bij een brandalarm of blusgasactivering is het van belang om een goede alarmopvolging te hebben. Na de standtijd van het blusgas moet de ruimte gecontroleerd worden op brandverschijnselen om een herontsteking te voorkomen. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de veiligheidsmaatregelen die afhankelijk van de ruimte en situatie gelden, dit is voor een serverruimte (SVI I) totaal anders dan voor een opslag gevaarlijke stoffen (SVI III).

6.6 Veiligheid

De branchenorm 'SVI Publicatie Veiligheidsaspecten VBB systemen' uitgegeven door de Federatie Veilig Nederland, geeft veiligheidsinformatie over de toepassing van alle blusinstallaties.

Concentratie

Het grootste gevaar dat speelt bij een blusgasinstallatie is de toegepaste concentratie blusgas. Om een bepaald(e) ruimte of object te kunnen blussen, moet een bepaalde concentratie blusgas worden gebruikt. Deze concentratie ligt voor het grootste gedeelte vast in de normen. De concentratie van het blusgas bepaalt de veiligheidsklasse waaraan de installatie moet voldoen; deze indeling kan klasse 1, 2 of 3 zijn. Om een blusgas in te delen in een klasse zijn de volgende waarden bepalend:

- *No Observed Adverse Effect Level (NOAEL)*: De NOAEL-waarde is de grens waaronder nog geen nadelig effect geconstateerd is.
- *Lowest Observable Adverse Effect Level (LOAEL)*: De LOAEL-waarde is de laagste grens waarboven een nadelig effect merkbaar wordt. Deze grenswaarden

zijn voor ieder gas uniek en staan vermeld op het voor dat gas geldende veiligheidsinformatieblad.

Het niveau van de veiligheidsvoorzieningen kan worden vastgesteld door de ontwerp-blusgasconcentratie af te zetten tegen bovengenoemde grenswaarden en de toegankelijkheid en bemensing van de ruimte

SVI-klasse

- *Ontwerp-blusgasconcentratie is lager dan de NOAEL-waarde - klasse I:* Tot deze concentratie is geen merkbaar nadelig effect op personen geconstateerd. Bijzondere voorzieningen zijn echter wel benodigd vanuit de ontwerp-norm. De installatie mag pas na vertraging in werking treden, waarbij gezien de geringere gevaarzetting een verkorte startvertraging (ten opzichte van klasse II en III) van 10 seconden acceptabel is.
- *Ontwerp-blusgasconcentratie is hoger dan de NOAEL-waarde, maar lager dan de LOAEL-grens - klasse II:* Bij deze concentratie kunnen bij een langer verblijf nadelige effecten merkbaar worden. De installatie mag niet direct in werking kunnen treden, en de voorzieningen moeten erop gericht zijn dat het uitstromen van het blusgas vertraagd kan worden als er nog personen in de ruimte aanwezig zijn. Minimaal de voorzieningen als genoemd voor een klasse-II-installatie dienen toegepast te worden, waarbij aanvullend een hand- of automatische schakelaar verplicht is. Dit is een sleutelschakelaar waarmee men de automatische aansturing van de blusinstallatie kan uitschakelen zolang de automatische aansturing nog niet heeft plaatsgevonden
- *Ontwerp-blusgasconcentratie is hoger dan de LOAEL-waarde - klasse III:* Bij deze concentratie worden de nadelige effecten al bij een korte verblijftijd merkbaar. De voorzieningen moeten erop gericht zijn dat het uitstromen van het blusgas vertraagd kan worden als er nog personen in de ruimte aanwezig zijn. Hiertoe dient een tijdvertraging op de blusactivering te worden voorzien van minimaal 30 seconden en moeten blusvertragingknoppen worden toegepast.

Uitsluitend voor CO₂-installaties is het ontruimen van omliggende ruimtes eveneens een verplichting in de SVI.

Extra vermindering van het zuurstofgehalte

Bij brand in een ruimte daalt door het verbrandingsproces het zuurstofpercentage. Dit vormt met name bij de zuurstofverdringende blusgassen een extra risico. Als het zuurstofpercentage daalt tot een voor mensen nog net aanvaardbaar minimum gehalte, dan is de grootste voorzichtigheid geboden.

- *Het geluid van het uitstromende gas:* Bij blusgasinstallaties waarbij het blusgas in gasvorm de installatie verlaat, vormt het geluidsniveau van uitstromend gas een gevaar, dat mogelijk tot schade aan apparatuur en tot gehoorschade kan leiden.
- *Mistvorming:* Met name bij installaties waarbij de blusstof in vloeibare vorm wordt afgeblazen, bestaat kans op mistvorming. Het tijdelijk verminderde zicht dat na het afblazen van het blusgas ontstaat, vormt een gevaar tijdens ontruiming en evacuatie van personen uit de beveiligde ruimte.
- *De stuwkracht van het uitstromende gas:* De stuwkracht van het uit de blaasmonden stromende gas vormt een gevaar bij direct contact met de gasstroom of doordat losse delen door de gasstroom worden weggeblazen.
- *Bevriezing:* Bij installaties waarbij de blusstof vloeibaar wordt afgeblazen, vindt bij de uitstroming direct bij de blaasmond een sterke afkoeling plaats. Deze afkoeling is gevaarlijk voor personen die zich vlak bij de blaasmond bevinden. Zij kunnen door bevriezing brandwonden oplopen.



Figuur 6.10 Akoestische nozzle

Bron: Ansul Solutions

Projectering van de blaasmond

De risico's van zowel de stuwkracht van het gas als bevrozing kunnen worden voorkomen of worden verminderd door voldoende afstand tussen de blaasmond en personen dan wel voorwerpen aan te houden. Door een juist ontwerp van de blaasmonden en een juiste positionering, eventueel voorzien van een afscherming, kunnen de risico's worden beperkt.

6.7 Certificering

Zoals in paragraaf 6.5 is gesteld, is er voor de aansturing van een blusgasinstallatie altijd een brandmeldinstallatie vereist. In een situatie zoals in figuur 6.5 is weergegeven, dienen zowel de brandmeldinstallatie als de blusgasinstallatie afzonderlijk te worden gecertificeerd. In een situatie zoals in figuur 6.6 is weergegeven, kan het deel van de brandmeldinstallatie dat dient voor de blusgasinstallatie onderdeel van het certificaat van de blusgasinstallatie zijn.

In het verleden zijn *'partiële'* certificaten afgegeven voor brandblusinstallaties, wanneer bijvoorbeeld de brandverende afscheiding ten opzichte van niet beveiligde bouwdelen of belendingen minder was dan bij een *'volledig'* certificaat. Maar ook wanneer in de gevels van het beveiligde object brandbare isolatiematerialen werden toegepast, werd een partieel certificaat afgegeven. De criteria voor het afgeven van een partieel dan wel volledig certificaat zijn echter nooit eenduidig omschreven.

6.8 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met automatische blus(gas)installaties:

Tabel 6.3 Overzicht van documenten die betrekking hebben op blusgasinstallaties

Voorschrift	Titel
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijk stoffen • CCV-inspectieschema UPD Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijke stoffen • CCV-certificatieschema Leveren VBB installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
LEC	Landelijk expertisecentrum Industriële veiligheid Handreiking Advisering Milieubelastende activiteiten
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks
NEN-EN 1568 deel 1-4	Specificatie voor diverse SVM's (november 2000)
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen
NEN 2575 deel 1-4	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecterings-richtlijnen
NEN-EN 2654-1	Brandmeldinstallaties, eisen voor het beheer, de controle en het onderhoud
NEN-EN 12094 deel 1-16	Vaste brandblusinstallaties - Onderdelen voor blusgassystemen
NEN-EN 12845	Vaste brandblusinstallaties - Automatische sprinklersystemen - Ontwerp, installatie en onderhoud.
NEN-EN 14972	Vaste brandblusinstallaties- Watermistssystemen - Ontwerp en installatie
ISO14520-1	Gaseous fire-extinguishing systems+ deel van het desbetreffende blusgas
NEN-EN 15004 deel 1-9	specifies requirements and gives recommendations for the design, installation, testing, maintenance and safety of gas extinguishing systems
NEN-ISO 6183	Fire protection equipment - Carbon dioxide extinguishing systems for use on premises - Design and installation
NFPA	National Fire Protection Association
NFPA 12	Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems
NFPA 2001	Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems
NFPA 2010	Standard for Fixed Aërosol Fire Extinguishing Systems
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-14	Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
SVI-publicatie	Veiligheidsaspecten VBB systemen (vast opgestelde brandbeheers- en brandblussystemen)
VdS	Verband der Sachversicherer. Onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheidstechniek
VdS 2093	Richtlijnen für CO2 Feuerlöschanlagen, Planung und Einbau
VdS 2380	Richtlijnen für Feuerlöschanlagen mit nicht verfüssigten inertgasen, Planung und Einbau
VdS 2381	Richtlijnen für Feuerlöschanlagen mit halogenierten kohlenwasserstoffen, Planung und Einbau

7 Aerosol blusinstallaties

Inleiding

Een aerosolblusinstallatie bestaat uit een of meer aerosol blusgeneratoren in een ruimte, die bij branddetectie geactiveerd worden. Daarbij wordt het aerosol blusmiddel de ruimte ingebracht; na activatie wordt het microscopisch fijn verneveld en verspreidt zich als het ware als een gaswolk in de ruimte. Droge aerosol brandblussystemen zijn bedoeld om een brand te beheersen en/of te blussen.

Aerosol blussystemen werken net als blusgassystemen volumetrisch. Omdat aerosol blussystemen echter drukloze systemen zijn, hebben ze een aantal voordelen. Zo zijn ze eenvoudig te monteren, hebben geen complex leidingnetwerk nodig, zijn onderhoudsvriendelijk en er zijn doorgaans geen drukontlastingskleppen nodig.

7.1 Werking van een aerosolinstallatie

Het verbrandingsproces is een chemische reactie tussen een brandstof en een oxidator waarbij uiteindelijk stabiele verbrandingsproducten ontstaan. Tijdens het verbrandingsproces vinden er in de vlam snelle opeenvolgende reacties tussen instabiele delen van moleculen en atomen plaats. Deze reacties vormen de zogenaamde kettingreacties van radicalen. Hierbij spelen, naast zuurstof (O_2), waterstofradicalen (H) en hydroxylradicalen (OH) een belangrijke rol. De blussende werking van aerosol systemen wordt teweeggebracht door het onderbreken van de kettingreactie van radicalen die plaatsvindt in de vlam.

Voor de onderbreking van de kettingreactie wordt kalium gebruikt, dat in een vlam zeer gemakkelijk radicalen vormt. Kalium komt als kaliumnitraat voor in de blusstof zoals die in de (condensed) aerosolgeneratoren gebruikt wordt. Na inbrenging

reageert het kaliumradicaal gemakkelijk met de vrije hydroxylradicalen, waarbij kaliumhydroxide (KOH) wordt gevormd, hetgeen een zeer stabiele verbinding is. Hierdoor wordt de kettingreactie van de (andere) vrije radicalen tot staan gebracht en wordt de vlam gedoofd. Het voorkomen van kalium in het verbrandingsproces blijkt tijdens het blussen uit een licht violette verkleuring van de vlam.

7.2 Toepassingen

Aerosol blussystemen werken alleen in min of meer afgesloten ruimtes (zie paragraaf 7.3) en hebben hun blussende werking in de vlam op een negatief katalytische wijze en zijn daarmee voor EN-brandklasse A, B, C en F geschikt. Ze kunnen dus gebruikt worden voor de onderdrukking en blussing van branden in vaste stoffen, vloeistoffen als gassen.

Aerosol blussystemen kunnen 'bovenwettelijk' toegepast worden om invulling te geven aan aanvullende privaatrechtelijke doelstellingen zoals (economische) schadebeperking en/of het borgen van bedrijfscontinuïteit. Aerosol blussystemen worden hiertoe vaak toegepast in serverruimtes, technische ruimtes of archiefruimtes.

Bovendien kunnen aerosol blussystemen in theorie toegepast worden om op basis van het 'gelijkwaardigheidsbeginsel' invulling te geven aan de bouwvoorschriften in het Bbl. Daarmee kan bijvoorbeeld invulling worden gegeven aan voorschriften met betrekking tot constructieve veiligheid, het beperken van uitbreiding van brand of bestrijden van brand. De beoordeling van de gelijkwaardigheid ligt bij het lokaal bevoegd gezag en is nadrukkelijk maatwerk.

Daarnaast kan er vanuit milieuvoorschriften gesteld worden dat een opslagvoorziening voor

gevaarlijke stoffen moet zijn voorzien van een brandblusinstallatie.

In alle hierboven genoemde (mogelijke) toepassingen zal de geschiktheid van de aerosol blusinstallatie voor die specifieke toepassing aantoonbaar moeten worden gemaakt door middel van rapportages van geslaagde typetesten.

Typetesten

Omdat iedere fabrikant van aerosol blusgeneratoren een net iets andere generator op de markt brengt, zullen installaties van elkaar verschillen. Dit betekent dat een fabrikant de geschiktheid voor de te blussen brand van zijn product middels een geslaagde typetest moeten kunnen. De typetest moet aansluiten bij de daadwerkelijk te verwachten brand die geblust moet worden. Bovendien kunnen aan de installatie voorwaarden verbonden zijn die per product verschillen om dezelfde prestatie te behalen. Dit moet blijken uit de Design, Installation, Installation and Maintenance Manual (DIOM) van de fabrikant.

7.3 Uitgangspunten bij ontwerp

Een aerosol blusinstallatie bestaat uit een of meerdere blusgeneratoren. De generatoren kunnen worden geactiveerd door een brandmeldinstallatie volgens NEN 2535. Wanneer er personen in de ruimte aanwezig kunnen zijn, zal er ook een ontruiming moeten plaatsvinden alvorens er een blussing door het aerosol blusinstallatie wordt ingezet. In dat geval is ook een ontruimingsalarminstallatie volgens NEN 2575 noodzakelijk. Een aerosolsysteem moet voor wat betreft detectie, alarmering en aansturing minimaal aan de volgende eisen voldoen:

- Het controlepaneel van de blusinstallatie, dat de diverse onderdelen van de installatie met elkaar verbindt, van stroom voorziet, in de gaten houdt en beheert, moet, of het al dan niet is verbonden aan een brandalarmsysteem, voldoen aan deel 14 van de EN-54 reeks: CEN/TS 54-14, Automatische brandmeldinstallaties - Deel 14: Richtlijnen voor planning, ontwerp, installatie, inbedrijfstelling, gebruik en onderhoud, ofwel aan lokale wet- en regelgeving en/of standaarden;
- Het controlepaneel van de blusinstallatie moet voldoende energie kunnen verschaffen om alle

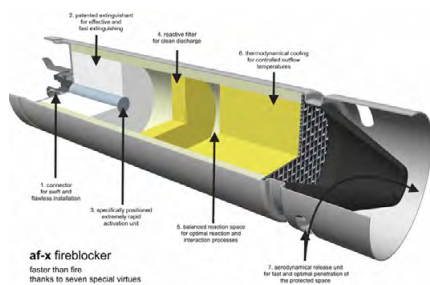
generatoren in het systeem volgens ontwerp te activeren.

- Tenzij anders in een standaard vastgelegd, moet energiebronnen met een stand-by-capaciteit worden gebruikt om de vereiste energie te kunnen leveren voor een goede werking van de detectie-, signalerings- controle- en aandrijvingsfunctionaliteiten van het systeem gedurende minimaal 72 uur.
- De branddetectie en brandblusinstallatie moeten akoestische en optische signalen kunnen genereren om de in de beschermde omgeving aanwezige mensen over de huidige status te kunnen informeren.
- Bedrading, onderdelen en connectoren die de diverse onderdelen van het systeem met elkaar verbinden, moeten voldoen aan het daartoe relevante deel van EN54 of een vergelijkbare regeling.

In de te beveiligen ruimtes bevinden zich – volgens de fabrikantspecifieke DIOM – een of meerdere aerosol blusgeneratoren gebaseerd op droge condensed aerosol. Een aerosol blusgenerator bestaat uit een verpakking gevuld met droge vaste aerosol compound, die na elektrische activering als droge aerosol uittreedt. Om tot een effectieve blussing te komen, moet een vereiste concentratie aerosolen, zoals omschreven in de DIOM, gehaald worden. De berekening van de concentratie aerosol per m³ dient daarbij per compartiment te worden uitgevoerd. Bovendien is het van belang dat de concentratie aerosolen over een specifieke vastgelegde periode in stand wordt gehouden. De tijd om een effectieve blussing te realiseren bepaalt de zogenaamde standtijd. Een standtijd van 10, 30 of zelfs 60 minuten is mogelijk.

Het voorgenoemde betekent dat een effectieve beheersing of blussing alleen mogelijk is in min of meer afgesloten ruimtes die zijn afgescheiden van omliggende ruimtes. Dit geldt tevens voor ruimtes boven het verlaagde plafond of een verhoogde computervloer. Omdat aerosolsystemen echter drukloze systemen zijn, behoeft de ruimte niet 100% gasdicht te zijn uitgevoerd voor een succesvolle blussing en het behalen van de benodigde standtijd. Wel zullen lekverliezen in kaart gebracht moeten worden en, zo nodig, onderdeel van de calculatie en projectering vormen. Daarbij moet ook de toepassing van de ruimte zijn opgenomen in de berekening en als onderdeel van de nazorg zijn aangemerkt.

Tussen de door de blusinstallatie te beveiligen ruimtes en overige ruimtes in het bouwwerk dient een scheidingsconstructie met een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) overeenkomstig de van toepassing zijnde standtijd gerealiseerd te worden. Wanneer er op basis van wettelijke voorschriften aanvullende eisen worden gesteld aan de scheidingsconstructies, zijn deze onverminderd van toepassing.



Figuur 7.1 en 7.2: Aerosol blusgenerator
Bron: AF-X

Deuren dienen zelfsluitend te zijn uitgevoerd, of indien nodig bij brand door een sturingssysteem te worden dicht gestuurd. Ramen, rook- of warmteafvoerluiken en/of ventilatiesystemen dienen uitgeschakeld en ten minste gedurende de beoogde standtijd gesloten te zijn en te blijven tijdens en na de blussing.

7.4 Onderhoud en beheer

Aerosol generatoren zijn verbruiksartikelen en dienen na een inzet vervangen te worden. De levensduur van aerosol generatoren is meestal tien tot vijftien

jaar. Wel zullen periodieke inspecties en onderhouds-procedures van de aerosol brandblussers en brand-blussystemen moeten worden uitgevoerd om een goede werking van de installatie te borgen. Daarbij zal, (overeenkomstig de BRL K24001-3, controle van de volgende onderdelen moeten plaatsvinden:

- Elektrische bedrading
- Elektrisch circuit
- Thermocord (indien aanwezig)
- Klemmen van de elektrische activator
- Elektrische contacten
- Bevestigingsbouten.

Bovendien dient iedere generator op schade beoordeeld te worden. Er moet gekeken worden in hoeverre:

- de ophanging (nog) in overeenstemming is met de instructies uit DIOM
- de projectering (nog) steeds adequaat is voor de ruimte waarin de installatie aanwezig is en in overeenstemming met het basale ontwerp volgens DIOM
- het label (nog) goed en leesbaar gemonteerd is
- de houdbaarheidsdatum niet is overschreden
- er nog steeds sprake is van een vrije uitstroom bij de opening van de generatoren
- de ruimte of indeling of invulling nog in overeenstemming is met het ontwerp van de installatie.

Bij de opleverinspectie moet de volgende documenten verstrekt zijn:

- Programma van Eisen (PvE), indien dit is opgesteld
- Installatieattest conform NEN-2535 (of enig andere gelijkwaardige lokale standaard)
- Korte en bondige bedieningsinstructie
- Logboek van de brandmeldinstallatie
- Revisietekeningen met alle relevante gegevens
- Een ondertekend onderhoudscontract.

De installateur van het branddetectiebedrijf dient de opdrachtgever te wijzen op zijn verplichting om beperkt functionele installatietesten en onderhoud te verrichten, waaronder maandelijks een functionele test van de installatie en doormelding naar het ontvangststation van brandmeldingen. Dit kan een meldkamer van de brandweer of indirect via een particuliere alarmcentrale (PAC) zijn. Dit dient te gebeuren volgens NEN-2654 (of een gelijkwaardige lokale richtlijn). De opdrachtgever dient zorg te dragen dat deze taak verricht wordt door een daartoe

opgeleide functionaris in het kader van NEN-2654 (of een gelijkwaardige lokale richtlijn).

De opdrachtgever of gebruiker is verplicht een onderhoudscontract af te sluiten conform NEN-2654 (of een gelijkwaardige lokale richtlijn) met de geautoriseerde leverancier. Dit onderhoud kan onder meer bepalen dat de installatie jaarlijks wordt gecontroleerd en onderhouden. In het onderhoudscontract moet zijn aangegeven dat:

- het onderhoud conform NEN-2654 (of een gelijkwaardige lokale richtlijn) plaatsvindt
- gedurende de levensduur van de installatie onderhoud wordt gepleegd
- de serviceverlener binnen 24 uur na ontvangst van een storingsmelding start met het oplossen van de storing

Daarnaast moeten ook spoedinterventies worden opgenomen in het onderhoudscontract.

De gebruiker van het systeem dient een logboek bij te houden met vermelding van alle relevante gebeurtenissen omtrent de installatie, onder andere onechte en ongewenste alarmen met eventueel oorzaak, uitschakeling van melders, meldergroepen, onderhoud, inspectiebeurten en installatietesten, aanpassingen, uitbreidingen en reparaties. Dit logboek dient fysiek of digitaal beschikbaar te zijn nabij de installatie of bij de beheerder.

Logboek

In het logboek zijn verschillende onderwerpen vastgelegd die van invloed zijn op betrouwbaarheid en effectiviteit gedurende de gebruiksfase van de installatie. In het logboek kunt u de navolgende zaken terug vinden:

- Inleiding
- Algemene gegevens
- Toegepaste apparaten
- Eisen aan beheer en onderhoud
- Maatregelen bij activering van het systeem
- Maatregelen na activering van het systeem
- Algemene regels en voorschriften voor de gebruiker.

In de bijlagen:

- Periodieke controles door een daartoe opgeleid persoon
- Periodieke controle door een onderhoudsdeskundige
- Overzicht van periodieke controles en preventief onderhoud
- Overzicht van echte brandmeldingen
- Overzicht van ongewenste- en onechte brandmeldingen
- Overzicht van systeembeschikbaarheid
- Veiligheidsinformatieblad
- Technische gegevens van toegepaste generatoren
- Certificaat van oplevering volgens BRL-K23001 en BRL-K23003
- Installatietekeningen
- Principeschema's
- Gebruikersaanwijzing BMC
- Inspectierapporten.

7.5 Inspectie en certificatie van aerosolinstallaties

Om op de Europese markt te kunnen worden aangeboden, moeten aerosol blusgeneratoren met een CE-merk aan de Europese productvoorschriften voldoen. Zo moeten ze voldoen aan de richtlijn voor stationaire bluscomponenten gebaseerd op droge condensed aerosol (EMC directives 89/336/EEG). Bovendien moeten componenten voldoen aan de op EN 15276-1 en ISO 15779 gebaseerde BRL-K23001, die onder certificaat en accreditatie is afgegeven door KIWA NV.

Wanneer een aerosol blusinstallatie wordt geprojecteerd, geïnstalleerd, opgeleverd en onderhouden volgens de bovengenoemde voorschriften, kan deze worden voorzien van een product- en installatiecertificaat. De controle, inspectie, rapportage en certificering van het systeem worden uitgevoerd door een door de Raad van accreditatie geaccrediteerde instelling.

Het CCV-inspectieschema en het inspectiecertificaat

Een aerosol blussysteem met CE-keurmerk moet voldoen aan Europese productvoorschriften en kan worden voorzien van een product- en installatiecertificaat. Er is (nog) geen CCV-inspectieschema beschikbaar voor aerosol blussystemen, zodat een integrale beoordeling van afgeleide doelstellingen door een onafhankelijke geaccrediteerde inspectie-instelling niet mogelijk is. Er kan daarmee nog geen inspectiecertificaat worden afgegeven. Bovendien zijn er slechts in beperkte mate typetesten – met positieve resultaten – beschikbaar die representatief zijn voor het aantonen van de effectiviteit van het systeem. Er is daarmee, naar het oordeel van de brandweer, nog onduidelijkheid over de effectiviteit van het systeem voor specifieke toepassingen. Hierdoor kunnen veiligheidsregio's terughoudend zijn in het toestaan van deze installaties.

- Door de hoge uittredesnelheid van de aerosolwolk kan schade ontstaan aan objecten in de nabijheid van de uitstroomopening.
- Langdurig contact van aerosolresidu kan de in de ruimte aanwezige gevoelige apparatuur licht aantasten. Aanbevolen wordt om gevoelige apparatuur te re-conditioneren, wat na een brandincident sowieso gebruikelijk is.

Een brandweerinzet in een ruimte waar een aerosolinstallatie is geactiveerd is, zeker gedurende de standtijd, niet aan te raden. Een aerosol blussing is niet te combineren met een gelijktijdige blussing gebaseerd op water (brandweerinzet, sprinkler, watermist). Bij toetreding kan ook de concentratie blusstoffen veranderen, waardoor de brand weer kan opvlammen. Bovendien is er sprake van beperkt zicht.

7.6 Veiligheid

(Condensed) aerosol technologie is ontwikkeld als vervanger van Halon blussystemen. Het voordeel van aerosol blussystemen ten opzichte van Halon blussystemen is dat ze geen nadelige invloed hebben op de zuurstofconcentratie in de ruimte. Bovendien is de concentratie toxische stoffen lager dan bij Halon blussystemen. Het is daarom voor mens en dier mogelijk om een blussing te overleven.

Het voorgenoemde neemt niet weg dat bij het activeren van een aerosol blusinstallatie gevaren kunnen optreden voor personen die in de betreffende ruimte verblijven:

- In de ruimte kunnen door de blussing concentraties van giftige stoffen aanwezig zijn zoals koolmonoxide, stikstofoxiden en/of ammonia. Daardoor kan, afhankelijk van de blootstellingsduur, irritatie aan de luchtwegen ontstaan. De hoeveelheid hangt af van de samenstelling van de blusstof, de opbouw en samenstelling van het systeem en de omstandigheden in de ruimte.
- Verminderd zicht tijdens en na de activatieperiode.
- De temperatuur van de uitstroomopening kan oplopen tot 250 °C. Binnen 0,5 meter van de uitstroomopening kunnen de gassen nog een temperatuur hebben van circa 75 °C.

7.7 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met aerosolinstallaties:

Tabel 7.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op aerosol blusinstallaties

Voorschrift	Titel
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
DIOM	Design, Installation, Operation and Maintenance Manual
ISO	International Organization for standardization
ISO 15779	Condensed aerosol fire extinguishing systems - Requirements and test methods for components and system design, installation and maintenance - General requirements
MSC.1/Circ.1270 (maritiem)	International maritime organization / Guidelines for the approval of fixed aerosol fire-extinguishing systems.
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN-2535	Brandveiligheid van gebouwen – Brandmeldinstallaties – Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen
NEN-2575	NEN-2575 Brandveiligheid van gebouwen - Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen - Deel 1: Algemeen
NEN-2654	Beheer, controle en onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties - Deel 1: Brandmeldinstallaties
NEN-EN-54	Automatische brandmeldinstallaties (zie reeks voor toepassing)
NEN-EN 12094-1	Fixed firefighting systems
NEN-EN-12094	Eisen en beproevingsmethoden voor automatische elektrische stuur- en vertragsinrichtingen
NEN-EN 15276-1	Vaste brandblusinstallaties - Aerosol blussystemen Deel 1: Eisen en beproevingsmethoden voor onderdelen
NEN-EN 15276-2.	Vaste brandblusinstallaties - Aerosol blussystemen Deel 2: Ontwerp, installatie en onderhoud
NFPA	National Fire Protection Association.
NFPA 2010	Standard for Fixed Aerosol Fire-Extinguishing Systems
NPR-2575	Prestatie-eisen aan transmissieweg (bekabeling, ophanging en montage) bij brand
NPR-7910-1 en -2	Europese ATEX-richtlijnen
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-14	Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
UL	Underwriters Laboratories. Veiligheidscertificeringsbedrijf
UL 2775	Standard for Fixed Condensed Aerosol Extinguishing System Units

8 Blusschuim- installatiesInleiding

Water is de meest gebruikte blusstof voor brandbestrijding. Toch kan water niet altijd met succes worden ingezet. Bij de brandbestrijding van brandbare vloeistoffen kan door blussen met water geen goed resultaat worden verkregen. Soms mag water niet in contact komen met een brandende vloeistof, omdat dit een chemische reactie veroorzaken en zelfs gevaar opleveren. Water dat op een brandende vloeistof komt, verdampt maar voor een zeer klein deel. Het overgrote deel komt terecht in de vloeistof, mengt zich met de vloeistof (bij polaire stoffen) of zakt naar de bodem. Dit kan tot overstromen van de brandende vloeistof leiden, waardoor de brand zich kan uitbreiden. Door het bluswater te mengen met een schuimconcentraat en middels lucht (of een inert gas) te laten expanderen tot schuim, kan het op een brandende vloeistof blijven drijven en de brand blussen. Blusschuim is daardoor uitermate geschikt voor het bestrijden van vloeistofbranden.

Vaste stoffen die niet hygroscopisch (water opnemend) zijn, kunnen vaak ook moeilijk met water worden geblust. Wordt aan het water een schuimvormend middel toegevoegd, dan is blussing vaak wel mogelijk, doordat het schuimwatermengsel dieper in de vaste stof kan doordringen. Vaak kan door de inzet van blusschuim bij brandbestrijding veel water bespaard worden, waardoor waterschade beperkt blijft.

Blusschuim is een mengsel van water met een schuimvormend middel en lucht of een inert gas. De blussende werking berust op het koelen van de brandbare (vloeistof), het verstikken van de brand door het verdringen van zuurstof, het beperken van dampontwikkeling en het scheiden van vlammen van de brandstof. Blusschuim kan repressief worden ingezet om een brand te blussen, maar ook preventief om bijvoorbeeld een brandbare vloeistof af te dekken. Het is geschikt voor het blussen van branden van

brandklasse A, B en in bepaalde gevallen brandklasse C (cryogene gassen) volgens NEN-EN 2.

8.1 Voorschriften

Een automatische blusschuiminstallatie is een samenstel van een automatische brandmeldinstallatie met alarmeringsvoorziening, een blusschuiminstallatie en eventuele bouwkundige voorzieningen. Daarnaast zijn ter bescherming van aanwezige personen beleidsregels vastgesteld op het gebied van persoonlijke veiligheid. Bij een automatische blusschuiminstallatie zijn verschillende normen en richtlijnen van toepassing bij het projecteren, installeren en onderhouden van de installatie. In paragraaf 8.7 is overzicht gegeven van de van toepassing zijnde normen

Mobiele blusinstallaties

Het blussen met schuim kan door vast opgestelde apparatuur geschieden, maar ook door middel van mobiele systemen. Er is dan echter geen sprake van een vastopgestelde automatische blusschuiminstallatie. Mobiele systemen worden in dit document dan ook niet verder behandeld.

8.2 Soorten schuimvormende middelen (svm)

Brandbare (vloeistof)stoffen gedragen zich bij brand karakteristiek naar de soort. Dit vraagt om óf een breed inzetbaar blusschuim, ofwel een blusschuim dat specifiek is ontwikkeld om een bepaalde (vloeistof) te blussen en/of af te dekken. In onderstaande tabel 8.1 zijn gangbare soorten SVM opgesomd (uit de NEN-EN 1568).

De te blussen stof bepaalt welk SVM wordt gebruikt. In een opslag waar veel alcoholen (polaire stoffen)

staan, moet een schuim gebruikt worden dat geschikt is om brand van dergelijke stoffen effectief te kunnen bestrijden. Denk hierbij aan opslagtanks met polaire stoffen en opslagen met verpakte stoffen als verf,

alcoholische dranken, oplosmiddelen en dergelijke. Is er sprake van vaste stoffen of koolwaterstoffen (apolaire stoffen), dan kan een standaard synthetisch schuim gebruikt worden.

Tabel 8.1 Gangbare soorten SVM

Soort	Basis-samenstelling	Toepassing
Proteïneschuim (P) Expansie : < 20	Gehydroliseerde proteïne	Voor apolaire vloeistoffen Wordt nog weinig toegepast.
Fluorproteïneschuim (FP) Expansie : < 20	Gehydroliseerde proteïne (als P) met toegevoegde gefluorideerde oppervlaktespanningverlagende stoffen.	Voor apolaire vloeistoffen Wordt nog weinig toegepast.
Synthetisch schuim (S) Expansie : < 20 : 20-200 : > 200	Mengsels van oppervlaktespanning verlagende stoffen op koolwaterstofbasis, bevatten geen fluorcomponenten.	Voor vaste stoffen en voor een grote groep apolaire vloeistoffen.
Alcoholbestendig schuim (AR) Expansie : < 20 : 20 - 200	Alcoholbestendig schuimconcentraat met toevoeging van polymeren.	Voor het blussen en afdekken van polaire en apolaire vloeistoffen.
Waterig filmvormend schuim (AFFF) Expansie : < 20 : 20 - 200	Mengsels van oppervlaktespanning verlagende stoffen op koolwaterstofbasis, fluorverbindingen en stabilisatoren.	Voor zeer snelle blussing van grote oppervlaktebranden van apolaire vloeistoffen.
Waterige filmvormend fluorproteïne (FFFP) Expansie : < 20	Mengsels van oppervlaktespanningverlagende stoffen op proteïnebasis, fluorverbindingen en stabilisatoren	Voor zeer snelle blussing van grote oppervlaktebranden van een aantal apolaire vloeistoffen.
Fluorvrij schuim (F3 en F3/AR) Expansie : < 20 : 20-200 : > 200	Deze schuimconcentraten hebben een vergelijkbaar blussend vermogen en vergelijkbare opbrenghoeveelheid als AFFF en AFFF/AR, echter zonder toevoeging van fluorverbindingen	Voor het blussen en afdekken van grote oppervlaktebranden van apolaire- (F3) en polaire (F3/AR) vloeistoffen

Uitfasering fluorhoudende schuimconcentraten:

Schuimconcentraten als FP, FFFP, AFFF en AFFF/AR bevatten fluorverbindingen (PFAS) die, vanwege het negatieve effect van fluor op milieu en gezondheid, al meerdere jaren ter discussie staan. PFAS is een verzamelnaam voor een groot aantal verschillende fluorkoolstofverbindingen die producten onder andere hittebestendig en water- en vet afstotend maken, hetgeen ideaal is voor toepassing in blusschuim.

De in de bovengenoemde schuimconcentraten toegepaste fluorverbindingen kunnen echter (afhankelijk van de verbinding) persistent, toxisch, bio-accumulerend en mogelijk kankerverwekkend zijn. Fluorverbindingen die in blusschuimconcentraten al zijn verboden of ter discussie staan zijn:

- PFOS, PerFluoro Octanoic Sulphonate (C8)
- PFOA, PerFluoro Octanoic Acid (C8)
- PFHxA, PerFluoro Hexanoic Acid (C6)

Aangezien er in Europa de intentie bestaat om op den duur alle producten (en dus ook blusschuim) met PFAS uit te faseren, dient men de ontwikkelingen op dit gebied goed te volgen. Het heeft geen zin om blusschuim, dat fluorverbindingen bevat die nog niet verboden zijn aan te schaffen, terwijl deze in de nabije toekomst wel verboden kunnen worden.

Bij de transitie van fluorhoudend naar fluorvrij schuim dient men een aantal belangrijke vragen te stellen, zoals: Klopt de hydraulische calculatie van de blusschuimininstallatie nog? Voldoet het nieuwe blusschuim aan de eisen als gesteld in bijvoorbeeld het UPD? Functioneren de verschillende componenten van de blusschuimininstallatie nog in combinatie met het nieuwe blusschuim? Enzovoort. Advies en begeleiding bij de schuimtransitie van fluorhoudend naar fluorvrij blusschuim door zowel gespecialiseerde installatiebedrijven, advies- en inspectiebureaus als de schuimproducenten is hierbij van groot belang. Zie ook de handreiking van het Landelijk Expertisecentrum Industriële Veiligheid (LEC-IV).

8.3 Voor- en nadelen van verschillende soorten SVM

De voordelen van de verschillende soorten schuim zijn:

- *Synthetisch*: hoge expansie mogelijk, stroomt als zwaar schuim redelijk goed uit over een brandende vloeistof, en is lang houdbaar.
- *AFFF en FFFP*: stroomt zeer snel uit over een brandende vloeistof, groot blussend vermogen; AFFF kan ook onbelucht worden opgebracht.
- *Proteïne*: hoge weerstand tegen afbraak van het schuim door de hitte van de brand, redelijk snel afbreekbaar in het milieu.
- *F3 en F3/AR*: fluorvrij met vrijwel vergelijkbaar blussend vermogen als AFFF en AFFF/AR. Is biologisch afbreekbaar.

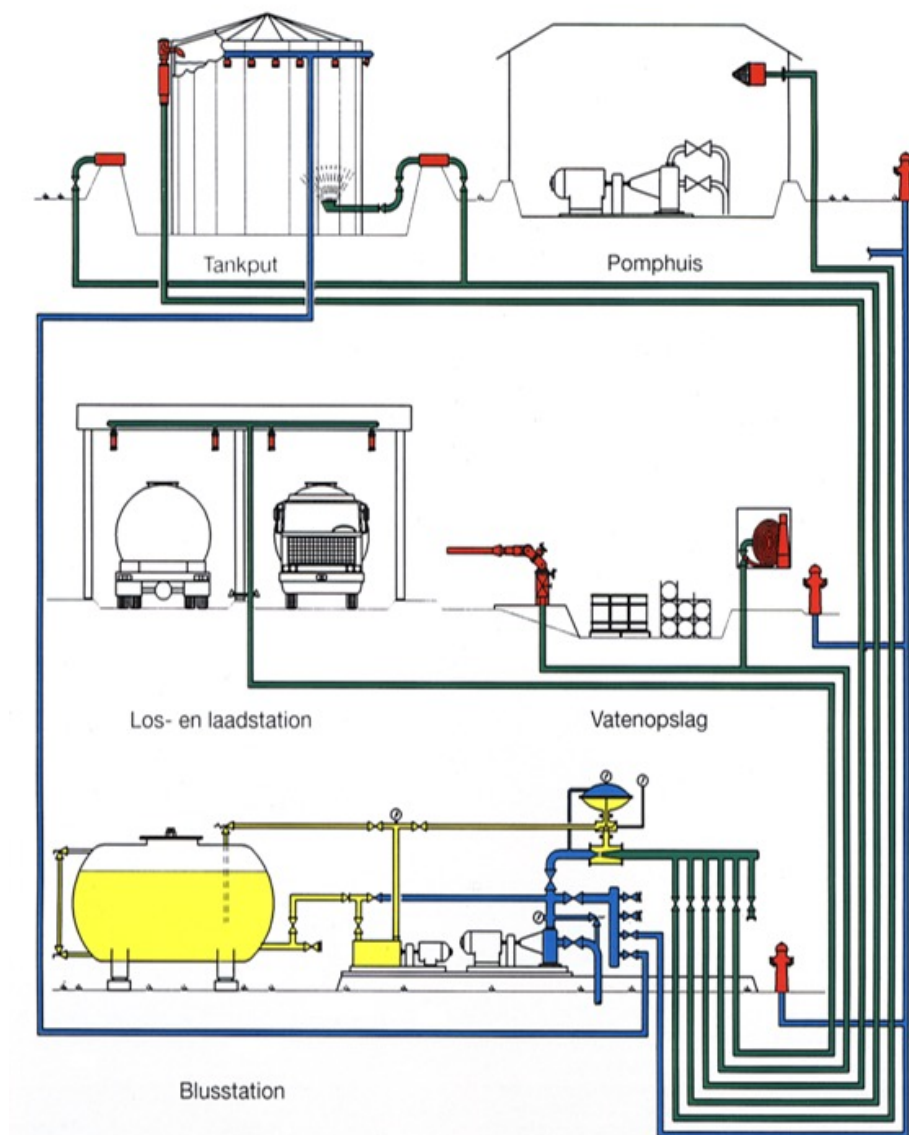
De nadelen van de verschillende soorten schuim zijn:

- *Synthetisch*: lagere weerstand tegen afbranden door de hitte van een brand, minder snel afbreekbaar in het milieu.
- *AFFF en FFFP*: zeer snel ontwaterend en daardoor minder stabiele schuimdeken, fluorverbindingen zijn toxisch, persistent en niet afbreekbaar in het milieu;
- *Proteïne*: alleen voor lage expansie, beperkte levensduur, soms minder milieuvriendelijk dan synthetisch SVM (door aanbod van veel stikstof in een waterig milieu)
- *F3 en F3/AR*: heeft soms een hogere application rate dan AFFF of AFFF/AR nodig, F3/AR schuimconcentraten kunnen hoog viskeus zijn en daardoor niet in alle mengsystemen toepasbaar.

8.4 Ontwerp van een blusschuimbeveiliging

Een blusschuimininstallatie is in het algemeen opgebouwd uit de volgende onderdelen:

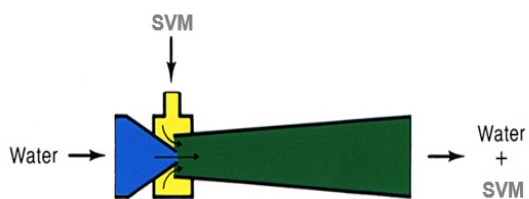
- een watervoorziening
- een bluspomp
- een SVM-opslagtank
- een bijmengsysteem
- een verdeelleiding met sectie-afsluiters
- een leidingnet
- schuimmakers (schuimstraalpijpen, schuimmonitoren, schuimgeneratoren, schuimkamers, et cetera)
- een brandmeldcentrale en/of bluscommando-centrale.



Figuur 8.1 Opbouw blusschuiminstallatie

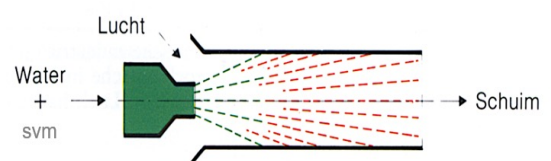
Bron: Chubb Fire & Security BV

Blusschuim wordt verkregen door het bluswater met een vooraf bepaald percentage SVM te mengen (de water-schuim-premix) en het daarna door het toevoegen van lucht te laten expanderen tot schuim. Naar gelang de toepassing wordt het schuim met een vooraf bepaalde expansievoud opgebracht.



Figuur 8.2 Bijmengtoestel

Bron: Chubb Fire & Security BV



Figuur 8.3 Schuimmaker

Bron: Chubb Fire & Security BV

De expansievoud van een blusschuim geeft de toename in volume van 1 liter water/SVM-mengsel aan, dat na injectie van lucht of inert gas geproduceerd wordt. Expansievoud 20:1 betekent: 1 liter water/SVM-mengsel expandeert tot 20 liter schuim.

Blusschuim wordt ingedeeld in drie groepen, namelijk zwaar-, middel-, en lichtschuim. Onderstaand worden de drie soorten schuim nader beschreven:

Zwaarschuim

Dit schuim heeft een expansievoud van minder dan 20 en wordt vooral gebruikt om vaste stoffen en vloeistoffen te blussen en af te dekken. Zwaarschuim wordt ingezet als de afstand tot de brand groot is en een grote worplengte nodig is bij het bestrijden van branden bij of in bijvoorbeeld opslagtanks, tankputten, luchthavens en helidecks.



Figuur 8.4 en 8.5 Blustorens met zwaarschuim-monitoren

Bron: SA Fire Protection

Middelschuim

Dit schuim heeft een expansievoud van 20-200. Middelschuim wordt gebruikt om pompputten, kelders, riolen, afvalbunkers en tunnelschachten vol te schuimen.



Figuur 8.6 Tankputbeschuiting met middelschuimstraalpijpen

Bron: SA Fire Protection

Lichtschuim

Dit schuim heeft een expansievoud van meer dan 200 en wordt toegepast als ruimtevullend blusmiddel om branden in PGS-15 opslagruimtes, hangars en opslaghallen te bestrijden. Bij cryogene gassen kan lichtschuim worden ingezet om een spill van vloeibaar gas af te dekken en gecontroleerd uit te laten dampen.



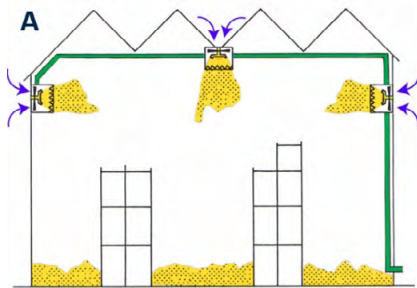
Figuur 8.7 en 8.8 Geactiveerde lichtschuimsystemen

Bron: Chubb Fire & Security BV

Hi-Ex outside air en Hi-Ex inside air blusschuimsystemen

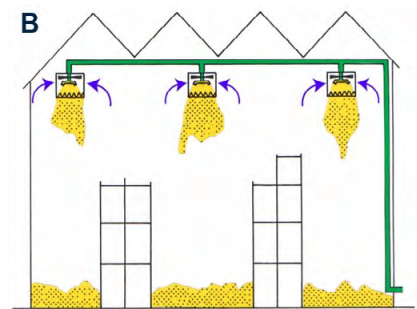
De Engelstalige benaming voor een lichtschuimsysteem is High Expansion Foam System. We onderscheiden hierin twee type lichtschuimsystemen, de Hi-Ex outside air systemen en de Hi-Ex inside air systemen. Beide systemen kunnen worden toegepast in onder andere (PGS15) opslaghallen of vliegtuighangars. Bij een Hi-Ex outside air system wordt de lucht om het schuim te kunnen genereren van buiten de te beveiligen ruimte verkregen. Als er echter lucht in een ruimte wordt toegevoerd dan zal ook de druk in die ruimte toenemen. Bij de Hi-Ex outside air systemen dienen er dan ook voorzieningen te worden getroffen om de (over)druk middels drukontlastkleppen of dakluiken af te voeren (zie figuur 8.9 (A)).

Bij een Hi-Ex inside air systeem worden de inpanidige lucht en verbrandingsproducten gebruikt om het schuim te kunnen genereren. Omdat hierbij geen lucht van buiten de ruimte wordt gebruikt, zal de druk in de ruimte dan ook niet toenemen en zijn voorzieningen om de druk af te voeren niet nodig (zie figuur 8.9 (B)).



Figuur 8.9 (A) is een Hi-Ex outside airsysteem

Bron: Chubb Fire& Security BV



Figuur 8.9 (B) is een Hi-Ex inside airsysteem

Bron: Chubb Fire& Security BV

Bijmenging en bijmengpercentage

Blusschuim is een mengsel van water dat met een schuimconcentraat wordt gemengd en bij de schuimmaker (schuimstraalpijp, schuimgenerator of schuim-watermonitor) door toevoeging van lucht verschuimd wordt. Het vereiste bijmengpercentage hangt af van het fabricaat van het schuimvormend middel. Bij een 3 % schuimconcentraat wordt 3 % SVM aan 97 % water toegevoegd om een 100 % water-schuimmengsel te verkrijgen.

De bijmenging van het SVM met water geschiedt met behulp van een mengtoestel dat in de leiding naar de schuimmaker is geplaatst. Bij automatische blussystemen worden verschillende mengprincipes gebruikt:

- Premixsystemen, het water is al met het schuimconcentraat gemengd
- Mengers die op één debiet werken
 - Venturi-menger
- Mengers die op meerdere debieten werken:
 - Wide-range-mengers
 - Gebalanceerde wide-range-mengers
 - Bladdertankmengsystemen
 - Druktankmengsysteem
 - Turbineaangedreven bijmengsysteem
 - Volumestroomgeregeld bijmengsysteem

Indien een blusschuimininstallatie is ontworpen om meerdere ruimtes of objecten van verschillende grootte te beveiligen, wordt er gebruikgemaakt van bijmengsystemen die op meerdere debieten kunnen bijmengen. Zo kan bijvoorbeeld in een opslagbedrijf met hallen van verschillende grootte een wide-range-menger zowel in een kleine hal (laag debiet) als in een grote hal (hoog debiet) de schuimmakers van de juiste hoeveelheid premix voorzien.

Brandslanghaspels, bijvoorbeeld in verkeerstunnels of bij chemische en petrochemische bedrijven, kunnen eveneens worden voorzien van een schuimapplicatie. Hierbij is de keuze om of met water of met schuim een brand te bestrijden.

Bij industrie- en tankopslagbedrijven kunnen stationaire blusschuimsystemen zijn geplaatst die door de brandweer vanuit het brandweervoertuig met water-schuimpremix kunnen worden gevoed. Dit noemen we semi-fixed systems.

8.5 Voor- en nadelen van de soorten schuimtoepassingen

De voordelen van de verschillende soorten schuimtoepassingen zijn:

- vaak snelle blussing
- groot doordringend vermogen bij branden van vaste stoffen
- aanzienlijk minder gebruik van (drink)water
- minder waterschade
- afdekking van brandbare, toxische of milieugevaarlijke vloeistoffen, insluiten van schadelijke en brandbare gassen
- bij gebruik van universeel inzetbare SVM's geschikt voor een groot aantal (vloeistof)branden
- geschikt voor het blussen van branden in de brandklasse A en B (en optioneel C)
- bij lage expansie een grote worplengte; men kan dus vanaf ruime afstand de brand bestrijden
- bij hoge expansie ruimtevullend en geschikt voor het blussen van moeilijk bereikbare ruimtes.

De nadelen van de verschillende soorten schuimtoepassingen zijn:

- beperkt bij siliconen, spuitbussen, IBC-vaten en cetera
- na de blusinzet moet het schuim op een verantwoorde wijze worden afgevoerd
- ieder blusschuim is in meerdere of mindere mate belastend voor het milieu
- fluorhoudend schuim is niet afbreekbaar en zeer belastend voor het milieu
- kan drink- en oppervlaktewater contamineren
- bij hoog viskeus SVM worden er soms specifieke eisen aan schuimtanks, de leidingloop, mengsystemen en schuimakers gesteld.

8.6 Veiligheid

De risico's verbonden aan een blusschuiminstallatie met lichtschuim (Hi-ex blusschuiminstallatie) moeten niet worden onderschat. Het geproduceerde schuim hindert het zicht op de vluchtroutes en eventuele obstakels. Zodra de schuimlaag zo hoog is dat men er niet meer overheen kan kijken, men struikelt over obstakels en onder het schuim bedolven raakt, is er gevaar voor desoriëntatie. Blootstelling aan geëxpandeerd schuim geeft bij inademing irritatie aan de luchtwegen en gevaar voor verstikking. Ruimtes die gevuld zijn met lichtschuim moeten

niet betreden worden. Ook een brandweeroptreden met adembescherming is niet goed mogelijk. De brandweer zal dus zeer terughoudend moeten zijn in haar optreden.³

Als een lichtschuiminstallatie in een ruimte wordt geactiveerd, dan stroomt het lichtschuim in een vooraf ingestelde bluscyclus de ruimte in. De cyclus begint met het vol schuimen van de ruimte binnen 2 of 3 minuten (dit wordt in het UPD bepaald); vervolgens stopt de installatie 6,5 minuten en wordt daarna weer 1 minuut geactiveerd, waarna er opnieuw 6,5 minuten gestopt wordt enzovoort. Deze bluscyclus duurt in totaal 60 minuten en zorgt ervoor dat de ruimte volledig gevuld blijft met schuim. terwijl een minimale hoeveelheid SVM wordt verbruikt. Gedurende deze bluscyclus moet de ruimte niet geopend of betreden worden: het schuim moet de ruimte volledig vullen, maar door het openen van deuren of luiken kan het uit de ruimte stromen.

³ Een verificatie van brandmeldingen kan de kans op 'ongewenste of onechte' meldingen verkleinen. Zie hoofdstuk 1.

8.7 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met blusschuimininstallaties:

Tabel 8.2 Overzicht van documenten die betrekking hebben op blusschuimininstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijk stoffen • CCV-inspectieschema UPD Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijke stoffen • CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
CCV Besluitenlijst	Besluitenlijst VBB-systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Interpretatiebesluiten	Interpretatiebesluiten VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel
CCV Technisch Bulletin	Technisch Bulletins VBB systemen van het CCV-deskundigenpanel met onder meer: • TB 48A Blusschuimsystemen - lichtschuim • TB 61A Hi-ex inside air systemen in PGS-15 objecten • TB 64B Schuimbijmengsystemen • TB 78 Spuitbusopslag beveiligen met Hi-Ex Outside Air • TB 81 Mengen van zwaarschuimconcentraten
LEC	Landelijk expertisecentrum Industriële veiligheid Handreiking Advisering Milieubelastende activiteiten
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen
NEN-EN 12845	Vaste brandblusinstallaties – Automatische sprinklersystemen - Ontwerp, installatie en onderhoud
NEN-EN 13565-1	Vaste brandblusinstallaties - Schuimsystemen - Deel 1: Eisen en beproevingsmethoden voor componenten
NEN-EN 13565-2	Vaste brandblusinstallaties - Schuimsystemen - Deel 2: Ontwerp, constructie en onderhoud
NEN-EN 1568-1	Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 1: Specificatie voor schuimconcentraten met gemiddelde expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
NEN-EN 1568-2	Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 2: Specificatie voor schuimconcentraten met grote expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
NEN-EN 1568-3	Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 3: Specificatie voor schuimconcentraten met lage expansie voor gebruik op vloeistoffen die niet met water mengbaar zijn
NEN-EN 1568-4	Blusmiddelen - Schuimconcentraten - Deel 2: Specificatie voor schuimconcentraten met grote expansie voor gebruik op vloeistoffen die met water mengbaar zijn
NFPA	National Fire Protection Association.
NFPA 11	Standard for Low-, Medium, and High-Expansion Foam
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-14	Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
SVI blad	Veiligheidsaspecten VBB-systemen (vast opgestelde brandbeheers- en brandblussystemen)

9 Zuurstofverlagingsinstallaties

Inleiding

Wanneer het absoluut voorkomen moet worden dat ergens een brand ontstaat dan wel zich kan ontwikkelen kan een zuurstofverlagingsbrandbeveiligingsinstallatie toegepast worden. Een zuurstofverlagingsinstallatie ook wel Oxygen Reduction Systems (ORS) genoemd is een van de meest betrouwbare actieve brandbeveiligingsinstallaties. De installatie creëert, door het verlagen van het zuurstofpercentage, een sterk gereduceerd brandrisico. Bij typische toepassingen blijft het verlaagde zuurstofgehalte gedurende langere tijd in stand, ook bij het eventueel uitvallen van de energiebron. In tegenstelling tot traditionele brandbeveiligingssystemen die vuur bestrijden of blussen nadat het is gedetecteerd, kan deze technologie brand voorkomen. Gezien vanuit de branddriehoek kan er immers geen brand ontstaan bij gebrek aan voldoende zuurstof.

Een zuurstofverlagingsinstallatie heeft tot doel een eventuele brand op een willekeurige plaats in het beveiligde object of ruimte te voorkomen, dan wel onder controle te houden en te laten doven door het wegnemen van de externe energiebron. Omdat de brandintensiteit en benodigde energie voor ontbranding zich recht evenredig verhouden tot het zuurstofniveau leidt ook een gedeeltelijke zuurstofverlaging al een sterk gereduceerd brandrisico gecreëerd. In de praktijk ligt de verlaging binnen de bandbreedte van 13 en 18%.

Het constant verlagen van het zuurstofniveau van de beschermde ruimte wordt gerealiseerd door het gecontroleerd inbrengen van stikstof. Hierbij wordt continu het actuele zuurstofniveau in de beschermde ruimte gemeten en middels een stuurcentrale wordt de stikstofproductie naar behoefte aangestuurd.

Bij systemen met een gedeeltelijke zuurstofverlaging is het optioneel mogelijk om, in geval van brand, het zuurstofniveau nog verder te verlagen. Dit gebeurt veelal door middel van stikstof dat is opgeslagen in cilinders. Na het snelle verlagen van het zuurstofniveau wordt het brandveilige niveau vastgehouden, zolang dat nodig is om de oorzaak van de calamiteit weg te kunnen nemen.

Een zuurstofverlagingsinstallatie is opgebouwd uit een samenstelling van sensoren (zie figuur 9.1), besturing (met noodstroomvoorziening), stikstofgenerator, luchtvoorziening (compressor, vaak gecombineerd met vacuümpomp), (zie figuur 9.2) leidingen en een doormeldinstallatie.



Figuur 9.1 Zuurstof aspiratie sensor

Bron: Wagner



Figuur 9.2 Zuurstofverlagingsinstallatie

Bron: Wagner

9.1 Toepassing

Zuurstofverlagingsinstallaties vinden toepassing in allerlei soorten ruimtes en worden door de overheid vaak als gelijkwaardigheid geaccepteerd en door verzekeraars als risicoreducerende voorziening beschouwd. Een zuurstofverlagingsinstallatie is in de bouwvoorschriften niet als prestatie-eis opgenomen. Toch zijn er in Nederland tientallen zuurstofverlagingsinstallaties in gebruik, en de verwachting is, dat dit aantal in de komende jaren verder zal toenemen. Het toepassingsgebied van zuurstofverlagingsinstallaties is de volgende:

- Toepassingen waar een brand grote gevolgen kan hebben voor de bedrijfsvoering en de zuurstofverlagingsinstallatie wordt ingezet ten behoeve van risicoreductie. Brand in een (opslag)voorziening kan grote directe en indirecte gevolgen hebben door stilliggende productie, contractuele boetes door leveringsproblemen, of het wegblijven van bestaande klanten.
- In het kader van de toepassing van gelijkwaardigheid in objecten waar de grootte van de brandcompartimenten de wettelijke eisen volgens het Bbl. overschrijdt als gevolg van de bedrijfsvoering of het bouwkundige ontwerp; zie ook NEN 6079.
- In het kader van *'Opslag gevaarlijke stoffen, chemische afvalstoffen en bestrijdingsmiddelen'* zoals bedoeld in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS). Afhankelijk van de omvang en soort opslag kan een zuurstofverlagingsinstallatie worden ingezet.
- Situaties waar toepassing van een andere brandveiligheidsinstallatie ongewenste neveneffecten heeft. Bijvoorbeeld: het reactieve karakter van andere brandveiligheidsinstallatie of preventieve maatregelen, mogelijke waterschade, rookschade voor activering van een thermische activering van een andere brandveiligheidsinstallatie, et cetera.

Vanuit de technologie gezien is er geen maximum aan het te beveiligen volume, mits de bouwkundige schil voldoende dicht is. Belangrijkste voorwaarde voor de toepassing van een zuurstofverlagingsinstallatie is dat de ruimte een behoorlijk goede integriteit heeft, oftewel behoorlijk goed (licht)dicht is. De gegevens van de bouwkundige ruimte dienen te worden meegenomen in het ontwerp, samen met de overige externe variabelen die van invloed kunnen zijn op de werking van de zuurstofverlagingsinstallatie. Essentieel is dat de leverancier van de installatie veel ervaring

heeft met zuurstofverlagings specifiek voor toepassing in de brandbeveiliging.

De voordelen van het voorkomen van brand in plaats van blussen, maken zuurstofverlagingsinstallaties bijzonder geschikt voor toepassingen waar een brand onaanvaardbare schade zou veroorzaken en traditionele brandbestrijding onvoldoende bescherming biedt. In tegenstelling tot traditionele brandblussystemen is geen ruimte voor een sproeibeeld vereist en zijn er maar zeer weinig leidingen of sproeiers nodig.

Typische toepassingen voor zuurstofverlagingsinstallaties zijn:

- Geautomatiseerde opslaglocaties waaronder diepvriesmagazijnen, distributiecentra, ASRS en PGS-15 opslag
- Opslagdepots waaronder archieven en bibliotheken, en opslag voor musea en ander cultureel erfgoed
- ICT-toepassingen waaronder datacenters, telecom en serverruimtes
- Energievoorziening waaronder transformatoren, batterijopslag en overige ruimtes voor energievoorziening
- Overige toepassingen in behoorlijk goed afgesloten ruimtes

9.2 Voorschriften

Sinds 2017 is er een Nederlandse norm voor zuurstofverlagingsinstallaties: NEN-EN 16750 'Vaste brandblusinstallaties - Beperkingssystemen voor zuurstof - Ontwerp, installatie, berekening en onderhoud'. Daarnaast zijn er verschillende internationale normen en voorschriften waaronder:

- ISO-20338 (Oxygen reduction systems for fire prevention - Design, installation, planning and maintenance)
- Vds-3527en (Oxygen Reduction Systems - Planning and Installation)
- FM-Global datasheet 4-13 (Oxygen Reduction Systems).

De veiligheidsaspecten staan beschreven in de publicatie 'Specifieke Veiligheids Informatie VBB systemen', uitgegeven door de Federatie Veilig Nederland. Hierin staan specifiek de samenhang met Arbobesluit 3.5g genoemd en de samenhang met de machinerichtlijn. De installatie dient wat betreft mensveiligheid te voldoen aan machinerichtlijn

2006/42/EC, waardoor blootstelling aan een te laag zuurstofniveau onmogelijk wordt. Hiervoor dient tenminste één SIL2 veiligheidszuurstofsensor voor 'harde' afschakeling van de installatie toegepast te worden. Tevens dient de besturingssoftware de installatie uit te schakelen wanneer het zuurstofniveau te laag uitkomt. In beide gevallen dient men in de ruimte door middel van optische en akoestische alarmeringsmiddelen gewaarschuwd te worden.

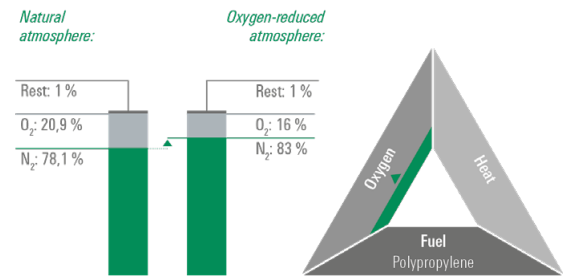
Daarnaast is een zuurstofverlagingsinstallatie een veiligheidsvoorziening zoals bedoeld in NEN 1010; daarom dient eveneens aan alle relevante eisen in NEN 1010 te worden voldaan. Noodvoedingen dienen te zijn uitgevoerd conform NEN-EN 54-4.

9.3 Beveiligingsconcepten

Het meest voorkomende beveiligingsconcept voor een zuurstofverlagingsinstallatie is het permanent en constant laag houden van het zuurstofpercentage door gecontroleerde toediening van stikstof. Hierbij wordt continu het actuele zuurstofniveau in de beschermde ruimte gemeten en middels een besturing wordt de stikstofproductie naar behoefte aangestuurd.

Het zuurstofpercentage wordt bepaald op basis van de ontstekingsgrens van de beschermde materialen, zoals aangegeven in de norm waarin een tabel met veel voorkomende materialen bij 20 °C staat opgenomen, en waar de te volgen methode voor testen van andere materialen en/of bij andere temperaturen staat. Om te komen tot een bepaling van het benodigde zuurstofniveau dient de ontstekingsgrens te worden verlaagd met:

- de in het voorschrift aangegeven veiligheidsmarge (0,75 % volgens NEN-EN 16750)
- toeslagen voor de tolerantie van de sensoren (circa 0,2 %)
- het regelbereik (typisch 0,2 %)



Figuur 9.3 Weringsprincipe zuurstofverlagingsinstallatie met branddriehoek voor Polypropyleen

Bron: Wagner

Het verlaagd zuurstofpercentage zal in de praktijk uitkomen tussen 13 % en 17 % en zodoende restricties geven ten aanzien van toegang van personen tot de met zuurstofverlagingsinstallatie beveiligde ruimte.

Alternatieve beveiligingsconcepten zijn ontwikkeld die deze restricties ten aanzien van toegang van personen tot de beveiligde ruimte adresseren. Voordat deze varianten toegepast kunnen worden, dient hiervoor toestemming te zijn verleend door de eisende partijen. Specifieke varianten zijn:

– Mogelijkheid om het zuurstofniveau tijdelijk handmatig te verhogen

Bij deze variant kan handmatig (door middel van een sleutelschakelaar) worden gekozen voor een gedurende een bepaalde tijdsperiode verhoogd zuurstofniveau van 17 of 18 %, zodat een gereduceerd brandrisico wordt gecreëerd, zonder de restricties met betrekking tot de toegang van personen die van toepassing zouden zijn bij het lagere zuurstofniveau. In de praktijk kan het lang duren voordat het zuurstofniveau opgelopen is tot deze waarde; daarom ligt toepassing van dit concept bij een groot beveiligd volume dat erg goed luchtdicht is niet voor de hand. Het weer verlagen van het zuurstofniveau kan daarnaast lang duren bij een groot beveiligd volume dat juist niet goed luchtdicht is.

– Mogelijkheid om het zuurstofniveau gedurende bepaalde perioden automatisch te verhogen

Bij deze variant wordt automatisch (door middel van een in de besturing geïntegreerde schakeling) gezorgd voor een gedurende een bepaalde tijdsperiode verhoogd zuurstofniveau van 17 of 18 %, zodat een gereduceerd brandrisico wordt gecreëerd,

zonder de restricties met betrekking tot de toegang van personen die van toepassing zouden zijn bij het lagere zuurstofniveau. In de praktijk gaat het over werkdagen, wanneer mensen aanwezig zijn. De opmerking over de tijdsduur gemaakt bij de eerste variant is hier ook van toepassing.

– **Combinatie met blusgascilinders voor versneld reduceren van het zuurstofniveau**

Deze zuurstofverlagingsinstallatie wordt gecombineerd met een stikstof- (IG-100) blusgasinstallatie. Het instelbereik wordt ingesteld permanent ingesteld op 17 of 18 %, zodat een sterk gereduceerd brandrisico wordt gecreëerd zonder de restricties ten aanzien van de toegang van personen tot de met zuurstofverlagingsinstallatie beveiligde ruimte die van toepassing zouden zijn bij een lager zuurstofniveau.

Om bij deze systemen met deels verlaagd zuurstofniveau in geval van een calamiteit toch een brandveilige situatie te kunnen garanderen, wordt het zuurstofniveau bij een calamiteit verder verlaagd. Dit gebeurt veelal door middel van stikstof dat is opgeslagen in cilinders. Na dit relatief snelle verlagen van het zuurstofniveau wordt het brandveilige niveau vastgehouden, zolang nodig is om de oorzaak van de calamiteit weg te kunnen nemen en de blusgascilinders opnieuw te vullen. Toepassing in combinatie met een blusgasinstallatie waarbij het zuurstofpercentage niet permanent verlaagd is, komt ook voor. Mogelijk worden in de toekomst nog andere varianten ontwikkeld.

9.4 Uitgangspunten bij ontwerp

Een goede beveiliging kan alleen worden verkregen wanneer van een goed en geïntegreerd ontwerp van de installatie en externe omgeving is uitgegaan. Hiervoor is een zorgvuldige beoordeling van materialen, configuraties en gevaren vereist.

Het zuurstofpercentage wordt bepaald op basis van de ontstekingsgrens van de beschermde materialen zoals aangegeven in NEN-EN 16750, waar in tabel A.1 veel voorkomende materialen bij 20 °C staan vermeld. Voor het vaststellen van de ontstekingsgrens bij andere materialen en/of bij andere temperaturen dient de testmethode zoals beschreven in A.2 in NEN-EN 16750 te worden gevolgd. Deze zogenaamde ‘cup burner test’ is afgeleid van de test zoals beschreven in de voorschriften voor blusgasinstallaties

(NEN-EN 15004-1). Deze brandtest wordt uitgevoerd met een vlam van circa 1000 °C, geheel zoals voorgeschreven in het voorschrift, bij de (hoogste) gebruikstemperatuur en met de (maatgevende) materialen zoals toegepast.

Het bepalen van de capaciteit van de zuurstofverlagingsinstallatie is in de praktijk niet gemakkelijk, mede omdat de rekenmethode hiervoor niet staat beschreven in de norm. Deze capaciteitsberekening dient daarom gemaakt te worden door de fabrikant van de installatie, bij voorkeur met een door een onafhankelijke instantie goedgekeurd berekeningsprogramma.

Om de capaciteit van de zuurstofverlagingsinstallatie te bepalen dienen in ieder geval de volgende aspecten te worden meegenomen in deze berekening:

- Het beveiligde volume. In de praktijk is er geen maximum aan het te beveiligen volume, mits de bouwkundige schil voldoende dicht is.
- Lekkage door de bouwkundige schil van de beveiligde ruimte. In de praktijk wordt dit vastgelegd als N50-waarde conform EN13829. Aanbevolen wordt om eisen omtrent ruimte-integriteit in de ontwerp-fase vast te leggen met zowel de leverancier van deze installatie als de bouwkundige aannemer om een goede afstemming te garanderen.
- Toegangen, lucht toegevoerd door deuren en sluisen. Bij hogere aantallen heeft het toepassen van sluisen de voorkeur. Het aantal openingen, oppervlakte, volume en tijdsduur dienen allemaal overwogen te worden.
- Windinvloeden bij hogere gebouwen, in samenhang met omliggende gebouwen.
- Hoogte boven zeeniveau.
- Ventilatielucht die wordt toegevoerd, indien van toepassing.
- Drukverschillen veroorzaakt door koelsystemen, indien van toepassing.
- Buffereffect van een grote beveiligde ruimte.
- Eventuele overige projectspecifieke condities.

Na het bepalen van de capaciteit van de zuurstofverlagingsbrandbeveiligingsinstallatie dient deze verhoogd te worden met de in het voorschrift aangegeven veiligheidsmarge (25 % volgens NEN-EN 16750). Nadat de capaciteit is berekend, kan de benodigde installatie worden vastgesteld en het aansluitvermogen bekend. Aansluitend kan het te verwachten aantal werkingsuren worden berekend,

en zodoende het stroomverbruik van de installatie worden bepaald.

Het minimumaantal en de verdeling van de zuurstofsensoren staat voorgeschreven in het voorschrift (hoofdstuk 7 in NEN-EN 16750). Deze zuurstofsensoren moeten evenredig verdeeld zijn over de beveiligde ruimte. De besturing moet zorgen voor het vastleggen van de belangrijkste meetgegevens, alarmen en dergelijke, gedurende minimaal 12 maanden. Deze besturing dient te zijn voorzien van een noodstroomvoorziening conform NEN-EN 54-4 voor minimaal 24 uur.

Bekabeling dient veilig te worden ontworpen en minimaal 30 minuten brandwerend te zijn uitgevoerd (dit is niet gelijk aan functiebehoud). Het is essentieel dat de veiligheidsvoorzieningen worden meegenomen in het ontwerp; het voorschrift vereist dat de besturing zo ontworpen is dat veiligheid van eventueel aanwezige personen te allen tijde wordt gewaarborgd. Hiervoor moet in een geïntegreerd ontruimingssysteem worden voorzien, waarmee door middel van optische en akoestische alarmeringsmiddelen gewaarschuwd wordt. In het voorschrift staat dit nader toegelicht.

De installatie dient te voldoen qua mensveiligheid aan de machinerichtlijn, waardoor blootstelling aan een te laag zuurstofniveau onmogelijk wordt. Hiervoor dient tenminste één SIL2 veiligheidszuurstofsensor voor 'harde' afschakeling van de installatie toegepast te worden. Tevens dient de besturingssoftware de installatie uit te schakelen wanneer het zuurstofniveau door een fout in de installatie onder de 12 Vol% uitkomt. In beide gevallen dient men in de ruimte door middel van optische en akoestische alarmeringsmiddelen gewaarschuwd te worden, zowel binnen als buiten de beveiligde ruimte.

Een goede beveiliging kan alleen worden verkregen, wanneer van een naadloos geïntegreerd ontwerp van de verschillende facetten van de installatie is uitgegaan. Het ontwerpen en toepassen van een door een onafhankelijke instantie goedgekeurd installatie met een zogenoemd systeemcertificaat heeft daarom de voorkeur. Essentieel is dat de leverancier van de installatie veel ervaring heeft met zuurstofverlaging specifiek voor brandbeveiliging. De uitgangspunten van het ontwerp dienen te worden vastgelegd en voor aanvang van de realisatie van de

zuurstofverlagingsinstallatie te worden goedgekeurd door de eisende partijen.

9.5 De omvang van een zuurstofverlagingsinstallatie

Een zuurstofverlagingsbrandbeveiligingsinstallatie bestaat uit een samenstelling van de volgende onderdelen:

- zuurstofsensoren
- besturing met noodstroomvoorziening en datalogging
- stikstofgenerator en luchtvoorziening
- leidingnet en uitblaasopeningen
- alarmering
- bekabeling
- doormeldinstallatie

De verschillende onderdelen worden hieronder nader toegelicht.

Zuurstofsensoren

Het minimumaantal en de verdeling van de zuurstofsensoren staan voorgeschreven. De zuurstofsensoren moeten evenredig verdeeld zijn rondom de wanden van de beveiligde ruimte. Voor een juiste verdeling is het in een grote beveiligde ruimte nodig om de sensor uit te voeren als aspiratiesensor, zodat deze voor service en onderhoud vanaf een veilige locatie (vloerniveau of bordes) te bereiken is. Ook in de technische ruimte waarin de apparatuur is opgesteld wordt een zuurstofsensor geïnstalleerd, en (waar nodig geacht) eveneens in overige ruimtes rondom de beveiligde ruimte. Deze worden net als de andere zuurstofsensoren ingekoppeld in de besturing, maar zijn niet van belang voor het aansturen van de stikstofgenerator.

Besturing met noodstroomvoorziening en datalogging

De besturing zorgt voor het opstarten van de stikstofgenerator en luchtvoorziening, nadat de sensoren hebben gemeten dat de zuurstofwaarde bij de bovengrens van het regelbereik is, en zorgt weer voor automatische afschakeling bij de ondergrens van het regelbereik. Tevens moet de besturing zorgen voor het vastleggen van de belangrijkste meetgegevens, alarmen en dergelijke gedurende een periode van minimaal 12 maanden. De besturing dient te zijn voorzien van een noodstroomvoorziening voor minimaal 24 uur.

Stikstofgenerator en luchtvoorziening

De stikstofgenerator zorgt voor het effectief en energie-efficiënt produceren van stikstof. Gangbare technieken hiervoor zijn VPSA, PSA, of membraamtechniek. Bij de VPSA- en PSA-techniek wordt stikstof geproduceerd door het binden van zuurstof aan actief kool (CMS). In de praktijk wordt een zuiverheid van circa 95 % stikstof gehanteerd. Bij membraamtechniek worden stikstof en zuurstof gescheiden door kunststofvezels; dit is de minst energie-efficiënte van de genoemde technologieën.

Bij VPSA wordt vacuümtechniek toegepast voor het regeneratieproces van de actieve kool, niet alleen om het efficiëncyniveau te verhogen, maar ook zodat vanwege de zeer lage werkdruk een lagedruk compressor toegepast kan worden, die olievrij kan worden uitgevoerd en in verhouding aanzienlijk minder energie verbruikt. De stikstofgenerator wordt voorzien van perslucht vanuit een compressor, luchtfilters, kleppen en dergelijke. Bij een VPSA-installatie is de compressor gecombineerd met een vacuümpomp.

Stikstofgenerator en luchtvoorziening worden opgesteld in een technische ruimte, dus niet in de met de zuurstofverlagingsinstallatie beveiligde ruimte. De zuurstofrijke lucht (permeaat) dient direct naar buiten te worden afgevoerd via een onbrandbare metalen leiding. De technische ruimte dient te worden voorzien van ventilatie en luchttoevoer. Tevens dient de technische ruimte te worden voorzien van een zuurstofsensor die, net als de stikstofgenerator, een integraal geheel uitmaakt met de besturing.

Leidingnet en uitblaasopeningen

De stikstofgenerator is door middel van onbrandbare metalen leidingen verbonden met uitblaasopeningen in de beveiligde ruimte. Wanneer met dezelfde installatie meerdere ruimtes worden beveiligd, zijn sectieventielen voorzien, met leidingen naar elk van de beveiligde ruimtes. De uitblaasopeningen zijn leidingen of sproeiers waaruit stikstof stroomt. De uitblaasopeningen zijn normaal aan het plafond of onder het dak gemonteerd. Met een enkele uitblaasopening kan een zeer groot volume (vloeroppervlak en hoogte) worden beschermd, zeker als voor de distributie een koppeling wordt gemaakt met het ventilatiesysteem. De fabrikant van de zuurstofverlagingsinstallatie moet aantonen dat

de gekozen positie zorgdraagt voor een uniforme verdeling van stikstof in de beveiligde ruimte.

De relatieve eenvoud van het leidingnet maakt het gemakkelijk om dit te integreren in het ontwerp van gebouwen.

Alarmering

Bij een te laag of te hoog zuurstofpercentage dient men door middel van optische en akoestische alarmeringsmiddelen gewaarschuwd te worden, zowel binnen als buiten de beveiligde ruimte. Bij toegangen naar de beveiligde ruimte dient continu het werkelijke zuurstofniveau in de ruimte aangegeven te worden. Alle toegangsdeuren dienen van instructieteksten te zijn voorzien. In het voorschrift staat dit nader toegelicht.

Bekabeling

Bekabeling dient veilig te worden ontworpen en minimaal 30 minuten brandwerend te zijn (dit is niet gelijk aan functiebehoud). In de norm staat dit nader toegelicht.

Doormeldinstallatie

Om ervan verzekerd te zijn dat de installatie adequaat kan blijven functioneren, moeten storingen in de installatie worden gemeld op een plaats van waaruit actie tot het verhelpen van de storing kan worden ondernomen. Bij voorkeur in een vroeg stadium in de vorm van een informatiemelding. Eventuele storingen of informatiemeldingen komend vanaf de apparatuur dienen te worden doorgemeld aan gebouwbeheersystemen en indien gewenst de brandmeldinstallatie (de storingsmeldingen mogen niet worden doorgezet naar een alarmcentrale van de hulpdiensten). Het is essentieel dat de gebruiker en beheerder de opvolging van alarmen en overige beheersaspecten opnemen in het bedrijfsnoodplan en overige relevante documentatie.

9.6 Risico's verbonden aan zuurstofverlagingsinstallaties

Het verblijven in een ruimte met een verlaagd zuurstofniveau kan gevaarlijk zijn wanneer men medische aandoeningen heeft bijvoorbeeld aan hart en/of longen. Wanneer personen in een ruimte met verlaagd zuurstofniveau aanwezig zijn is permanente observatie is noodzakelijk. Bovendien moeten doeltreffende maatregelen (onder andere instructie,

zuurstofindicatie en signalering bij toegangsdeuren) moeten worden genomen om een aanwezige werknemer te beschermen en bij gevaar direct doeltreffend hulp te kunnen bieden. Hiervoor dienen adequate procedures en middelen beschikbaar te zijn. Deze dienen door de gebruiker specifiek te worden gemaakt voor de toepassing op de betreffende locatie. Een medische keuring dient uit te sluiten dat personen met aandoeningen aan hart en longen de ruimtes met een substantieel verlaagd zuurstofniveau betreden.

In tabel B.2 in NEN-EN 16750 en tabel 2b in de SVI-publicatie staat de risicoclassificatie bij zuurstofverlagingsinstallaties weergegeven, met de bij de risicoklasse behorende veiligheidsvoorzieningen en maximale ononderbroken verblijfsduur in de beveiligde ruimte.

In tabel 2b in de SVI-publicatie wordt verwezen naar Arbobesluit 3.5g, waarin nog 18 % wordt genoemd als grens waaronder specifieke maatregelen dienen te worden genomen. Nederland loopt hiermee uit de pas, omdat deze grens in omliggende landen en NEN-EN 16750 is gesteld op 17 %. In de praktijk heeft deze afwijkende grens overigens weinig of geen consequenties.

De fabrikant of installateur dient een training aan beheerders en gebruikers te verzorgen, waarbij het onderwerp veiligheidsaspecten wordt geadresseerd. Waar lokale overheden of derden hogere eisen stellen, zijn die van toepassing.

Bij het langdurig buiten werking zetten van het systeem in verband met onderhoud (zeker als dat gepaard gaat met het tijdelijk verhogen van het zuurstofpercentage) moet rekening gehouden worden met extra organisatorische maatregelen.

9.7 Beheer en onderhoud

Door de leverancier dient een onderhoudsprogramma te worden opgesteld. Regelmatige onderhoudswerkzaamheden, met inbegrip van periodieke inspecties, moeten worden uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de installatie maximale beschikbaarheid heeft. De frequentie van deze onderhoudswerkzaamheden dient conform het

onderhoudsprogramma van de fabrikant te zijn, met een minimum van eenmaal per jaar. Het onderhoud moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de informatie aangeleverd door de leverancier en in overeenstemming met de voorschriften van de fabrikant. De gebruiker dient hiervoor een service- en onderhoudsovereenkomst af te sluiten met een leverancier die door de fabrikant van deze specifieke installatie is opgeleid op basis van het onderhoudsprogramma. Het onderhoud dient te worden uitgevoerd door gekwalificeerde en competente medewerkers, die beschikken over uitgebreide kennis van zuurstofreductiesystemen voor toepassing bij brandbeveiliging.

Onderhoudswerkzaamheden dienen zodanig te worden uitgevoerd, dat de stilstand zo kort mogelijk en slechts minimale overlast veroorzaakt. Bij systemen met meerdere zones kunnen de beveiligde zones na elkaar worden uitgeschakeld om overlast te minimaliseren. Zuurstofsensoren moeten worden gekalibreerd of vervangen met de frequentie zoals aangegeven door de fabrikant van de installatie. In het geval van een storing dienen reparatiewerkzaamheden zo snel mogelijk worden uitgevoerd.

De beheerder draagt zorg voor normale beheerstaken en tussentijdse inspecties op basis van de voorschriften van de leverancier en bedrijfsspecifieke aanvullende aspecten. Door de beheerder en onderhouder wordt een logboek bijgehouden. De volgende vermeldingen worden minimaal genoteerd in dit logboek:

- inspectierapporten, zowel opgesteld door de service- en onderhoudsfirma als door derde partijen
- onderhoud, kalibratie van de zuurstofsensor en reparatiewerkzaamheden (achtergrond, type, datum)
- alle andere gebeurtenissen die van invloed zijn op het zuurstofreductiesysteem (bijvoorbeeld een wijziging in het ontwerpbereik, uitschakeling, storingen, alarmen).

Wanneer er wijzigingen worden aangebracht (bijvoorbeeld in de maatgevende stoffen, afdichting van de bouwkundige ruimte, ventilatie) die een negatieve invloed kunnen hebben op de doeltreffendheid van het zuurstofreductiesysteem, dienen de installateur en de bevoegde autoriteiten (indien van toepassing) te worden geïnformeerd en dient de installatie overeenkomstig te worden

aangepast. Wijzigingen en uitbreidingen van de installatie moeten worden uitgevoerd door gekwalificeerde en competente personen en bedrijven die aantoonbaar opgeleid zijn voor dit systeem. Als het zuurstofreductiesysteem concentraties bereikt boven het normale regelbereik, moet rekening gehouden worden met extra organisatorische maatregelen.

9.8 Integratie, inspectie en certificatie, gelijktijdige toepassing

Een goede beveiliging kan alleen worden verkregen, wanneer van een naadloos geïntegreerd ontwerp van alle hierboven genoemde onderdelen van de installatie is uitgegaan, en wanneer dit ontwerp naadloos overgaat in uitvoering. Het ontwerpen en toepassen van een door een onafhankelijke instantie goedgekeurde installatie met een zogenoemd systeemcertificaat heeft daarom de voorkeur, evenals het laten uitvoeren van ontwerp en uitvoering door dezelfde leverancier (fabrikant).

De uitgangspunten voor een specifiek project dienen te worden vastgelegd in een UPD door een hierin gespecialiseerd bureau. In de praktijk komt een UPD voor een zuurstofverlagingsbrandbeveiligingsinstallatie grotendeels overeen met een UPD voor een blusgasinstallatie.

Tevens kan een onafhankelijke derde partij, specifiek een inspectie-instelling, gevraagd worden om het UPD, de ontwerpdocumenten, en de daadwerkelijk gerealiseerde installatie te inspecteren (op basis van het UPD en) de van toepassing zijnde norm zoals NEN-EN 16750.

Het is de verwachting dat de mogelijkheden voor certificatie en inspectie zullen toenemen naarmate deze brandveiligheidsinstallaties vaker worden toegepast in Nederland.

Gelijktijdige toepassing

Geadviseerd wordt om in de met een zuurstofverlagings brandbeveiligingsinstallatie beveiligde ruimte(n) altijd automatische branddetectie met hoge of verhoogde gevoeligheid te installeren. In een verlaagd-zuurstof-hypoxische-omgeving kunnen pyrolyseprocessen bestaan. In de praktijk gaat het dan om een rookaanzuigsysteem conform NEN-EN 54-20 met gevoeligheidsklasse A (of eventueel B), dat

doormeldt naar een brandmeldinstallatie in overige ruimtes van het bouwwerk, die is aangelegd conform NEN 2535.

Een gezamenlijke toepassing van een zuurstofverlagings brandbeveiligingsinstallatie en een RWA-installatie is in de praktijk niet mogelijk, omdat een rookbeheersingssysteem de integriteit van een beveiligde ruimte te veel aantast.

Gezamenlijke toepassing met een sprinklerinstallatie in dezelfde beveiligde ruimte ligt niet voor de hand. Uitgangspunt hierbij is dat indien een installatie als een gelijkwaardige oplossing wordt geaccepteerd, deze aan alle daarvoor geldende regelgeving moet voldoen. Gezamenlijke toepassing met een blusgasinstallatie in dezelfde beveiligde ruimte is wél mogelijk, mits deze valt binnen de variant zoals onder *‘beveiligingsconcepten’* is beschreven.

9.9 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende de voorschriften hebben een relatie met zuurstofverlagingsbrandbeveiligingsinstallaties:

Tabel 9.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op zuurstofverlagingsinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
FM Global	Factory Mutual. Verzekeringsmaatschappij, ontwikkelaar van voorschriften (Data sheets) en laboratorium voor product- en systeemkeur.
FM Global DS 4-13	Oxygen reduction systems
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen
NEN-EN 54-4	Automatische brandmeldinstallaties – Deel 4: Energievoorziening
NEN-EN 54-20	Automatische brandmeldinstallaties – Deel 2: Aspiratie rookmelders
NEN-EN 12094	Vaste brandblusinstallaties – Onderdelen voor blusgassystemen
NEN-EN 16750	Vaste brandblusinstallaties - Beperkingssystemen voor zuurstof - Ontwerp, installatie, berekening en onderhoud
ISO 20338:2019	Oxygen reduction systems for fire prevention - Design, installation, planning and maintenance
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-14	Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
VdS	Verband der Sachversicherer. Onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheidstechniek
VdS 3527en	Oxygen Reduction Systems - Planning and Installation
SVI blad	Veiligheidsaspecten VBB systemen (vast opgestelde brandbeheers- en brandblussystemen)
Machinerichtlijn 2006/42/EC	

10 Rookbeheersings-systemen

Inleiding

Rookbeheersingsystemen hebben tot doel de hitte en giftige rookgassen te beheersen, die vrijkomen bij een brand. Het beheersen van de rook kan op verschillende manieren, namelijk door:

- het treffen van een natuurlijke afvoervoorziening (rookluiken) in de te beveiligen ruimte
- het treffen van een mechanische afvoervoorziening (brandventilatoren) in de te beveiligen ruimte
- creëren van overdruk in de te beveiligen ruimte
- het realiseren van gerichte ventilatie zoals stuw-drukventilatie in parkeergarages of langsventilatie in tunnels.

Ze worden bijvoorbeeld ingezet om een veilige ontvluchting mogelijk te maken, een veilige en effectieve brandweerinzet te ondersteunen en/of brandontwikkeling en rookverpreiding te beperken. In onderstaand hoofdstuk worden de verschillende rookbeheersingsinstallaties beschreven.

10.1 Toepassingen

Rookbeheersingssystemen worden binnen Nederland doorgaans toegepast als oplossing gelijkwaardig aan het Bbl. Voorbeelden hiervan zijn:

- overschrijding van de maximaal toegestane brand-compartimentgrootte
- overschrijding van de maximaal toegestane vluchtweglengte
- ontbreken van voorportalen van trappenhuizen
- ontbreken van de aanwezigheid van een *'niet besloten ruimte'* voor een trappenhuis
- ontbreken van een brandwerende scheidingsconstructie tussen woningen en de aangrenzende galerij.

Ook kunnen rookbeheersingssystemen worden toegepast vanuit de Nederlandse tunnelwetgeving, de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Warvw) en

de Regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels (Rarvw) en – indirect – vanuit de Landelijke tunnelstandaard (LTS),

- langsventilatie in de tunnelbuizen
- als overdrukinstallatie in de vluchtwegen van tunnels.

Daarnaast kunnen rookbeheersingssystemen ook worden ingezet in het kader van:

- opslag van gevaarlijke stoffen volgens de PGS-15.

Tot slot kunnen rookbeheersingssystemen ook bovenwettelijk worden toegepast. Bijvoorbeeld als aanvullende eis gesteld door de verzekeraar of eigenaar/gebruiker die een hoger brandveiligheidsniveau van zijn pand nastreeft voor bijvoorbeeld betere vluchtmogelijkheden voor personeel of bezoekers, vanwege de continuïteit van zijn activiteiten of in het kader van duurzaamheid.

Rookbeheersingssystemen kunnen van grote meerwaarde zijn voor de brandbestrijding door de hulpdiensten. Door het verwijderen of verplaatsen van de rook en hitte hebben de hulpdiensten eerder zicht op de brand en zijn de omstandigheden veelal zodanig dat zij de brandhaard effectief kunnen benaderen en bestrijden. Om bovenstaande doelen te behalen zijn verschillende soorten rookbeheersingssystemen te onderscheiden. De meest voorkomende rookbeheersingssystemen zijn:

- Rook- en warmteafvoersystemen (RWA)
- Rookbeheersingssystemen in parkeergarages
- Overdrukinstallaties
- Tunnelventilatiesystemen.

In onderstaande paragrafen worden de verschillende soorten rookbeheersingssystemen inhoudelijk beschreven.

10.2 Rook- en warmteafvoer-systemen (RWA)

10.2.1 Werking

Bij brand ontstaat warme rook. Omdat de warme rook een lagere luchtdichtheid heeft dan de omgevingslucht, is de rook lichter dan lucht en stijgt op. Door op hoog niveau, veelal het dak, te voorzien van afvoeropeningen of ventilatoren en op laag niveau te voorzien in toevoervoorzieningen voor de toevoerlucht, kan de rook en hitte effectief worden afgevoerd. Hierdoor kan de ruimte zich niet volledig vullen met hete rookgassen, en zal een rookvrije laag ten opzichte van de vloer gewaarborgd blijven.

“Een RWA-systeem kan de vluchtcondities in een gebouw door het afvoeren van rook en hitte verbeteren, maar is bijna nooit voldoende om – zonder brandweerinzet – doorgroei tot een compartiments-brand te voorkomen. De aanwezigheid van een RWA-systeem kan echter wel de periode verlengen waarin de omstandigheden in het brandcompartiment voldoende veilig zijn om de brand via een binneninzet te blussen. Met een RWA-systeem:

- kan het zicht op de brandhaard worden verbeterd;
- kan de warmtestraling naar beneden vanuit de rooklaag worden beperkt;
- kan het risico op het ontstaan van secundaire branden worden beperkt;
- kunnen, met de hete rookgassen die worden afgevoerd, ook de onverbrande rookgassen worden afgevoerd die anders, bij plotselinge toevoer van zuurstof of plotselinge ontsteking, tot gevaarlijke situaties hadden kunnen leiden voor personen in de bedreigde of daaraan grenzende ruimten;
- kan de thermische belasting op dragende en scheidende constructies worden verminderd door de afvoer van warmte”

(NEN 6093:2022 p.6).

10.2.2 Toepassingsgebied

Rook- en warmteafvoersystemen komen voornamelijk voor bij de volgende gebouwsoorten:

- industriehallen, zowel productie als opslag
- woon-zorgcomplexen (in atria en/of bij galerijen)
- kantoren (in atria)
- hotels (in atria en/of bij galerijen)
- evenementenhallen
- stadions (in de omloop)
- stations (in de hal)
- ziekenhuizen (in atria of gangen)

- scholen
- dierenverblijven.

10.2.3 Doel

Een RWA-systeem kan om verschillende redenen worden toegepast. Afhankelijk van het doel worden de volgende installaties onderscheiden:

- RWA-systeem in relatie tot het vluchten uit (sub) brandcompartimenten
- RWA-systeem in relatie tot NEN 6060 en/of NEN 6079 (ondersteuning inzet brandweer)
- RWA-systeem in relatie schadebeperking
- Een combinatie van bovenstaande.



Figuur 10.1 Rookluiken op het dak

Bron: Kingspan Light & Air

10.2.4 Componenten

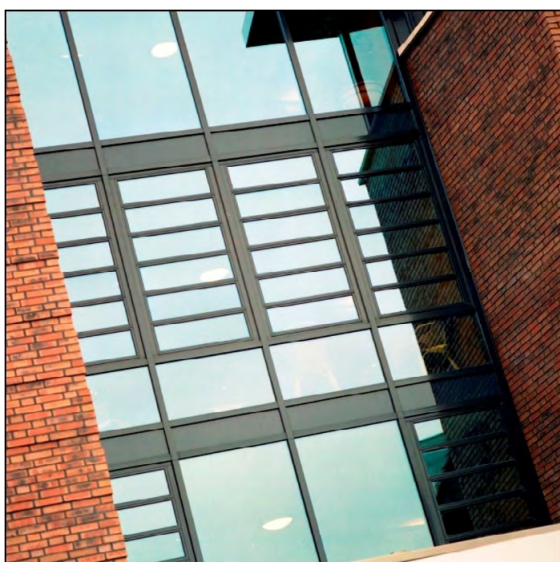
RWA-systemen bestaan uit (een of) meerdere van de volgende hoofdcomponenten:

- rookluiken (natuurlijke afvoereenheden)
- brandventilatoren (mechanische afvoereenheden)
- luchttoevoereenheden
- rooksegmentering middels rookschermen
- schakelapparatuur
- transmissiewegen.

Rooksegmentering

Rook die zich boven in het object bevindt, is onderhevig aan afkoeling. Om te voorkomen dat rook te ver afkoelt, waardoor het drijvende vermogen verloren gaat, dient het gebied waarin de rook wordt gevangen beperkt te worden. Dit gebeurt door bovenin rookwerende scheidingen (rookschermen) te plaatsen. De NEN 6093 stelt voorwaarden aan het maximaal verspreidingsgebied van rook:

- maximale oppervlakte rooksegmenten 2.000 m² bij natuurlijke RWA en 2.600 m² bij mechanische RWA
- maximale lengte van een rooksegment is 100 m.



Figuur 10.2 Luchttoevoer in de gevel

Bron: Kingspan Light & Air

Voor elke component geldt dat deze aan de daarvoor geldende eisen dient te voldoen, zoals omschreven in het betreffende normatieve kader. Voor dit normatieve kader verwijzen wij naar 10.2.6.

10.2.5 Aandachtspunten voor toetsen

Bij de beoordeling van RWA-systemen dient rekening te worden gehouden met de volgende aandachtspunten:

- het doel waaraan het RWA-systeem invulling dient te geven
- aantal en posities van de componenten
- rooksegmentering
- voeding

- obstakels
- opgaand werk
- wind
- wel of geen sprinklerinstallatie aanwezig
- functiebehoud van componenten en transmissiewegen.



Figuur 10.3 Beweegbare rookschermen

Bron: Kingspan Light & Air

10.2.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

Rook- en warmteafvoersystemen worden ontworpen en aangelegd conform de methodes en normen zoals deze beschreven staan in het CCV-inspectieschema: Inspectie brandbeveiliging, normen en verwijzingen. Zie ook onderstaande tabel.

Tabel 10.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op RWA installaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
BR 368	Design Methodologies for Smoke and Heat Exhaust Ventilation
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
(NEN)-EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Laagspanningsinstallaties
NEN 1087	Ventilatie van gebouwen, bepalingmethode voor nieuwbouw
NEN 2654-3	Beheer, controle en onderhoud
NEN 8087	Ventilatie van gebouwen, bepalingmethode voor bestaande bouw
NEN 6093	Brandveiligheid van gebouwen - Rook- en warmte afvoersystemen - Systeem-, kwaliteits- en ontwerpisen
NEN-EN 12101-1	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 1: Specificatie voor rookgordijnen
NEN-EN 12101-2	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 2: Natuurlijke rook- en warmteafvoerinstallaties
NEN-EN 12101-3	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 3: Specificaties voor mechanische rook- en warmteventilatoren
NPR-CEN/TR 12101-5	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 5: ontwerp rook- en warmteafvoerinstallaties (1)
NEN-EN 12101-7	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 7: Rookkanaalsecties
NEN-EN 12101-8	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 8: Rookregelkleppen
NEN-EN 12101-9	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 9: Schakelkasten
NEN-EN 12101-10	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 10: energievoorziening
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen
NPR 6095-1	Installatievoorschriften voor rook- en warmteafvoerinstallaties
NFPA	National Fire Protection Association
NFPA 92	Standard for Smoke Control Systems
NFPA 92A	Standard for Smoke Management Systems. Utilizing Barriers and Pressure Differences
NFPA 92B	Standard for Smoke Management Systems in Malls, Atria and large spaces
NFPA 204	Standard for Smoke and Heat Venting
SBR-publicatie 233	Rookafvoer uit hoge ruimtes
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
TNO-rapport B-90-084	Rookverspreiding in atria
TNO rapport 97—CVB-R0883	Beoordelingsmethode voor het al dan niet gesloten zijn van een ruimte
96-CVB-T0330 (deel 1 t/m 4)	Richtlijnen vultijdenmodel grote brandcompartimenten
Technical Paper 7	Fire Research Station
Technical Paper 10	Fire Research Station
VdS	Verband der Sachversicherer. Onafhankelijk certificeringsbureau voor veiligheidstechniek
VdS 2098	Rauch- und Wärmeabsuzanlagen
VdS CEA 4020	Natürliche Rauch- und Wärmeabzuanlagen

10.2.7 Interactie met sprinklerinstallaties

In een gebouw kan sprake zijn van meerdere brandbeveiligingssystemen. De aanwezigheid van de ene voorziening kan echter leiden tot een verminderde doelmatigheid van de andere voorziening. Het is dus belangrijk de aanwezigheid van de systemen te kennen en te herkennen, en met het ontwerp van elke afzonderlijke installatie rekening te houden met de aanwezigheid van de overige installaties. Met name daar waar sprake is van zowel een sprinklerinstallatie als een rookbeheersingssysteem is extra aandacht vereist.

Een veel voorkomende situatie waarbij de beide systemen naast elkaar voorkomen, zijn publiekstoegankelijke gebouwen zoals winkelcentra, bijeenkomstgebouwen, evenementenhallen en schouwburgen. In dit soort gebouwen is een sprinkler veelal aanwezig, omdat de oppervlakte van het brandcompartiment de maximaal toegestane oppervlakte overschrijdt, en is een RWA-systeem aanwezig omdat de vluchtweg de maximaal toegestane lengte overschrijdt.

Ook bij een opslagcentrum, distributiecentrum of een productiefaciliteit komt de sprinklerinstallatie in combinatie met een rookbeheersingssysteem voor. Vooral bij goederen met veel kunststoffen of schuimen, zal er ook bij een gespreinklerde brand veel rookontwikkeling zijn. Dit is van invloed op de brandbestrijding door de brandweer. Het lokaliseren van de brandhaard kan hierdoor onnodig worden vertraagd, met als gevolg dat er veel meer schade aan gebouw en inboedel ontstaat dan nodig. Een RWA-systeem zorgt ervoor dat het gebouw (of gedeelte daarvan), nadat de brand is geblust, weer sneller in gebruik genomen kan worden, doordat de rook naar buiten wordt afgevoerd.

Belangrijk te melden is dat de combinatie van een sprinklerinstallatie en een rookbeheersingssysteem vele voordelen biedt:

- gecontroleerde brandomvang
- lagere rooktemperatuur
- afvoer van giftige rookgassen en stoom
- verminderde verspreiding van rook, giftige gassen en stoom
- betere vluchtcondities
- betere inzetcondities (zicht op de brandhaard)
- beperking van rookschade
- beperking van waterschade

- beperking van milieuschade

In veel Europese landen wordt de toegevoegde waarde van de aanwezigheid van de beide systemen onderkend. Zo kent bijvoorbeeld België de eis dat in hoogstapelmagazijnen wordt voorzien in een sprinklerinstallatie en een RWA-systeem.

Bij de gezamenlijke toepassing van sprinklerinstallaties en RWA-systemen moet er altijd afstemming plaatsvinden tussen de beide disciplines om de doelmatigheid van beide systemen te waarborgen. In de UPD's van betreffende installaties moet de interactie tussen installaties worden benoemd en moet worden toegelicht welke maatregelen worden getroffen om de doelmatigheid van beide systemen te borgen of nog verder te verhogen.

Een en ander is vastgelegd in de diverse normen en publicaties over de interactie tussen de beide systemen. Hieronder volgt een beknopte samenvatting.

Ontwerpen van RWA-systemen indien gespreinklerde brand → NEN 6093:2022.

Een RWA-systeem wordt ontworpen op basis van het worst case scenario. In dit worst case scenario zijn de omvang van de brandhaard en het warmtevermogen dat worden afgegeven door de brand bepalend. Een sprinklerinstallatie beheerst beide. In het ontwerp van het RWA-systeem dient dan ook rekening gehouden te worden met de:

- omgeving: storage of non-storage
- brandgrootte, beïnvloed door het beheersende karakter van de sprinklerinstallatie
- warmtevermogen, beïnvloed door het koelende vermogen van de sprinklerinstallatie.

Aanleg RWA-systemen indien gespreinklerde brand > NEN 6093:2022 en NPR 2576.

De aanwezigheid van een sprinklerinstallatie is een mogelijke invulling van functiebehoud van de transmissiewegen van het RWA-systeem, waardoor het niet nodig kan zijn te voorzien in functiebehoud bekabeling of persluchtleiding uitgevoerd in koper of ander metaal.

RWA-systemen / ventilatiesysteem indien in sprinklerinstallatie > NEN-EN 12845 + NEN 1073.

Aandachtspunten:

- type sprinklerinstallatie
- aanwezigheid van een brandmeldinstallatie

- luchtsnelheid nabij de sprinklerkop (max. 1,5 m/s)
- aanwezigheid van draftstops en rookschotten
- PGS-ruimtes
- luchtbehandelingsinstallaties
- ventilatieluiken
- aanspreektemperatuur smeltzekeringen of thermische brandmelders
- automatische of handmatige bediening.

Sprinklernormen

Er zijn meerdere normen op basis waarvan een sprinkler kan worden ontworpen en aangelegd. Deze zijn beschreven in hoofdstuk 3 van dit handboek. Elke norm voorziet op eigen wijze in maatregelen die getroffen dienen te worden als er sprake is van de aanwezigheid van een ventilatie- of een rookbeheersingssysteem.

In de bovengenoemde NEN -EN 12845+NEN 1073 worden met betrekking tot de aanwezigheid van een RWA-installatie geen EFSR-sprinklers behandeld. Belangrijk in een dergelijke situatie is de aanwezigheid van een vlak plafond. Ook in de combinatie met een EFSR-sprinkler kan een RWA-systeem een grote toegevoegde waarde hebben, mits de EFSR sprinkler tijdig wordt geactiveerd en daarbij de juiste sprinklerkoppen actief worden. Dit kan betekenen dat onder de RWA-eenheid een vlakke plaat moet worden toegepast, die bij het activeren van het RWA-systeem 'wegklapt'.

Draftstops

Het is gebruikelijk om rondom de opening van een ventilatie-eenheid of rookluis te voorzien in een draftstop. Deze draftstop is over het algemeen 60 cm dieper dan de onderzijde van de eenheid en zorgt ervoor dat er een 'vak' ontstaat waarbinnen de rook en dus de temperatuur 'gevangen' worden, zodat de juiste sprinklerkop tijdig wordt geactiveerd.

Daar waar bovengenoemde normen geen uitsluitel geven en toch een beslissing genomen moet worden inzake een aantal factoren, kunnen onderstaande handreikingen worden gebruikt. Mogelijke aanvullende voorzieningen en maatregelen (ten opzichte van de geldende normen en voorschriften), kunnen zijn:

1. Het RWA-systeem pas automatisch open laten gaan na activering van de sprinklerinstallatie

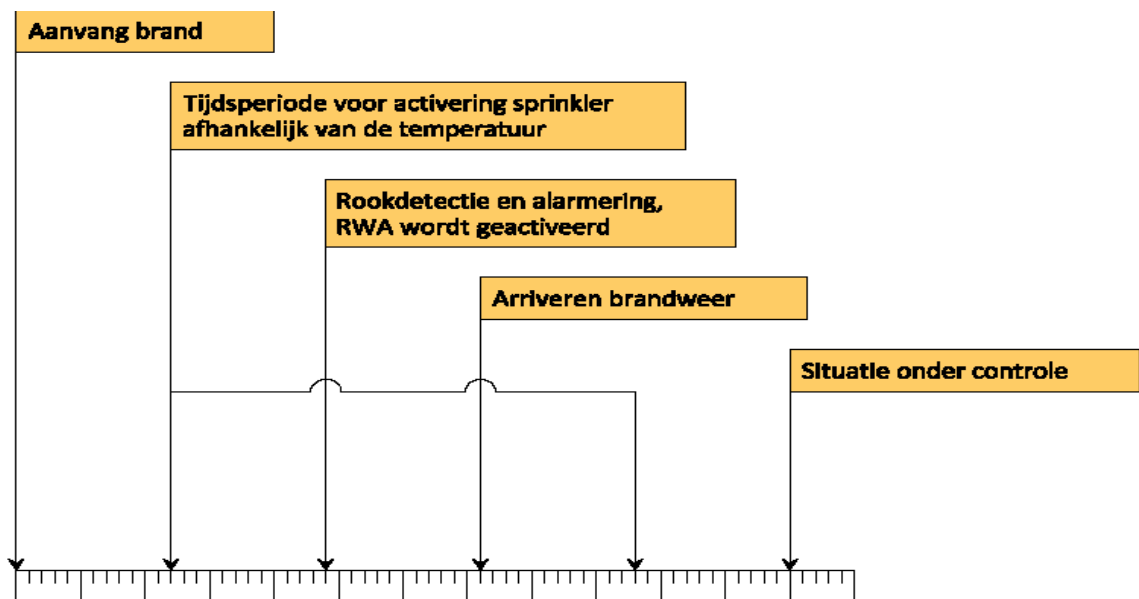
(flow-switch) en niet op basis van rookdetectie. Daarnaast moet de brandweer de mogelijkheid hebben om het RWA-systeem handmatig te openen en te sluiten.

Wanneer het RWA-systeem ook wordt gebruikt voor ventilatiedoeleinden, kan ervoor worden gekozen om in geval van rookdetectie de rookluiken in eerste instantie automatisch dicht te sturen, om ze vervolgens pas weer te openen na activering van de sprinklerinstallatie of handmatig door de brandweer.

2. De rookluiken worden niet uitgevoerd met secundaire openingsmechanismen of er wordt rekening gehouden met een hogere activeringstemperatuur, veelal meer dan 70°C hoger dan de sprinklerkoppen.
3. Indien het RWA-systeem aanwezig is voor ontvluchting, kan gekozen worden het systeem onafhankelijk van de sprinklerinstallatie in werking te stellen wanneer er personen aanwezig zijn. Zodra de sprinklerinstallatie in werking treedt, zal de rook naar beneden worden gedwongen, waardoor het vluchten belemmerd wordt. Daarom is het belangrijk tijdens openingstijden het RWA-systeem onafhankelijk van de sprinkler in werking te laten treden. Een veelvoorkomende sturing in dit geval is de installaties te koppelen met het inbraakdetectiesysteem en nabij de brandweeringang te voorzien in een (sleutel) bedieningsmogelijkheid voor de brandweer.

In onderstaand schema wordt een voorbeeld gegeven van een karakteristieke tijdlijn voor een brand met RWA-systeem en sprinkler tijdens openingstijden, waarbij:

- het RWA-systeem actief is (bij brandmelding worden de rookluiken automatisch open gestuurd)
- het sleutelbedieningspaneel brandweer niet actief is
- de sprinkler actief is.

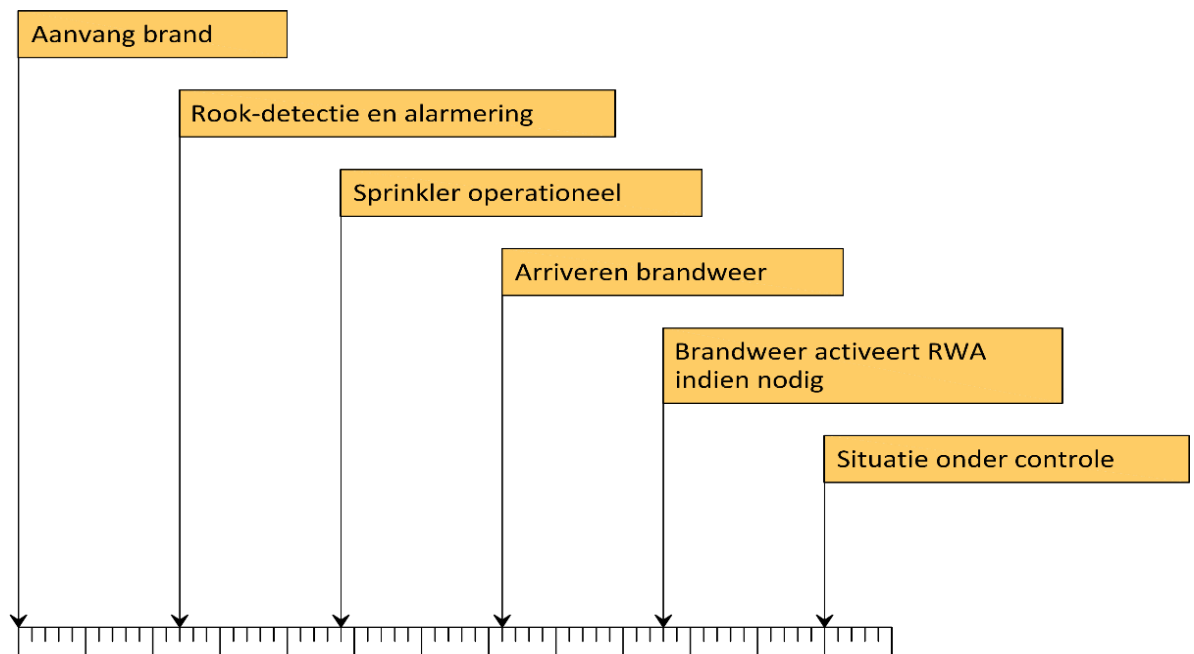


Figuur 10.4 Voorbeeldkarakteristieke tijdslijn voor een brand met RWA-systeem en sprinkler binnen openingstijden (personen aanwezig)

Bron: Federatie Veilig Nederland

In onderstaand schema wordt een voorbeeld gegeven van een karakteristieke tijdslijn voor een brand met RWA-systeem en sprinkler buiten openingstijden, waarbij:

- het RWA-systeem niet actief is (het signaal van de brandmeldcentrale wordt geblok, het RWA-systeem wordt niet geopend)
- het sleutelbedieningspaneel brandweer actief is. Hiermee heeft de brandweer de mogelijkheid het RWA-systeem handmatig te openen
- de sprinkler actief is.



Figuur 10.5 Voorbeeldkarakteristieke tijdslijn voor een brand met RWA-systeem en sprinkler buiten openingstijden (geen personen aanwezig)

Bron: Federatie Veilig Nederland

In de bovengenoemde situatie is het raadzaam de activeringstemperatuur van de RWA-eenheden maximaal 93°C te laten bedragen (in deze situaties is de aanspreektemperatuur van de sprinkler veelal 68°C).

Kortom, het succesvol gelijktijdig toepassen van een sprinklerinstallatie en een RWA-systeem vereist zorgvuldige planning, ontwerp, installatie en onderhoud om de brandveiligheid in een gebouw te waarborgen. Raadpleeg altijd een specialist op het gebied van brandveiligheid en bouwvoorschriften om aan de vereisten te voldoen.

10.3 Rookbeheersingssysteem in parkeergarage

10.3.1 Werking

Rookbeheersingssystemen worden ook in parkeergarages toegepast, meestal in combinatie met het systeem voor dagelijkse ventilatie. Rookbeheersingssystemen in parkeergarages dienen als gelijkwaardigheidsoplossing voor overschrijding van de maximale brandcompartimentsgrootte conform het Bbl.

Met stuwkrachtventilatoren aan het plafond wordt de rook actief afgekoeld. Doordat de rook snel afkoelt, is het mogelijk om met een minimale luchtsnelheid (1m/s) over het doorstroomoppervlakte rook in een bepaald gebied te beheersen. Deze doorstroomsnelheid wordt gerealiseerd door het volume van de toe- en afvoerventilatoren.

Rookbeheersing in parkeergarages gebeurt door de hete en giftige rookgassen via rookventilatoren veelal in combinatie met stuwkrachtventilatoren naar buiten af te voeren. Hierdoor kan de garage zich niet volledig vullen met hete en giftige rookgassen. Tevens wordt rookverspreiding naar bovenliggende bebouwing voorkomen.

10.3.2 Toepassingsgebied

Rookbeheersingssystemen voor parkeergarages komen voor in ondergrondse parkeergarages. Ook bij bovengrondse parkeergarages met te lage natuurlijke ventilatie en/of te kleine openingen in de gevels worden rookbeheerssystemen toegepast.

10.3.3 Doel

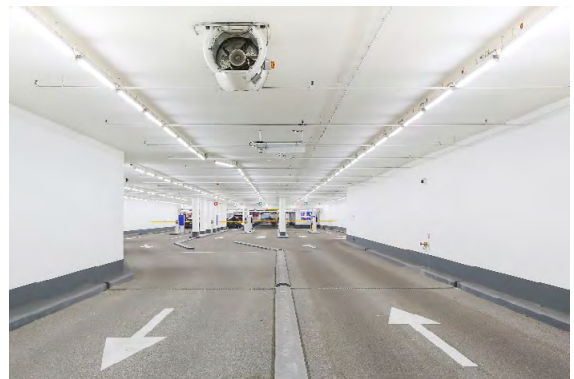
Rookbeheersingssystemen worden als gelijkwaardigheidsoplossing in parkeergarages toegepast om de volgende doelstellingen te bereiken:

- beperking van de rookverspreiding
- zicht op de brand
- rook- en warmteafvoer
- nazorg
- schadebeperking
- temperatuurverlaging van de rook
- een combinatie van bovenstaande.

10.3.4 Componenten

Een rookbeheersingssysteem in een parkeergarage bestaat uit (een of) meerdere van de volgende componenten:

- Luchttoevoerventilatoren of luchttoevoeropeningen.
- Stuwkrachtventilatoren
- Lucht-/rookafvoerventilatoren
- Bij parkeergarages met meer parkeerlagen worden er luchtkleppen in de luchttoevoer toegepast en rookafvoerkleppen in de afvoer.
- Luchtroosters
- Bekabeling
- Schakelkasten
- Werkschakelaar
- Rookschermen (optioneel).



Figuur 10.6 -Stuwkracht ventilator

Bron: NOVENCO Building & Industry

10.3.5 Aandachtspunten voor toetsen

Bij de beoordeling van rookbeheersingssystemen in de parkeergarage dient rekening te worden gehouden met de volgende aandachtspunten:

- het doel waaraan het rookbeheersingssysteem moet voldoen
- het beoogde worst case scenario
- de positie van de uitblaasvoorziening

- aantal en posities van de stuwkrachtventilatoren
- voeding
- aansturing van de ventilatoren en stuwkracht-ventilatoren
- luchttechnische kortsluiting
- obstakels.

Rookbeheersingssystemen in parkeergarages worden ontworpen en aangelegd conform de methodes

en normen zoals deze beschreven staan in het CCV-inspectieschema: Inspectie brandbeveiliging, normen en verwijzingen. Zie hieronder.

10.3.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

Bij rookbeheersingssystemen in de parkeergarage zijn bij ontwerp, aanleg, en onderhoud van de systemen de volgende voorschriften van toepassing:

Tabel 10.2 Overzicht van documenten die betrekking hebben op rookbeheersingssystemen in parkeergarages

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: • CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen • CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties • CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Laagspanningsinstallaties
NEN 1087	Ventilatie van gebouwen, bepalingmethode voor nieuwbouw
NEN 2654-3	Beheer, controle en onderhoud
NEN 6098	Rookbeheersingssystemen voor mechanisch geventileerde parkeergarages
NEN 8087	Ventilatie van gebouwen, bepalingmethode voor bestaande bouw
NEN-EN 12101-1	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 1: Specificatie voor rookgordijnen
NEN-EN 12101-2	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 2: Natuurlijke rook- en warmteafvoerinstallaties
NEN-EN 12101-3	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 3: Specificaties voor mechanische rook- en warmteventilatoren
NEN-EN 12101-7	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 7: Rookkanaalsecties
NEN-EN 12101-8	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 8: Rookregelkleppen
NEN-EN 12101-9	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 9: Schakelkasten
NEN-EN 12101-10	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 10: energievoorziening
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen
NPR 6095-1	Installatievoorschriften voor rook- en warmteafvoerinstallaties

10.3.7 Interactie met sprinklerinstallaties

Een sprinkler wordt geactiveerd op basis van temperatuur. Rookbeheersingssystemen worden geactiveerd door een gecertificeerde brandmeldinstallatie, om een vroegtijdige detectie te garanderen. Hierdoor is er een snelle melding naar de hulpdiensten, een adequate evacuatie en functioneert het rookbeheersingssysteem snel om ook daadwerkelijk rookbeheersing te garanderen.

Om ervoor te zorgen dat zowel het sprinklersysteem als het rookbeheersingssysteem optimaal functioneren, moet rekening worden gehouden met het volgende:

- Invloed van de luchtstraal van de stuwkracht-ventilator⁴ op de sprinklerkoppen.
- Positie van de stuwkrachtventilator en opzichte van de sprinklerkoppen.
- Invloed van de sprinkler op de rook.

4 Stuwkrachtventilator is een synoniem voor: inductieventilator, impulsventilator, jetfan, enzovoorts.

Voor de dagelijkse (CO) ventilatie moet een stuwkrachtventilatiesysteem een beperkte luchtsnelheid hebben in de parkeergarage. Dit is ook belangrijk in verband met de brandveiligheid:

- Lagere luchtsnelheden in de dagelijkse ventilatie situatie beperken de rookverspreiding in een vroegtijdig stadium van de brand. Dit om de vluchtwegsituatie niet te verstoren.
- Voor een correcte rookdetectie zullen lage luchtsnelheden voorkomen dat de rook zich te ver verspreidt voor de detectie.

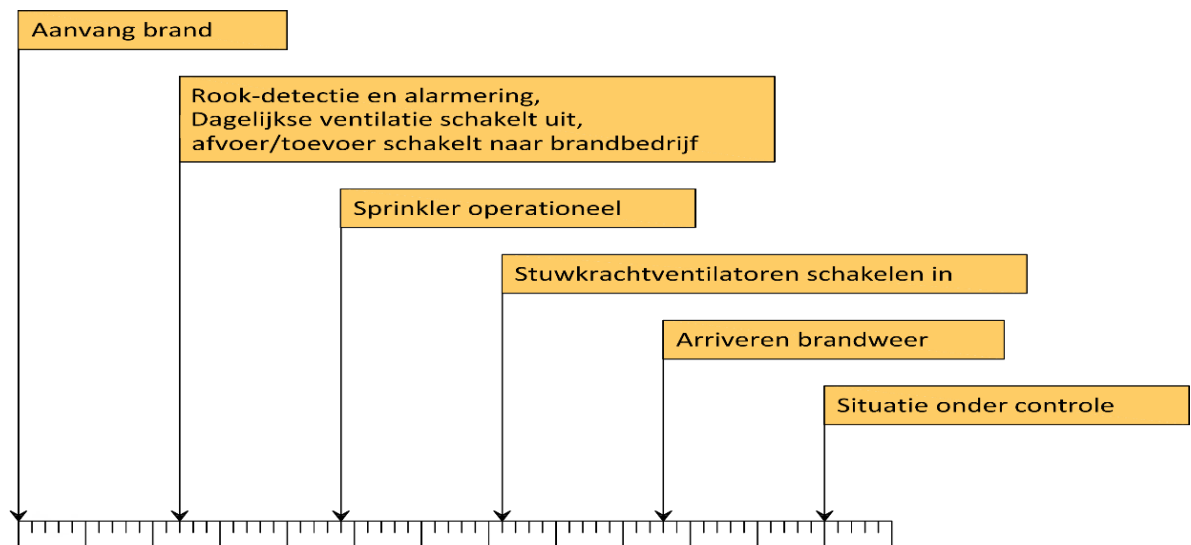
Daarom kan het zinvol zijn om de stuwkracht van de stuwkrachtventilator bij lage snelheid beperkt te houden tot circa 20 Newton (CO-ventilatie), in de laagste en eerste stand.

Ook moet de positie van de stuwkrachtventilatoren in de parkeergarage worden afgestemd op de parkeerplaatsen, rookdetectors en sprinklerkoppen. Door de stuwkrachtventilatoren boven de rijbanen te

plaatsen en niet boven de parkeerplaatsen, wordt het risico dat een stuwkrachtventilator zich in de directe nabijheid van de autobrand bevindt geminimaliseerd en daarmee ook het risico op beïnvloeding van detectie en sprinkleractivering. Een autobrand ontstaat over het algemeen bij een geparkeerde auto in een parkeervak en niet bij een rijdende auto op de rijbaan.

10.3.8 Tijdsverloop voor sprinkler- en stuwkrachtventilatoren

Waar automatische sprinklers werken op een vooraf bepaalde temperatuur, vereisen rookbeheersingssystemen een activeringssignaal vanuit een brandmeldinstallatie. Brandtesten op ware grootte met auto's tonen aan dat een brand in de auto of onder de motorkap begint met een enorme rookproductie. Temperatuurstijging zal in een veel later stadium van de brand optreden. De veiligheid van mensen moet prioriteit hebben en automatische rook- en/of branddetectiesystemen zorgen voor de best mogelijke vluchtweg.



Figuur 10.7 Voorbeeldkarakteristieke tijdlijn voor een brand met sprinklers en een rookbeheersingssysteem met stuwkrachtventilatoren

Bron: Federatie Veilig Nederland

Gezien de complementaire systemen van automatische detectiesystemen, rookbeheersingssystemen met stuwkrachtventilatoren en sprinklersystemen is de tijdsvolgorde een zeer belangrijk punt om de best mogelijke vluchtweg te bieden in geval van brand. De getoonde momenten in onderstaand figuur zijn slechts indicatief, gelden mogelijk niet voor alle

situaties en zijn onder meer afhankelijk van het type brand, het type detectiesysteem de evacuatieafstand tot de dichtstbijzijnde uitgang en de responstijd van de brandweer.

In deze karakteristieke tijdlijn is de normale ventilatie in werking wanneer de brand begint. In chronologische volgorde worden de volgende stappen genomen:

- Afhankelijk van de hoeveelheid rook / temperatuur en de detectie-instellingen van de automatische brandmeldinstallatie wordt de brand na een bepaalde tijd gedetecteerd
- Bij branddetectie wordt het ontruimingsalarmsignaal voor alle aanwezigen geactiveerd, wordt de brandweer gealarmeerd en wordt het ventilatiesysteem uitgeschakeld.
- Afhankelijk van de brandzone en het niveau worden alle noodzakelijke kleppen in het ventilatiesysteem ingesteld om de rook af te zuigen uit het compartiment of het niveau waar de brand werd gedetecteerd.
- Na deze systeeminstellingen worden de rookafvoer-ventilatoren op maximale capaciteit gestart.
- Eventueel noodzakelijke mechanische toevoer wordt gestart, direct nadat de mechanische afvoer is gaan draaien.
- De stuwkrachtventilatoren blijven uit om een eventuele negatieve invloed te voorkomen.
- Afhankelijk van de temperatuurstijging worden de sprinklerkoppen geactiveerd.
- De stuwkrachtventilatoren worden na activatie van de sprinkler geactiveerd.

Indien de sprinkler niet wordt geactiveerd, omdat de brand zich niet ontwikkelt en de temperatuur laag blijft, terwijl er wel rookontwikkeling is, worden de stuwkrachtventilatoren 5-7 minuten na detectie geactiveerd, afhankelijk van de vereiste evacuatie-tijd. Het succes en de werking van deze gezamenlijke invulling is als volgt:

- De brandweer komt ter plaatse en beoordeelt de situatie.
- Als het sprinklersysteem de omvang, groei en temperatuur van de brand beheerst en het rookbeheersingssysteem met stuwkrachtventilatoren de hulpdiensten een rookarme toegang biedt tot een punt dicht bij de brandhaard, heeft de brandweer de beste kansen om de brand kort daarna onder controle te krijgen.
- Het rookbeheersingssysteem met stuwkrachtventilatoren blijft gedurende de inzet van de brandweer operationeel.
- Na het blussen van de brand zal het rookbeheersingssysteem de parkeergarage in enkele minuten rookvrij maken, waarna het gebouw kan worden gecontroleerd.

- Afhankelijk van de schade kan het gebouw kort daarna weer in gebruik worden genomen.

Stuwkrachtventilatoren worden ook operationeel als het sprinklersysteem niet is geactiveerd. Dit komt, omdat de stuwkrachtventilatoren geen negatieve invloed hebben op de sprinkleractivering, maar wel van invloed kunnen zijn op het bieden van de best mogelijke inzetmiddelen voor de brandweer.

Ten slotte is het van belang zich te realiseren dat de combinatie van een sprinkler met een rookbeheersingssysteem in een parkeergarage uiterst nuttig is om branden met elektrische voertuigen sneller onder controle te krijgen en zo onbeheersbare situaties te voorkomen.

10.3.9 Toelichting CFD-rooktemperatuur met stuwkrachtventilatoren:

Een Computational fluid dynamics (CFD)-model kan inzicht geven in de mate van rook- en temperatuurverspreiding door de parkeergarage. Daarbij is het in principe ook mogelijk om een beeld te schetsen van het aanspreken van sprinklerkoppen. De invoergegevens kunnen echter significant van invloed zijn op het eindresultaat. Denk hierbij onder meer aan:

- validatie en verificatie van het softwarepakket
- het verbrandingsmodel
- nauwkeurigheid van de CFD-brandsimulatie
- begrenzing en de randcondities van het model
- omgevingscondities
- thermische warmteoverdracht naar constructies.

Uit het voorgaande valt op te maken dat het opstellen en beoordelen van een CFD-brandsimulatie tamelijk complex is, en altijd een maatwerkoplossing betreft. Een vroegtijdige afstemming tussen de brandweer en de adviseur is dan ook van groot belang. Het document *Hulp bij het beoordelen van CFD-Brandsimulaties* (NIPV 2024) biedt handvatten voor een gedegen beoordeling.

10.4 Overdruksystemen

10.4.1 Werking

Overdruksystemen in vluchtwegen worden toegepast als gelijkwaardigheidsoplossing indien er geen bouwkundige invulling kan worden gegeven aan de vluchtwegen conform het Bbl.

Overdrukssystemen realiseren bij gesloten deuren een hogere druk in de vluchtruimte dan in de brandruimte, én zorgen bij geopende deuren voor een luchtstroming vanuit de vluchtruimte richting de brandruimte. Hierdoor blijft de vluchtweg vrij van rook en kan men veilig vluchten.

10.4.2 Toepassingsgebied

Overdrukssystemen in vluchtwegen kunnen als gelijkwaardigheid worden voorgesteld:

- voor de voorportalen (rooksluizen)
- in geval van portiekwoningen waarbij meer dan 8 woningen zijn aangewezen op het trappenhuis
- in geval van een veiligheidstrappenhuis waarop meer dan 150 personen zijn aangewezen.

Overdrukssystemen in vluchtwegen moeten worden toegepast in:

- gebouwen waarvan de hoogste vloer hoger dan 70 meter is
- gebouwen die dieper dan 8 meter onder het maaiveld liggen
- vluchtwegen in tunnels.

10.4.3 Doel

Overdrukssystemen hebben de volgende doelen:

- veilig vluchten
- ondersteunen van de hulpverlening
- beperken van de rookverspreiding
- een combinatie van bovenstaande.

10.4.4 Componenten

Een overdrukstelsel bestaat uit hoofdzakelijk de volgende componenten:

- toevoerventilatoren met bijbehorende kleppen en eventueel luchtkanalen
- afvoervoorziening; dit kan een natuurlijke afvoer zijn, maar ook een mechanische afvoerventilator
- afvoerrookkleppen.
- roosters
- overdrukvoorziening
- drukregeling met drukopnemers.

10.4.5 Aandachtspunten voor toetsen van het overdrukstelsel (NEN 6095-2)

- de te leveren prestatie (afhankelijk van het gebruik van het gebouw)
- positie van de inblaasvoorziening(en)
- positie en wijze van afvoervoorzieningen
- voeding

- aansturing (veelal afhankelijk van de positie van de brandhaard)
- toegankelijkheid van de overdrukruimte (kracht op de deur)
- functiebehoud van componenten en transmissiewegen.

Overdrukssystemen worden ontworpen en aangelegd conform de methodes en normen zoals deze beschreven staan in het CCV-inspectieschema: Inspectie brandbeveiliging, normen en verwijzingen. Zie ook hieronder.

10.4.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

Bij overdrukssystemen zijn bij ontwerp, aanleg, en onderhoud van systemen de volgende bronnen van toepassing:

Tabel 10.3 Overzicht van documenten die betrekking hebben op overdruksystemen

Voorschriften	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Laagspanningsinstallaties
NEN 2654-3	Beheer, controle en onderhoud
NEN 6095-2*	Beoordelen van het ontwerpen, installeren en meten van de werking van overdrukinstallaties
NEN-EN 12101-1	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 1: Specificatie voor rookgordijnen
NEN-EN 12101-2	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 2: Natuurlijke rook- en warmteafvoerinstallaties
NEN-EN 12101-3	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 3: Specificaties voor mechanische rook- en warmteventilatoren
NEN-EN 12101-6*	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 6: Specificatie voor systeemsamenstelling overdrukinstallaties (versie 2005)
NEN-EN 12101-7	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 7: Rookkanaalsecties
NEN-EN 12101-8	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 8: Rookregelkleppen
NEN-EN 12101-9	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 9: Schakelkasten
NEN-EN 12101-10	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 10: energievoorziening
NEN-EN 12101-13	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 13: Overdrukinstallaties - Richtlijnen voor ontwerp, berekeningen, installatie, acceptatietesten, routinetesten en onderhoud
NPR 6095-2*	Installatievoorschriften voor overdruk installaties
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen

* NEN6095-2 is recentelijk gepubliceerd. Deze norm omvat zowel het ontwerp alsook de levering en aanleg van overdruksystemen en vervangt hiermee NEN-EN12101-6 en NPR6095-2.

10.4.7 Interactie met sprinklerinstallatie

Als er zowel een overdruksysteem als een sprinklerinstallatie in een gebouw aanwezig is, heeft dit tot gevolg dat er een lagere temperatuureis aan de afvoerventilatoren gesteld kan worden. De systemen zullen elkaar niet beïnvloeden.

10.5 Rookbeheersingssystemen in tunnels

In tunnels langer dan 500 meter zijn rookbeheersingssystemen vereist. In Nederland wordt

over het algemeen langsventilatie toegepast. Ontwerp en uitvoering van deze systemen zijn (veelal op basis van ProTuVem of CFD-simulatie) conform de Landelijke Tunnel Standaard (RWS steunpunt tunnelveiligheid). In de uitvoeringspraktijk is de LTS vaak maatgevend, maar uiteindelijk géén voorschrift. De LTS is invulling van de voorschriften in de Warvw en Rarvw.

10.5.1 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

Bij rookbeheersingssystemen in tunnels zijn bij ontwerp, aanleg, en onderhoud van de systemen de volgende voorschriften van toepassing:

Tabel 10.3 Overzicht van documenten die betrekking hebben op rookbeheersingssystemen in tunnels

Voorschriften	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
CCV	Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid met onder meer: CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen CCV-certificatieschema Leveren VBB-installaties CCV-certificatieschema Onderhoud VBB-installaties
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Laagspanningsinstallaties
NEN 2654-3	Beheer, controle en onderhoud
NEN-EN 12101-3	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 3: Specificaties voor mechanische rook- en warmteventilatoren
NEN-EN 12101-9	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 9: Schakelkasten
NEN-EN 12101-10	Installaties voor rook- en warmtebeheersing - Deel 10: energievoorziening
NPR 6095-1	Installatievoorschriften voor rook- en warmteafvoerinstallaties
NPR 2576	Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen

10.6 Beheer en onderhoud

De beheerder van een rookbeheersingssysteem dient zorg te dragen voor een juiste wijze van het beheer, de controle en het onderhoud van de installatie. Dit moet gebeuren conform het gestelde in NEN 2654-3 (Beheer, de controle en het onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties; Deel 3 Rookbeheersingssystemen).

Algemeen betekent dit dat de beheerder 4 en 8 maanden na de initiële oplevering en 4 en 8 maanden na het onderhoud het beheer dient uit te voeren. Tijdens dit beheer dient de beheerder een aantal zaken te controleren en te beoordelen. Dit zijn onder andere:

- controle op gewijzigd gebruik
- controle op gewijzigde bouwkundige voorwaarden (bijvoorbeeld verbouwing of aanbouw)
- controle op werking. Hiertoe dient men de rookbeheersingssystemen te activeren vanuit de BMI en tenminste 15 minuten te laten functioneren.

Het rookbeheersingssysteem dient binnen 1 jaar na oplevering jaarlijks onderhouden te worden. Bij een storing dient binnen 24 uur na het signaleren en schriftelijk melden van de storing handelend te worden opgetreden. Indien de storing of het defect niet binnen de gestelde 24 uur kan worden opgelost, dient in overleg met het bevoegd gezag getreden te worden en dient bepaald te worden of en zo ja welke aanvullende maatregelen genomen moeten worden.

10.7 inspectiecificering

Een rookbeheersingssysteem dat bij of krachtens de wet aanwezig is, dient voorzien te zijn van een inspectiecificaat afgegeven door een ISI17020 Type-A-geaccrediteerde inspectie-instelling. Het certificaat heeft een geldigheidsduur van 1 jaar. Binnen 1 jaar na de initiële inspectie dient wederom inspectie plaats te vinden, teneinde de geldigheidsduur van het certificaat met 1 jaar te kunnen verleggen. Binnen 1 jaar na het verlengen van de geldigheidsduur dient onderhoud uitgevoerd te worden om het certificaat te kunnen verlengen. Gedurende gehele levensduur van de rookbeheersingssystemen dient dit te worden herhaald.

11 Functiebehoud bij brand

Inleiding

In verschillende normen, bijvoorbeeld NEN 2535 voor brandmeldinstallaties en NEN 2575 voor ontruimingsalarminstallaties, wordt vereist dat bepaalde transmissiewegen functiebehoudend bij brand zijn uitgevoerd. Voor deze transmissiewegen, bijvoorbeeld ten behoeve van sturingen, is functiebehoud vereist voor de duur van 30 minuten. Voor sommige installaties wordt een langere functiebehoud tijd geëist, bijvoorbeeld voor de voeding van brandweerliften, en evacuatieliften en rookbeheersingssystemen. In dit hoofdstuk wordt verder 30 minuten functiebehoud als voorbeelden gehanteerd. Dit is meestal het geval bij brandmeld- en ontruimingsalarminstallaties.

Het doel van functiebehoud is om sturingen van de aanwezige brandbeveiligingsinstallaties, brandweerpanelen en signaleringen gedurende de vereiste tijd in stand te houden tijdens brand. In de betreffende NEN-normen is meestal aangegeven welke transmissiewegen met functiebehoud moeten worden uitgevoerd. Dit is vooral van toepassing bij installaties die ten behoeve van veilig vluchten, beperking van brand of brand- en rookschade of inzet van de brandweer in een gebouw worden aangebracht.

Zowel in de uitvoering als beoordeling is functiebehoud een lastig onderwerp. In basis wordt verwezen naar NPR 2576. Er zijn echter situaties die hierin (nog) niet zijn opgenomen. Voorbeelden daarvan zijn in dit hoofdstuk opgenomen. Er zijn en blijven ook gelijkwaardige oplossingen mogelijk. Deze dienen met onderbouwing ter beoordeling en accordering te worden aangeboden aan de inspectie-instelling, eisende partij(en), bevoegd gezag en/of brandweer.

11.1 Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 2576

Voor de functionele uitvoering van het functiebehoud wordt verwezen naar de Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 2576 – Functiebehoud bij brand – Richtlijn voor transmissiewegen. In deze praktijkrichtlijn staat beschreven op welke wijze functiebehoud kan worden uitgevoerd. Functiebehoud kan in basis worden uitgevoerd door gebruik te maken van functiebehoud van bekabeling 'E30', inclusief de functiebehoudende aanleg ervan (beugels, kabelgoten, draagsystemen, et cetera).

11.2 De periode vóór NPR 2576

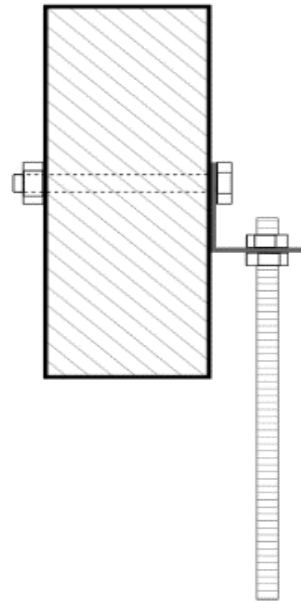
Bij bestaande installaties die zijn aangelegd in de jaren voordat NPR 2576 beschikbaar was, moet volgens de van toepassing zijnde NEN-normen minimaal de betreffende kabel met functiebehoud zijn uitgevoerd (bijvoorbeeld E30 of ringleiding). De kabeldraagsystemen (kabelgoten, buizen en ophanging) hoeven echter niet te zijn uitgevoerd met voor functiebehoud gecertificeerde materialen, aangezien deze toen nog niet, of onvoldoende, beschikbaar waren.

Bij het gedeeltelijk vernieuwen van een installatie in een bestaand gebouw zijn mogelijk '*verworven rechten*⁵' van toepassing en kan een bestaande situatie worden gehandhaafd, mits deze ten minste voldoet aan het niveau van bestaande bouw, ten tijde van het opstellen van dit handboek de NEN 2535:1996 en NEN 2575:2000. Bij volledige vervanging van de installatie moet functiebehoud worden aangebracht volgens de nieuwbouweisen uit NPR 2576.

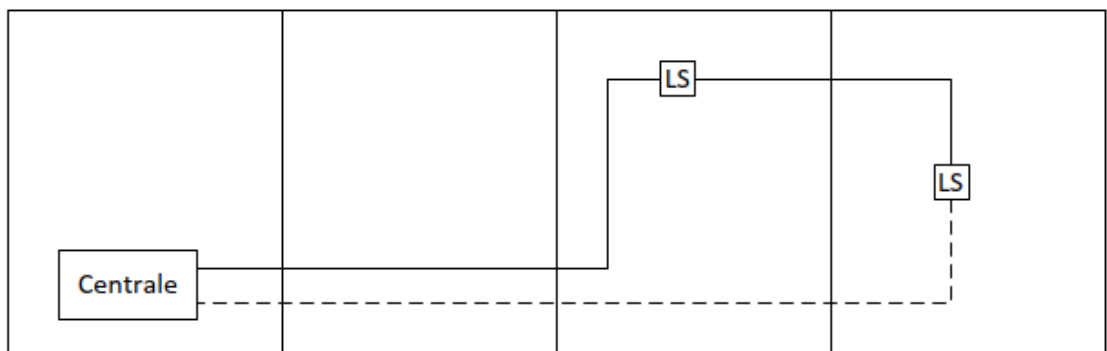
⁵ **Verworven rechten:** In het Bouwbesluit 2012 nog het van rehtens verkregen niveau genoemd.

In NEN 2575 zijn in de versie van 2000 voor het eerst eisen vermeld voor functiebehoud. Toepassing van een kunststof buis is hierin alleen toegestaan wanneer de buis < 1 duims. Bevestiging van kabelgoten, -ladders of -kokers > 1 duims aan houten constructiedelen is alleen toegelaten met doorgaande bouten door het verticale deel van het houten constructiedeel (zie figuur 11.1).

In 2005 verscheen de eerste versie van NPR 2576. Vanaf die tijd wordt in veel PvE's en UPD's verwezen naar deze praktijkrichtlijn. NPR 2576 is in 2018 geactualiseerd.



Figuur 11.1 Doorgaande bout-bevestiging door het verticale deel
Bron: K. Boerma



- LS luidspreker
- standaard transmissieweg
- - - functiebehoudende transmissieweg

Figuur 11.2 Voorbeeld van ringleiding met komende en afgaande kabel door een of meerdere van de overige (sub)brandcompartimenten indien functiebehoud vereist is
Bron: B. van Ginkel

11.3 Alternatieven voor functiebehoud van bekabeling met bevestiging

In NPR 2576 zijn verschillende alternatieve oplossingen voor functiebehoud van bekabeling met bevestiging opgenomen. Er kan ook gekozen worden voor bouwkundige of technische oplossingen als gelijkwaardige invulling van functiebehoud van bekabeling, inclusief functiebehoud van de ophanging. Voorbeelden hiervan zijn:

- bekabeling in de grond of in een brandwerende constructie
- ringleiding
- failsafe circuit
- houdfunctie
- functiebehoud door sprinklerinstallaties.

Zie voor details de NPR 2576.

11.3.1 Ringleiding als functiebehoud

Een van de meest gebruikte alternatieve oplossingen is de ringleiding.

Zoals beschreven in NPR 2576 is bij het toepassen van een ringleiding als functiebehoud de juiste uitvoering van belang. Als voorwaarden wordt bijvoorbeeld gesteld dat de komende en afgaande aders niet in één kabel mogen zijn aangebracht en dat de heen- en retourkabel, bij meerdere brandcompartimenten, via afzonderlijke brandcompartimenten zijn aangelegd. Ook zijn voor ringleidingen vaak al eisen gesteld in de betreffende norm. Bijvoorbeeld in NEN 2535 is al gesteld dat bij één breuk of één kortsluiting in een stuurzone in de ringleiding, het functioneren van andere stuurzones in die ringleiding niet mag worden beïnvloed.

Bij grotere ruimtes (bijvoorbeeld een grote bedrijfshal of een parkeergarage) kan het nut van de ringleiding van bijvoorbeeld een brandmeldinstallatie met sturingen vanuit de ringleiding in twijfel worden getrokken. Daar waar de bekabeling te dicht bij elkaar ligt, zal de ringleiding minimaal eenzijdig in E30 functiebehoud moeten worden uitgevoerd en functiebehoudend aangelegd.

Wanneer in de grote ruimte de komende en afgaande transmissiewegen voldoende ver uit elkaar worden aangelegd, is de kans zeer klein dat beide kabels (heen en retour) bij een brand tegelijk binnen 30

minuten hun functionaliteit zullen verliezen. Bij een parkeergarage bijvoorbeeld kan een minimale afstand van 30 meter tussen de heen- en retourkabel vaak als voldoende doeltreffend worden geaccepteerd, ervan uitgaande dat de brand niet binnen 30 minuten over die afstand zal zijn uitgebreid. Deze manier van aanleg heeft dan geen negatieve invloed op de primaire en afgeleide doelstellingen in relatie tot de aanleg van functiebehoud.

Welke minimale afstand tussen heen- en retourkabel acceptabel is, zal voor iedere situatie opnieuw moeten worden beoordeeld en worden vastgelegd in het PvE van de brandmeldinstallatie. Bijvoorbeeld in een garage van een grote autoverhuurder kunnen soms aanzienlijk veel personenauto's erg dicht tegen elkaar worden geparkeerd gedurende langere tijd, waarbij de bereikbaarheid voor bluswerkzaamheden ernstig bemoeilijkt wordt door de geringe afstand tussen de voertuigen. In een dergelijk geval zal 30 meter afstand niet voldoende zijn om te kunnen voldoen aan de afgeleide doelstellingen van de brandmeldinstallatie.

11.3.2 Failsafe circuit

Een andere technische oplossing is de toepassing van een failsafe circuit. Deze oplossing is echter beperkt toepasbaar. Het relais met het stuurcontact van de brandmeldinstallatie moet zich hierbij in (of direct tegen) de te sturen brandbeveiligingsinstallatie bevinden. Dit relais wordt continu op spanning gehouden door de voeding van de brandmeldinstallatie; bij het wegvallen van de voedingsspanning op de ingang van het stuurrelais schakelt het contact. Bij breuk of sluiting in de kabel tussen brandmeldinstallatie en stuurrelais zal de voedingspanning wegvallen en wordt de sturing geactiveerd, waardoor functiebehoud bij brand is geborgd. Nadeel van deze oplossing is dat bij het wegvallen van de voedingspanning door andere oorzaken, zoals tijdens onderhoud, deze sturingen geactiveerd worden.

11.3.3 Houdfunctie

Een alternatieve oplossing voor functiebehoud is de houdfunctie. Hierbij onthoudt de gestuurde brandbeveiligingsinstallatie de sturing vanuit de brandmeldinstallatie. Voorwaarden zijn dat de sturing binnen 1 minuut na branddetectie wordt geactiveerd en dat de sturing overgenomen wordt door de brandbeveiligingsinstallatie. Nadeel hiervan is dat de brandbeveiligingsinstallatie handmatig moet worden

hersteld. Dit laatste is te voorkomen door toepassing van een stuurmodule in de lus van de brandmeldinstallatie, indien deze:

- zo is ontworpen dat de stuurmodule bij uitval van de communicatie met de brandmeldcentrale zelf in de gestuurde stand blijft staan, en
- in (of direct bij) de brandbeveiligingsinstallatie is gemonteerd. Dit is niet duidelijk verwoord in NPR 2576 versie 2018.

11.3.4 Sprinkler als oplossing voor functiebehoud

Een sprinklerinstallatie kan fungeren als oplossing voor functiebehoud, indien deze toepassing ook als doelstelling verwoord staat in het UPD van de sprinklerinstallatie en de sprinklerinstallatie uiteindelijk ook is voorzien van een inspectiecertificaat. Verdere eisen waaraan de sprinklerinstallatie minimaal zal moeten voldoen zijn:

- “De aanspreektemperatuur van de sprinklers ligt niet hoger dan 93 °C – 100 °C. [...]

- De nominale bedrijfstemperatuur in de ruimte is niet hoger dan de nominale bedrijfstemperatuur van de toegepaste kabel.
- Er moet sprake zijn van een gecertificeerde sprinklerinstallatie (certificering volgens CCV-inspectieschema Vastopgestelde brandbeheersings- en brandblussystemen). [...].
- De transmissieweg is aangebracht in een met sprinklers beveiligd gebied. [...].
- Er moet sprake zijn van een automatisch werkende installatie. [...].
- De verbindingen behoren te zijn beschermd tegen water, volgens IP 44 of hoger. [...].
- De functionaliteit van de sprinklerinstallatie aangaande bekabeling behoort expliciet in het basisontwerp, uitgangspuntendocument (UPD), programma van eisen (PvE) van de desbetreffende sprinklerinstallatie te zijn opgenomen” (NPR 2576:2018 p. 12-13).

De NPR 2576 geeft ook aan wanneer een sprinklerinstallatie niet als gelijkwaardigheid voor functiebehoud kan dienen:

Situatie		Voorbeelden
Algemeen	Daar waar hete gassen van een brand snel kunnen ontwikkelen zonder dat sprinklers direct aanspreken, is het aannemelijk dat de transmissieweg vroegtijdig kan bezwijken	Indien de transmissiewegen worden gevoerd door stellingen zonder de toepassing van stellingsprinklers
		Transmissiewegen die op een lagergelegen niveau in de ruimte worden gevoerd langs opslag e.d.
	De transmissiewegen worden gevoerd door ruimten waar de kans op een smeulbrand zeer waarschijnlijk is	Risico's als houtbewerkingsbedrijven of bedrijven waar doorgaans zeer veel stof aanwezig is
'Pre-action'- of 'deluge'-alarmklep	Bij elektrische activering van een gecommandeerde alarmklep behoort deze transmissieweg, tot het aanspreken van de sprinkler, te zijn gegarandeerd	Indien de sprinklermeldcentrale en de gecommandeerde alarmklep niet in dezelfde ruimten staan opgesteld

Figuur 11.3 Overzicht ontbreken gelijkwaardigheid van sprinklerinstallaties

Bron: Tabel 5 uit de NPR2576:2018 : is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

11.3.5 Blusgasbeveiliging als oplossing voor functiebehoud

In de besluitenlijst van het CCV-deskundigenpanel VBB-systemen is opgenomen dat de bevestiging (inclusief goot en buis) van bekabeling ten behoeve van blusgasinstallaties in de meest gangbare risico's binnen de door de blusgasinstallatie beveiligde ruimte niet hoeft te voldoen aan functiebehoud bij brand, tenzij anders in het UPD is vastgelegd. Voor de bekabeling moeten wel functiebehoudende kabels worden toegepast. Er bestaan risico's (bijvoorbeeld met een hoge vuurlast) waarbij functiebehoud met betrekking tot het aspect bevestiging wel moet worden geëist; dit moet dan in het UPD worden vastgelegd. Reden hiervoor is dat binnen de beveiligde ruimte de blusgasinstallatie het functiebehoud van de ophanging zal waarborgen.

11.3.6 Watermistbeveiliging als oplossing voor functiebehoud

In NPR 2576 (NPR 2576:2018 art. 12.4) staat een sprinklerinstallatie (onder voorwaarden) vermeld als gelijkwaardige invulling voor de toepassing van functiebehoud. Dit geldt niet automatisch ook voor een watermistinstallatie. Omdat iedere situatie uniek is en apart bekeken moet worden, zal ook deze toepassing moeten worden vastgelegd in het UPD. Zowel een sprinkler- als een watermistinstallatie worden in basis geactiveerd bij een bepaalde temperatuur (maximaal), en beide installaties zorgen voor een koelend vermogen waardoor 'normale' bekabeling zal blijven functioneren bij brand.

11.3.7 NEN2575 (wijzigingsbladen)

De wijzigingsbladen A2 en A3 bij respectievelijk NEN2575-2 en 3 geven iets meer duidelijkheid over de toepassing van functiebehoud bij ontruimingsalarminstallaties binnen een brandcompartiment. Voor het toepassen van functiebehoud binnen een (sub)brandcompartiment zijn de eisen gewijzigd. Tevens zijn de eisen gewijzigd met betrekking tot de toepassing van kortsluitisolatoren.

Indien een ringleiding wordt toegepast om aan de eis voor functiebehoud te voldoen, mag bij brand de ontruimingsalarmering in één (sub)brandcompartiment uitvallen onder bepaalde voorwaarden. Dit moet wel beperkt worden tot maximaal 500 m². Aanvullend moet ten behoeve van iedere ruimte waar een alarmgever is aangebracht een isolator in de transmissieweg worden geplaatst. Wanneer een

ruimte boven een verlaagd plafond doorloopt, wordt het gebied onder het verlaagde plafond dat omsloten is door wanden en voorzien is van een deur als aparte ruimte gezien. Voorbeeldfiguren voor de uitvoering zijn ter verduidelijking als bijlage bij deze aanvulling van NEN2575 opgenomen.

"Indien een ringleiding voor functiebehoud wordt toegepast, mag het ontruimingssignaal als gevolg van een storing door brand maximaal 4 s wegvallen in de niet door brand getroffen brandcompartimenten" (NEN-2575-3:2012 + A3:2023 p.40). Voor verdere details zie de NEN 2575-2 en de NEN 2575-3.

11.4 Certificering en gelijkwaardige oplossingen

11.4.1 Certificering

Indien een installatiecertificaat is gewenst, bijvoorbeeld een certificaat Brandmeldinstallatie volgens het CCV-Certificatieschema Leveren Brandmeldinstallaties, is normconformiteit vereist en zal functiebehoud moeten worden uitgevoerd volgens de betreffende NEN-norm van de installatie en NPR 2576.

Indien een certificaat vereist is vanuit het Bbl wordt een inspectiecertificaat bedoeld conform het CCV-Inspectieschema Brandbeveiliging (zie ook hoofdstuk 12 van handboek). Hierbij is niet altijd 100 % normconformiteit vereist, maar inspectie op afgeleide doelstellingen. Ook de uitvoeringswijze van het functiebehoud moet dan door de inspectie-instelling worden beoordeeld op basis van afgeleide doelstellingen.

11.4.2 Gelijkwaardige oplossingen

Soms heeft het geen toegevoegde waarde om functiebehoud conform NPR 2576 uit te voeren en kan met een gelijkwaardige oplossing worden voldaan aan de afgeleide doelstellingen van het systeem.

Voorbeeld 1: De transmissiewegen van een luid ontruimingsalarminstallatie op de overdekte loopbruggen in de buitenlucht op een fabrieksterrein waar een aantoonbaar zeer streng veiligheidsregime wordt nageleefd, waarbij alle aanwezigen onmiddellijk gehoor geven aan een ontruimingsalarmsignaal en ieder zich snel begeeft naar de aangewezen verzamelplaatsen.

Voorbeeld 2: Een draadloos stil ontruimingsalarmsysteem in een ziekenhuis is geïntegreerd in het draadloze verpleegoproep- en patiënteninformatiesysteem. Het systeem voldoet aan zeer hoge betrouwbaarheidseisen voor medische toepassingen en de wifi-accesspoints zijn zo geprojecteerd, dat bij uitval van één wifi-accesspoint het draadloze bereik wordt afgedekt door twee aangrenzende accesspoints, die zijn bekabeld vanuit meerdere (redundante) SER- en MER-ruimtes. Opgemerkt wordt hierbij dat de werking van het draadloos stil ontruimingsalarmsysteem mogelijk pas als doeltreffend kan worden aangemerkt, nadat eventuele kinderziektes in dergelijke nieuwe complexe ICT-systemen zijn verholpen en de bewezen betrouwbaarheid en voldoende hoge systeembeschikbaarheid zijn vastgesteld door de inspectie-instelling. Bij eerste oplevering van dergelijke grote geïntegreerde systemen (vaak van meerdere deel-leveranciers) kan het nodig zijn om tijdelijk over een alternatief systeem te kunnen beschikken tijdens perioden van software-updates en het verhelpen van netwerkproblemen. Denk hierbij aan 'standalone' draadloze PZI conform NEN 2575.

Voorbeeld 3: Volgens NPR 2576 mogen boven een kabeltracé met functiebehoud geen andere installatiedelen zonder functiebehoud aanwezig zijn. Bij bestaande gebouwen met reeds veel installatiedelen (zoals HVAC-kanalen en elektrotechnische leidingen) zonder functiebehoud aan het plafond of dak is het vaak niet mogelijk om bij vernieuwing van de brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie het nieuwe kabeltracé met functiebehoud erboven aan te leggen. In dergelijke gevallen is het vaak wel mogelijk om de reeds aanwezige bovenste installatiedelen zonder functiebehoud te ondersteunen met een hulpconstructie bevestigd met stalen ankers aan de betonnen constructie. Daarmee wordt dan bereikt dat bij brand het bovenste installatiedeel niet snel zal bezwijken, waarmee mechanische beschadiging van het nieuwe kabeltracé met functiebehoud gedurende de vereiste tijd wordt voorkomen.

Opmerking: Elk gelijkwaardigheidsvoorstel is maatwerk en moet per geval worden beoordeeld. Aan de vermelde voorbeelden kunnen daarom geen rechten worden ontleend.

11.5 Functiebehoud van de voedingskabel

De voedingskabels van diverse brandbeveiligingsinstallaties moeten zodanig zijn beschermd, dat de functie die van de installatie wordt verlangd, niet door aantasting als gevolg van brand teniet wordt gedaan. Van iedere installatie moet de tijdsduur worden vastgesteld waarbinnen functiebehoud tijdens brand ten minste moet zijn gewaarborgd. Hierbij dienen de volgende afwegingen te worden gemaakt:

- Loopt de kabel door ruimtes waarvan redelijkerwijs kan worden verwacht dat er brand kan ontstaan?
- Heeft het bezwijken van de kabel door brand invloed op het functioneren van de brandbeveiligingsinstallatie in de betreffende zone?

Aan de hand van deze afwegingen kan de noodzaak voor extra bescherming tegen brand worden bepaald. De soort installatie en het doel hiervan zijn bepalend voor de vereiste duur van de bescherming tegen brand. Dit geldt voor de volgende soorten installaties:

- VBB-systemen
- Droge blusleidingpompen
- Rookbeheersingssystemen
- Brandweerliften
- Liften voor vluchten bij brand.

De vereiste duur van het functiebehoud moet worden afgestemd op het doel van de betreffende installatie.

12 Inspectie en certificering

Inleiding

Een gebruiker van een gebouw is verantwoordelijk voor de brandveiligheid van het pand. Bij brand gaat het om de veiligheid van personen, het beperken van materiële schade, bedrijfscontinuïteit en het beperken van schade aan omgeving en milieu. Om er zeker van te zijn dat de brandbeveiliging aan de gestelde eisen blijft voldoen, moet de brandbeveiliging in veel gevallen periodiek worden geïnspecteerd volgens het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) of volgens de wens of eis van de verzekeraar. Een automatische blusinstallatie zoals een sprinkler, moet volgens artikel 6.36 van het Bbl zijn voorzien van een geldig inspectiecertificaat dat is afgegeven op grond van het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen.

Wanneer de opdrachtgever beschikt over een leverings- of onderhoudscertificaat vindt de inspectie met minder diepgang plaats. Op deze manier wordt de koppeling tussen certificatie en inspectie gemaakt en wordt een continue kwaliteitsstandaard gewaarborgd. Inspecties worden uitgevoerd door geaccrediteerde onafhankelijke inspectie-instellingen; de toetsende partij (omgevingsdienst en veiligheidsregio) kan afgaan op de door die partijen verstrekte informatie.

Uitgangspuntendocument voor PGS-15-installaties

Er hangen specifieke risico's samen met de opslag van gevaarlijke stoffen. In de PGS-15 is vastgelegd met welke maatregelen de risico's van de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen te beheersen zijn. Op basis van de PGS-15 kan een VBB-installatie zijn voorgeschreven. Bovendien wordt aangegeven dat hiertoe een uitgangspuntendocument (UPD) moet worden opgesteld.

Dit UPD moet worden beoordeeld door een Type-A inspectie-instelling, voordat het bevoegd gezag het UPD goedkeurt. Deze eis is opgenomen om te voorkomen dat een installatie wordt geïnstalleerd die later niet met een positieve beoordeling geïnspecteerd kan worden. Het goedkeuren van een UPD kan onderdeel zijn van een vergunning, maar het gebruikelijkst is dat het UPD later ter goedkeuring wordt aangeboden. In dat geval zal het bevoegd gezag hier een apart besluit over moeten nemen.

In de handreiking "Handreiking voor het opstellen van een Uitgangspunten Document" (PGS, 2017) staat dat in een UPD ten minste de doelstellingen van de brandbeveiligingsinstallatie moeten opgenomen zijn met onder meer:

1. "Informatie over het gebruik van de opslagvoorziening, de soort opgeslagen stoffen en de wijze van opslag";
2. De mogelijke ongevalsscenario's om de doeltreffendheid van de brandbeveiligingsinstallatie te bepalen;
3. "Een opsomming van de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische brandbeveiligingsmaatregelen die tijdens het gebruik van de opslagvoorziening beschikbaar zijn;

4. De kwaliteitscriteria, de prestatie-eisen en ontwerpnormen voor de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische brandbeveiligingsmaatregelen;
5. De wijze waarop - en de frequentie waarin - de drijver van de inrichting aantoont dat de bouwkundige, installatietechnische en organisatorische brandbeveiligingsmaatregelen voldoen aan de gestelde kwaliteitscriteria" (PGS-15)
6. Of de brandbeveiligingsinstallatie gecertificeerd wordt volgens de certificatieschema's van het CCV".

In verschillende PGS-richtlijnen zijn ook vereisten aan de inhoud van het UPD opgenomen en aan de periodieke actualisatie van het UPD. Ook voor de beoordeling van een UPD heeft het Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV) een schema opgesteld.

In dit hoofdstuk wordt eerst stil gestaan bij het CCV als schemabeheerder van de inspectie- en certificatieschema's. Vervolgens wordt uitgelegd wat inspectie is, wat accreditatie betekent en welke inspectieschema's er allemaal zijn. Daarna wordt de rol van certificatie en de certificatieschema's uitgelegd. Uiteindelijk zal de samenhang tussen beide worden behandeld.

12.1 Schemabeheerder

Het CCV is een onafhankelijke stichting met als doel de veiligheid en leefbaarheid van Nederland te versterken. Zowel de inspectie- als certificatieschema's voor brandbeveiliging worden veelal beheerd door het Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV).

Het CCV ontwikkelt en beheert certificatie- en inspectieschema's voor onder andere brandveiligheid.⁶ De Inspectie- en certificatieschema's worden opgesteld in overleg met betrokken partijen, zoals brandweer, verzekeraars en bedrijfsleven.

Het CCV voert als schemabeheerder dus niet zelf beoordelingen uit. Hiervoor worden licentieovereenkomsten afgesloten met

geaccrediteerde inspectie-instellingen en certificatie-instellingen die in een open markt de beoordelingen uitvoeren. De licentieovereenkomst geeft de voorwaarden aan waaronder de instelling uitvoering geeft aan de schema's.⁷

Het is erg belangrijk dat de schema's op draagvlak uit de markt kunnen rekenen. Daarom zijn er commissies van belanghebbenden ingesteld. Hierin zijn alle betrokken partijen vertegenwoordigd, zoals de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG), brandweer, verzekeraars, bedrijfsleven, inspectie-instellingen, certificatie-instellingen, onderhouders, enzovoorts. Voor een technisch-inhoudelijk vraagstuk kan de commissie van belanghebbenden een deskundigenpanel aanstellen dat dit vraagstuk oppakt en een oplossing of interpretatie voorlegt aan de commissie van belanghebbenden.

12.2 Inspectie

12.2.1 Inspectie

"Inspectie is een activiteit waarbij met deskundig oordeel onderzocht wordt of een productontwerp, product (goederen/dienst), proces of fabriek voldoet aan de algemene en specifieke eisen."⁸ Een inspecteur komt langs bij een object en controleert daar systematisch, met behulp van inspectieschema's, het brandbeveiligingssysteem. De inspecteur doet dit in opdracht van de verzekeraar, eigenaar, huurder of onderhoudspartij en doet dit altijd onafhankelijk. In de komende paragrafen wordt stilgestaan bij de inspectie-instellingen en de eisen waaraan deze moeten voldoen en de verschillende inspectieschema's.

12.2.2 Inspectie-instellingen en accreditatie

Wet- en regelgeving schrijven voor in welke gevallen een inspectiecertificaat is geëist en voor welke systemen. Vanuit de overheid wordt inspectie verplicht gesteld voor bepaalde gebruiksfuncties. Ook kan vanuit een verzekeraar geëist worden dat een gebouw een inspectiecertificaat heeft voor het brandbeveiligingssysteem. In bijna alle gevallen is dan vereist dat de inspectie door een onafhankelijke inspectie-instelling wordt uitgevoerd. Dit wordt aangetoond door een accreditatie op basis van ISO/IEC 17020 voor een Type-A-inspectie-instelling. Dit is

⁶ <https://hetccv.nl/keurmerken/expert/brandbeveiliging/inspectie-brandbeveiliging/>.

⁷ <https://hetccv.nl/keurmerken/over-certificeren/onafhankelijk-beheerder/>.

⁸ <https://hetccv.nl/keurmerken/zakelijk/brandpreventie-kantoor-magazijn-loods-winkel/inspectie-brandbeveiliging/veelgestelde-vragen-inspectie/>.

een internationale norm waaraan een onafhankelijke inspectie-instelling moet voldoen. Aan een Type-A inspectie-instelling worden verregaande eisen gesteld met betrekking tot de onafhankelijkheid voor het uitvoeren van de inspectiewerkzaamheden. In de scope van de accreditatie staat vermeld voor welke verrichtingen de inspectie-instelling is geaccrediteerd. Hierbij wordt veelal naar inspectieschema's verwezen.

De inspectie-instelling wordt jaarlijkse beoordeeld door een door de overheid aangewezen accreditatie instantie. Voor Nederland is dit de Raad voor Accreditatie (RvA). Bij deze beoordeling wordt gekeken of de inspectie-instelling voldoet aan de eisen uit ISO/IEC 17020, de van toepassing zijnde inspectieschema's en haar eigen kwaliteitssysteem.

In Nederland zijn ook buitenlandse inspectie-instellingen actief. Deze zijn veelal in hun eigen land geaccrediteerd door een nationale accreditatie instantie. Er is een internationale overeenkomst tussen accreditatie instanties. Hierdoor wordt een accreditatie die door een bij de International Accreditation Forum (IAF) aangesloten accreditatie instantie is afgegeven internationaal breed erkend. Het is dus mogelijk dat een buitenlandse inspectie-instelling in Nederland inspecties uitvoert, mits deze geaccrediteerd is op basis van ISO/IEC 17020 voor de betreffende verrichting. Dit betekent in de praktijk dat zo'n buitenlandse inspectie-instelling is geaccrediteerd op de in Nederland toepasbare inspectieschema's.

12.2.3 De verschillende inspectieschema's

De in Nederland actieve inspectie-instellingen voor brandbeveiligingssystemen werken volgens een of meerdere van de hieronder genoemde inspectieschema's.

- Het CCV-inspectieschema op basis van afgeleide doelstellingen.
- De CCV-inspectieschema's voor PGS-objecten (opslag van gevaarlijke stoffen).
- Het CCV-inspectieschema Brandveiligheid Consumentenvuurwerk.
- Eigen inspectieschema's op basis van normconformiteit.

De bevindingen van de inspectie worden vastgelegd in een inspectierapport. Bij een positieve conclusie wordt een inspectiecertificaat afgegeven.

Binnen de door het CCV beheerde inspectieschema's is onderlinge harmonisatie over het toepassen van de schema's tussen inspectie-instellingen verplicht. Dit is belangrijk, omdat op die manier gegarandeerd kan worden dat verschillende inspectie-instellingen de schema's op dezelfde manier hanteren en dus ook tot eenzelfde conclusie komen. De inspectieinstellingen die inspecteren op basis van de CCV-schema's zijn verplicht tot het meewerken aan de harmonisatie-overleggen en harmonisatie-onderzoeken.

In de paragrafen 12.2.5 tot en met 12.2.8 worden de verschillende schema's beschreven.

12.2.4 Opzet Inspectieschema's

In alle inspectieschema's zijn de volgende zaken geregeld:

- De eisen aan de inspectie-instellingen en de vakbekwaamheid van de inspecteurs.
- Toepasbare normen en standaarden.
- De inspectiepunten op basis waarvan de inspectie wordt uitgevoerd.
- De inspectiemethode per inspectiepunt verdeeld in Administratief, Visueel, Functioneel en Meten.
- Goedkeurcriteria waaraan moet zijn voldaan.

12.2.5 Het CCV-inspectieschema op afgeleide doelstellingen

In artikel 6.36 van het Bbl is een inspectie op het CCV-inspectieschema op afgeleide doelstellingen aangewezen. Vooraf worden een of meerdere afgeleide doelstellingen bepaald. In de inspectieschema's is per type brandbeveiligingssysteem bepaald welke afgeleide doelstellingen mogelijk zijn. Er zijn zes verschillende afgeleide doelstellingen, waaronder veilig vluchten en het beheersen van een beginnende brand. Alle van toepassing zijnde doelstellingen moeten zorgvuldig in de betreffende UPD's worden vastgelegd.

Bij de inspectie stelt de inspecteur aan de hand van goedkeurcriteria vast of de afgeleide doelstellingen worden gehaald. Een afwijking van het normatief kader (normen en overige standaarden) of het UPD leidt daarom niet per definitie tot een afkeur. Wel moet worden onderbouwd waarom er toch wordt voldaan aan de afgeleide doelstelling(en).

De volgende stappen worden doorlopen.

- Een inspectie van de uitgangspunten (basisontwerp). Hierbij wordt gebruikgemaakt van het

CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Basisontwerp.

- Een inspectie van het uitgewerkte ontwerp. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het CCV-inspectieschema Brandbeveiliging Detailontwerp. De omvang en diepgang van de inspectie zijn afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een installatiecertificaat.
- Een eerste inspectie van het gerealiseerde brandbeveiligingssysteem, de initiële inspectie. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen. De omvang en diepgang van de inspectie zijn afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een installatiecertificaat.
- Een periodieke inspectie om vast te stellen of nog wordt voldaan aan de gestelde eisen, een vervolginginspectie. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het CCV-inspectieschema Brandbeveiligingssystemen. De omvang en diepgang van de inspectie zijn afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een onderhoudscertificaat.

Wijzigingen van een systeem na een voorgaande vervolginginspectie moeten op basis van de inspectiepunten voor een initiële inspectie worden geïnspecteerd.

Het zogenaamde '*basis ontwerp*', veelal in de vorm van een UPD moet akkoord worden bevonden door de eigenaar/gebruiker. Indien er sprake is van gelijkwaardigheidso oplossingen in het kader van de bouwvoorschriften, moet een akkoord van het bevoegd gezag herleidbaar zijn. Een akkoord kan zijn verkregen middels een vergunning, indien het betreffende basisontwerp een onderdeel van de vergunningaanvraag. Ook een akkoord door ondertekening van het UPD volstaat uiteraard.

12.2.6 De CCV-inspectieschema's voor PGS-objecten (opslag van gevaarlijke stoffen)

Specifiek voor PGS-objecten zijn twee inspectieschema's gepubliceerd.

- Inspectie van het UPD. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het CCV-inspectieschema Uitgangspuntendocumenten Brandbeveiliging Opslag Gevaarlijke Stoffen (UPD-PGS).
- Inspectie van het detailontwerp en op locatie tegen het door bevoegde partijen goedgekeurde UPD. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het CCV-inspectieschema Brandbeveiliging PGS.

In de eerste stap wordt het opgestelde UPD geïnspecteerd. Doel is om vast te stellen of de beschreven eisen kunnen leiden tot een doelmatige brandbeveiliging. Het inspectierapport dient als input voor de beoordeling van het UPD door het bevoegd gezag. Het UPD moet worden geaccordeerd door het bevoegd gezag.

In de tweede stap worden het detailontwerp en het brandbeveiligingssysteem op locatie geïnspecteerd tegen het door het bevoegd gezag geaccordeerde UPD op de van toepassing zijnde inspectiepunten. Er wordt dus niet geïnspecteerd op basis van de volledige inhoud van het UPD. Indien op de van toepassing zijnde inspectie geen conformiteit met de eisen uit het UPD kan worden vastgesteld, wordt een negatief oordeel afgegeven.

Er wordt ook een negatief oordeel afgegeven als weliswaar sprake is van een doelmatige brandbeveiliging, maar wordt afgeweken van het goedgekeurde UPD. Indien het bevoegd gezag akkoord is met deze afwijking en een inspectiecertificaat wil, zal het UPD moeten worden aangepast.

Binnen deze inspectieschema's kan gebruik worden gemaakt van onder geaccrediteerde certificatie afgegeven installatie- en onderhoudsrapporten om de omvang en diepgang van de inspectie aan te passen. In de schema's wordt dan echter niet verwezen naar de installatie- en onderhoudscertificaten, maar naar het daarbij horende *Rapport van Oplevering* respectievelijk *Rapport van Onderhoud*.

12.2.7 Het CCV-inspectieschema Brandveiligheid Consumentenvuurwerk

Voor inspectie van het brandbeveiligingssysteem (sprinkler-, brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie) voor verkoop- en opslagpunten van consumentenvuurwerk is een specifiek inspectieschema opgesteld. Dit inspectieschema volgt in basis dezelfde stappen als de inspectieschema's voor PGS-objecten.

In dit inspectieschema zijn de omvang en diepgang van de inspectie afhankelijk van de aan- of afwezigheid van een installatie- en onderhoudscertificaat, indien dat op basis van onderstaande certificatieschema's is afgegeven door een daarvoor gecertificeerde installateur of onderhoudsbedrijf.

- Het CCV-certificatieschema Levering Brandbeveiligingsinstallaties Consumentenvuurwerk voor het installatiecertificaat.
- Het CCV-certificatieschema Onderhoud Brandbeveiligingsinstallaties Consumentenvuurwerk voor het onderhoudscertificaat.

12.2.8 Eigen inspectieschema's op normconformiteit

De meeste Type-A-geaccrediteerde Inspectie-Instellingen beschikken over een onder accreditatie uit te voeren schema voor inspectie op normconformiteit. Op details zijn er verschillen tussen de schema's maar in alle gevallen wordt op vooraf bepaalde inspectiepunten vastgesteld of conformiteit met de norm kan worden vastgesteld. Deze methode wordt nu nog veelal toegepast voor de inspectie van het brandbeveiligingssysteem (sprinkler-, brandmeld- en ontruimingsalarminstallatie) voor verkoop- en opslagpunten van consumentenvuurwerk. Tevens wordt deze methode toegepast voor de steekproefinspecties ten behoeve van het certificatieschema.

12.3 Certificering

12.3.1 Certificaten

Binnen de certificatieschema's bestaan in principe twee verschillende certificaten:

- Het installatiecertificaat (ook wel leveringscertificaat genoemd). Dit is het certificaat dat het erkende bedrijf afgeeft over de geleverde installatie.
- Het onderhoudscertificaat. Dit is het certificaat dat het erkende onderhoudsbedrijf afgeeft over het uitgevoerde onderhoud.

Bij de certificaten horen aanvullende documenten zoals rapporten van oplevering, onderhoudsrapporten, datasheets en dergelijke. Uit het certificaat moet de omvang van het onder certificatie geleverde product en/of de dienst eenduidig blijken. Een gecertificeerd bedrijf kan geen verantwoordelijkheid nemen over de levering of werkzaamheden die het niet zelf heeft uitgevoerd. Een certificaat gaat daarom per definitie alleen over de geleverde installatie.

Voor VBB-systemen zoals een sprinklerinstallatie kan een erkend sprinklerbedrijf bij kleine aanpassingen een modificatierapport afgeven in plaats van een installatiecertificaat. Dit modificatierapport kan de inspectie-instelling dan ook zien als een

installatiecertificaat en op dezelfde manier gebruiken voor de inspectie van de aanpassing.

12.3.2 Algemeen

Certificatie bij brandbeveiliging is een middel waarbij een certificatie-instelling middels diverse beoordelingsmethodieken een erkend bedrijf en/of onderhoudsbedrijf controleert op het gehanteerde kwaliteitssysteem. Dit gebeurt op basis van de diverse certificatieschema's die deels onder beheer zijn van het CCV en bij andere partijen, zoals CIBV 1233 voor Blusgas. De controlerende certificatie-instelling moet een passende accreditatie hebben om de beoordeling te mogen uitvoeren. Dit wordt aangetoond door een accreditatie op basis van ISO/IEC 17065 voor een certificatie-instelling. Dit is een internationale norm waaraan een certificatie-instelling moet voldoen. De certificatie-instelling wordt jaarlijkse beoordeeld door een door de overheid aangewezen accreditatie-instantie⁴. Voor Nederland is dit de Raad voor Accreditatie (RvA). Bij dit onderzoek wordt gekeken of de certificatie-instelling voldoet aan de eisen uit ISO/IEC 17065, de van toepassing zijnde certificatieschema's en haar eigen kwaliteitssysteem.

De (product)gecertificeerde partij (erkend bedrijf) wordt door een geaccrediteerde certificatie-instelling initieel en vervolgens jaarlijks beoordeeld op een onder accreditatie uitgevoerd certificatie-schema. Deze beoordeling bestaat uit een audit op kantoor, maar ook uit steekproefinspecties om vast te stellen of de vereiste kwaliteit wordt geleverd. Die steekproefinspecties kunnen ook uitgevoerd worden door een inspectie-instelling op basis van normconformiteit.

De (product)gecertificeerde partij, geeft, na een positief oordeel van de certificatie-instelling, zelf installatiecertificaten af die steekproefsgewijs door de certificatie-instelling worden gecontroleerd. Een erkend bedrijf of onderhoudsbedrijf mag alleen maar certificaten uitgeven onder voorwaarde dat de betrokken certificatie-instelling geaccrediteerd is.

Door te werken met een erkend (product) gecertificeerd bedrijf of onderhoudsbedrijf dat onder accreditatie tot stand gekomen installatiecertificaten mag uitgeven, kan ervan worden uitgegaan dat het werk juist en herleidbaar is uitgevoerd. Dit geeft vertrouwen in het resultaat. Door te voldoen aan de certificatie-schema's onderscheidt het erkende

bedrijf zich van niet erkende bedrijven die niet zijn beoordeeld op de zware eisen waar een erkend bedrijf aan moet voldoen. Een certificaat dat onder accreditatie tot stand is gekomen, biedt de mogelijkheid om een eventuele inspectie eenvoudiger en minder diepgaand uit te voeren.

Een erkend bedrijf moet aan eisen voldoen op bijvoorbeeld het gebied van:

- Organisatie en kwaliteit
- Procedures
- Competenties van het personeel
- Verslaglegging en herleidbaarheid.

Er zijn partijen die eigen certificatie-schema's toepassen die niet onder accreditatie uitgevoerd worden. Certificaten en rapporten die via deze schema's tot stand komen, leiden bij inspectie niet tot een kleinere omvang en diepgang van de inspectie.

12.3.3 Installaties

Niet voor alle brandbeveiligingsinstallaties zijn momenteel certificatieschema's beschikbaar. Er is begonnen met de meest voorkomende installaties zoals brandmeldinstallaties, ontruimingsalarminstallaties en sprinklerinstallaties. Afhankelijk van de behoefte zullen er in de toekomst meer certificatieschema's bij komen.

12.4 Samenhang inspectie en certificering

12.4.1 Algemeen

Bij voldoen aan alle eisen kan een onafhankelijke geaccrediteerde inspectie-instelling een inspectiecertificaat afgeven. In het Bbl is geregeld wanneer een inspectiecertificaat is vereist. Een inspectie wordt uitgevoerd op basis van het inspectieschema. Veelal gebeurt dit op basis van het inspectieschema op afgeleide doelstellingen dat onder beheer is van het CCV.

In de meeste inspectieschema's is geregeld dat de omvang en diepgang van de inspectie afhangen van de aan- of afwezigheid van een installatie- of onderhoudscertificaat.⁹ Dat certificaat wordt afgegeven door een erkend bedrijf of onderhoudsbedrijf. Bij aanwezigheid van zo'n certificaat kan de inspecteur eenvoudiger en minder diepgaand te inspecteren. Bij een erkend bedrijf of

onderhoudsbedrijf dat onder accreditatie tot stand gekomen certificaten mag uitgeven, is er immers een gerechtvaardigd vertrouwen in de werkzaamheden van die partij.

Inspecties worden uitgevoerd op een brandbeveiligingssysteem. Daarbij wordt naast de installatie ook naar organisatorische en bouwkundige randvoorwaarden gekeken die een directie relatie hebben met het doeltreffend kunnen functioneren van het brandbeveiligingssysteem. Het gaat dan om zaken zoals het juiste gebruik van het object, beheertaken en (in geval van blus- en rookbeheersingssystemen) brandscheidingen tussen beveiligd en onbeveiligd gebied.

Een installatie- of onderhoudscertificaat gaat over de leveringsomvang van gecertificeerde partij en zegt daardoor alleen iets over de geleverde installatie of onderhoudsdienst.

Voor 2012 werd met 'gecertificeerd' meestal een inspectiecertificaat bedoeld. In de huidige terminologie heeft 'certificering' betrekking op de leverende en onderhoudende partijen.

12.4.2 Normen en normatief kader

Er wordt onderscheid gemaakt tussen normen en normatief kader. Normen zijn de door nationale en internationale partijen gepubliceerde standaarden zoals NEN(-EN)-, NFPA- en FM-normen. Normen zijn veelal generiek en kunnen niet in iedere specifieke omstandigheid voorzien. Daarnaast zijn soms specifieke voor de Nederlandse situatie aanvullende of afwijkende zaken van kracht. Binnen het normatieve kader kan daarom naast de normen gebruik worden gemaakt van aanvullende standaarden zoals FAQ's van de NEN, besluiten van de verschillende deskundigenpanels van het CCV, technische bulletins, interpretatiebesluiten en (voor inspectie) harmonisatieafspraken. Deze zijn publiek toegankelijk via verschillende websites.

⁹ Zie de certificatie- en inspectieschema's zoals gepubliceerd door het Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV) op hetCCV.nl.

13 (Brandweer)liften, roltrappen en rolpaden



Figuur 13.1 Pictogram 'nieuwe' brandweerlift

Bron: Figure G.1 uit de NEN-EN 81-72:2020 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft



Figuur 13.2 'Oude' brandweerschakelaar, volgens de NEN-1081 (Z4)

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

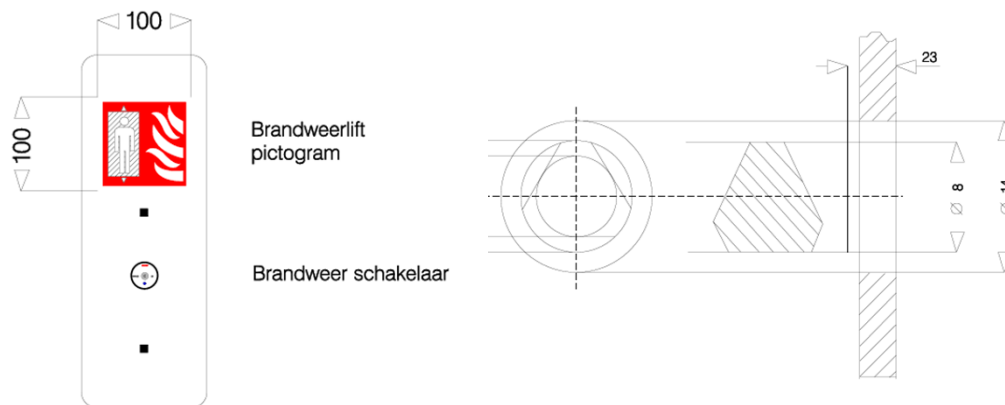
In bouwwerken met meerdere bouwlagen bevinden zich doorgaans installatietechnische voorzieningen om aanwezige personen tussen verschillende verdiepingen te verplaatsen. Dit zijn doorgaans liften, maar ook roltrappen en rolpaden komen veelvuldig voor. In het Bbl zijn voorschriften opgenomen die de voorwaarden stellen aan 'reguliere' liften. Deze voorschriften hebben echter allen betrekking op de toegankelijkheid van een bouwwerk. Deze voorschriften worden in dit handboek niet nader behandeld.

Naast normale liften bestaan er ook brandweerliften. In paragraaf het Bbl zijn voorschriften opgenomen over aanwezigheid, aantal en uitvoering van brandweerliften. Niet elke lift is zonder meer geschikt voor gebruik bij brand. Een zogenaamde brandweerlift is dat wel, mits die volgens NEN-EN81-72 is aangelegd én de bouwkundige omgeving voldoet aan de voorschriften voor nieuw te bouwen gebouwen van het Bbl. Dit kan in bestaande gebouwen tot uitdagingen leiden. Een brandweerlift kan een belangrijk hulpmiddel voor de brandweerlieden zijn om niet alleen in hogere gebouwen, maar ook in de dieper gelegen objecten zoals parkeergarages, zichzelf en/of materieel te transporteren en om, indien nodig, mensen snel te kunnen redden.

De werking van een brandweerlift volgens NEN 81-72

In geval van brand zal de brandweer gebruik kunnen maken van een brandweerlift. Hiertoe wordt, met behulp van de liftsleutel, de brandweerschakelaar vanaf de reguliere gebruikstand omgezet naar de brandweerstand. De lift gaat dan over naar een ander besturingssysteem. Het volgende gebeurt:

1. De brandweerlift gaat naar de thuislanding. Dit is doorgaans de begane grond waar zich ook de brandweeringang zich bevindt.
2. De deuren blijven na aankomst op het toegangsniveau in geopende stand staan.
3. De fotocellen worden uitgeschakeld; dit voorkomt dat door rook de deuren niet sluiten.
4. De lift is uitsluitend nog via het kooitableau, door een persoon in de lift, te bedienen.
5. De hoogste stopplaats is bereikbaar binnen 60 seconden.
6. Bij aankomst zullen liftdeuren niet automatisch openen. Hiertoe moet de deur openknop ingedrukt worden gehouden. Bij bestaande brandweerliften (met ronde schakelaar) is dit niet vanzelfsprekend.



Figuur 13.3 Pictogram en 'nieuwe' brandweerliftschakelaar volgens figuur G.1 NEN 81-72

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

13.1 (Brandweer)liften

Bij het ontwerp, beoordeling en beheer van brandweerliften zijn verschillende aspecten belangrijk. Het gaat om:

- Brandcompartimentering
- Oorzaak van het ontstaan van brand
- Detecteren van een brand
- Sturing in geval van brand
- Noodontgrendeling
- Voeding van de brandweerlift
- Bevrijding van in de kooi opgesloten brandweer-mensen
- Afvoer bluswater (watermanagement), inclusief afvoer water van sprinklers
- Keuringsprocedure

In onderstaande paragrafen worden de verschillende aspecten nader uiteengezet.

13.1.1 Brandcompartimentering

NEN-EN 81-72 stelt dat voedingskabel van de lift minimaal 60 minuten na het ontstaan van een brand moet blijven functioneren. Er wordt dan ook aanbevolen om de hoofdverdeelinrichting (laagspanningsruimte) waarop de voeding van brandweerlift is aangesloten, als een separaat brandcompartiment uit te voeren met een minimale weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van 60 min. Het Bbl stelt hiertoe het volgende:

- Art. 4.218a, lid 1: "De voorziening voor de sturing van een lift als bedoeld in artikel 4.189 in een woongebouw is zodanig dat de lift bruikbaar blijft bij brand" (Bbl).

- Art. 4.218a, lid 2: "De voorziening voor elektriciteit van een lift als bedoeld in artikel 4.189 in een woongebouw voert alleen door een kruipruimte, de liftschacht of een ruimte die alleen wordt gebruikt voor deze voorziening en waarbij de weerstand tegen brandoverslag en branddoorslag van een naastgelegen ruimte naar deze ruimte ten minste 60 minuten is" (Bbl)

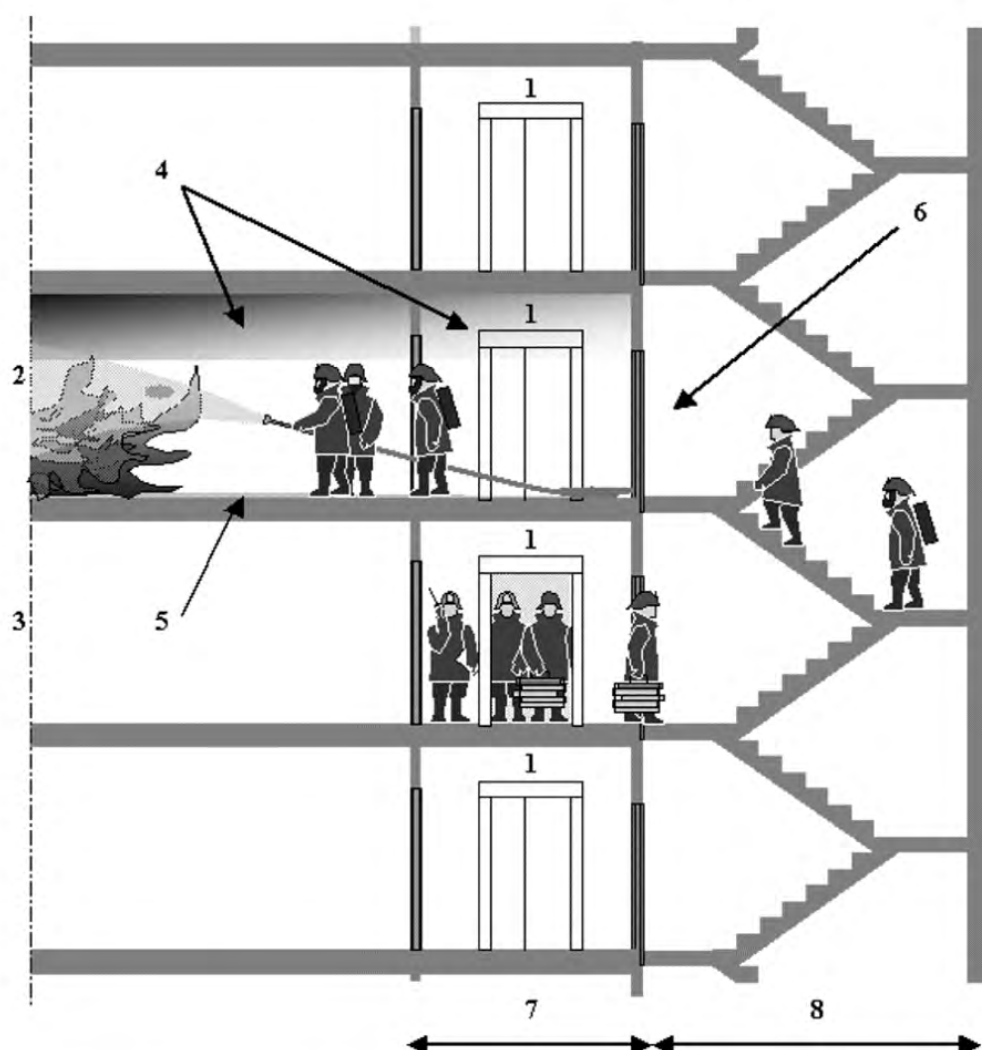
Voor de noodzakelijke brandcompartimentering van de liftschacht en voorruimte wordt in NEN-EN 81-72 verwezen naar het Bbl. Het is niet vanzelfsprekend dat (het toezicht op) de uitvoering van compartimentering op de juiste wijze gebeurt. Hiertoe wordt verwezen naar paragraaf 13.1.9.

De brandwerendheid kan worden aangetoond volgens NEN 6069. Hierin wordt doorverwezen naar NEN-EN 1634-1 of NEN-EN 81-58. Omdat de beproeving volgens deze normen veelal vanaf één zijde zal zijn, kan de vereiste brandwerendheid van (bijvoorbeeld) 60 minuten niet over verschillende lifttoegangen van elk 30 minuten worden verdeeld.



Figuur 13.4 Mogelijke uitvoering brandcompartimentering Bron: NEN-EN 81-72

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012



Key

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1 firefighter's lift | 5 water on floor |
| 2 fire level | 6 fire resistant doors |
| 3 bridge-head | 7 safe area |
| 4 hot gases | 8 stairway (escape route) |

Figuur 13.5 Gebruik van de brandweerlift

Bron: Figure A.1 uit de NEN-EN 81-72:2020 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

13.1.2 Oorzaak van het ontstaan van brand

Het is meermaals voorgekomen dat brand is ontstaan in de zogenaamde schachtopput van een liftinstallatie. De oorzaak hiervan is het in brand geraken van vuil dat zich in de loop der tijd onder in de schacht heeft opgehoopt. Daarom is het dringende advies de betreffende ruimte regelmatig te reinigen, overeenkomstig de terugloopprijs van een roltrap. Zie ook paragraaf 13.2.1 en paragraaf 16.4 van NEN-EN 115.

13.1.3 Detecteren van een brand

In bouwwerken waarin een automatische brandmeldinstallatie met een bewakingsomvang als een *'gedeeltelijke'* of *'volledige bewaking'* wordt vereist, zal ook de liftmachinekamer moeten worden beveiligd. De liftmachinekamer van de brandweerlift moet dan een afzonderlijke detectiezone worden aangemerkt. De uitvoering hiervan moet conform het gestelde in NEN 2535 geschieden

Wanneer een liftinstallatie zich in de liftschacht bevindt, zal in dat geval de schacht moeten worden voorzien van automatische branddetectie. Het is volgens NEN-EN 81-20 toegestaan om apparatuur voor automatische detectie – maar *niet* de analyse – van rook in schacht en liftmachinekamer aan te brengen. Bij een Aspiratie (ASD) systeem bevindt er zich een afzuigbuis in de schacht of liftmachinekamer. In geval van brand wordt rook afgezogen naar een *'brandmelder'* die zich buiten de schacht bevindt.

13.1.4 Sturing in geval van brand

Alle liften (inclusief de brandweerlift) dienen in geval van brand door een signaal van een brandmeldcentrale automatisch naar een bepaalde bouwlaag te worden gestuurd en daar met geopende deuren buiten werking te worden gezet. De locatie van de stopplaats hangt af van het niveau waarop de brandweer binnentreedt, de aanwezigheid van een automatisch brandmeldsysteem, de melderopdeling van het brandmeldsysteem en dergelijke. De uitvoering dient te voldoen aan het gestelde in NEN-EN 81-73.

Volgens NEN 81-72 moet iedere lift die dezelfde put deelt als de brandweerlift(en) worden voorzien van een *'brandterugroepsysteem'* en in geval van brand met geopende deuren buiten werking worden gezet. Dit geldt ook voor woongebouwen waar wél

een brandweerlift, maar geen brandmeldinstallatie aanwezig is. In dergelijke gevallen zal het in de brandweerstand zetten van de brandweerlift leiden tot de genoemde sturing. Bij bestaande brandweerliften (met ronde schakelaar) is dit niet vanzelfsprekend.

13.1.5 Noodontgrendeling

Vanaf 1988 is iedere schachtoegang voorzien van een noodontgrendeling die geopend kan worden met behulp van een zogenaamde *'driekantsleutel'*. Dit is dezelfde sleutel als voor (zowel de oude als de nieuwe) brandweerschakelaar wordt gebruikt. Bij oude brandweerliften (met ronde schakelaar) komen echter nog afwijkende liftsleutels voor.

In vandaalgevoelige omgevingen (gebouwen) kan het voorkomen dat de noodontgrendeling uit veiligheidsoverwegingen voorzien is van een elektrisch bekrachtigd slot dat eerst uitgeschakeld dient te worden, voordat de eerdergenoemde noodontgrendeling met behulp van de sleutel geopend kan worden. Een en ander in overeenstemming met NEN-EN 81-71 art. 5.13 *'Vandalbestendige liften'*. De centrale bediening van het elektrische slot bevindt zich in de liftmachinekamer, besturingskast, of eventueel in een inspectiepaneel dat zich op een van de verdiepingen bevindt, en wordt aangeduid met hetzelfde pictogram (zie figuur 13.5).



Figuur 13.5 Pictogram indien de noodontgrendeling elektrisch bekrachtigd is
Bron: Figure C.1 uit de NEN-EN 81-71:2022 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

13.1.6 Voeding van de brandweerlift

De brandweerlift moet voldoen aan NEN-EN 81-72 en NEN 1010. Daarbij zijn de volgende punten van belang:

- De voedingskabel moet minimaal 60 minuten na het ontstaan van een brand kunnen blijven functioneren. Het voorgaande betekent dat een eventuele brand niet mag leiden tot draadbreek en/of kortsluiting in de kabel of leiding. Indien aan de NPR2576 wordt voldaan, kan worden gesteld dat aan functiebehoud wordt voldaan.
- Een preferente groep is een stroomketen voor de voeding van de door de bevoegde instantie aan te wijzen installatie, die in noodsituaties zo lang mogelijk in bedrijf moet blijven. De NEN1010 wijst de volgende installaties aan als preferente groep:
 - Brandweerliften
 - Brandpompen
 - Overdrukinstallaties
 - Noodverlichting
- De brandweerliftinstallatie dient te worden aangesloten op een zogenaamde veiligheidsvoorziening zoals bedoeld in NEN 1010. De voedingsspanning van de brandweerliftinstallatie moet zijn aangesloten op een preferente groep die voor de hoofdschakelaar moet worden afgetakt.
- Alle groep-, hoofd- en eventuele werkschakelaars waarmee de voeding van een brandweerlift kan worden onderbroken, moeten door middel van een bordje met de onuitwisbare tekst: *'VOEDING BRANDWEERLIFT. NIET UITSCHAKELEN BIJ BRAND'* worden aangeduid.
- De ruimte waarin zich de hoofdverdeelinrichting (laagspanningsruimte) bevindt waarop de voeding van brandweerlift is aangesloten, dient als een brandcompartiment te zijn uitgevoerd met een minimale weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) van 60 minuten.

13.1.7 Bevrijding van in de kooi opgesloten brandweerlieden

In NEN-EN 81-72 zijn er een aantal bevrijdingsconcepten ten behoeve van brandweermensen vermeld. Hierbij is er een onderscheid gemaakt in:

- *Bevrijding door brandweercollèges van buiten uit de kooi:* Voor een bevrijding van buiten zijn alleen de oplossingen zoals aangegeven in de (informatieve) bijlage H van NEN-EN 81-72 aan te bevelen. Er

wordt geadviseerd om alleen het gebruik van een vaste ladder of klimijzers in de schacht toe te staan.

- *Zelfstandige bevrijding vanuit de kooi:* Voor een zelfstandige bevrijding vanuit de kooi zijn alleen de oplossingen acceptabel zoals aangegeven in de (informatieve) bijlage H van NEN-EN 81-72.

De wijze van (zelf)bevrijding

Er wordt geadviseerd om de wijze van (zelf) bevrijding uit alle brandweerliften binnen de veiligheidsregio op dezelfde wijze te doen plaatsvinden. Indien een afwijking van de standaardprocedure noodzakelijk is, dan moet dit vooraf worden afgestemd met de brandweer ter plaatse.

13.1.8 Afvoer bluswater

In paragraaf 5.3 van NEN-EN 81-72 wordt de bescherming van elektrische apparatuur tegen water omschreven. Er wordt daarbij een onderscheid gemaakt in het beschermingsniveau van elektrische apparatuur tot één meter boven de liftpuntvloer, die waterdicht (IP67) moet worden uitgevoerd, en overige elektrische apparatuur daarboven die *'slechts'* spatwaterdicht (IPX1 of IPX3) moet zijn uitgevoerd.

Bij het ontwerp van het bouwwerk moet echter rekening worden gehouden met watermanagement, bijvoorbeeld door afschot en waterafvoermogelijkheden, waarmee wordt voorkomen dat grote hoeveelheden (blus)water de liftput in kunnen stromen. De liftkooi hoeft vanuit de norm immers slechts spatwaterdicht (IPX3) uitgevoerd. Wanneer water, bijvoorbeeld door sprinkleractivatie of door een blussing van de brandweer, de liftschacht stroomt dan is spatwaterdichtheid niet afdoende. De liftsystemen raken door de hoeveelheid water in storing en zijn niet meer te bedienen, met alle gevolgen van dien voor het verdere incidentverloop.



Figuur 13.6 Een vloer van een gesprinklerd voorportaal voor een brandweerlift die op afschot ligt naar de liftschacht van de brandweerlift

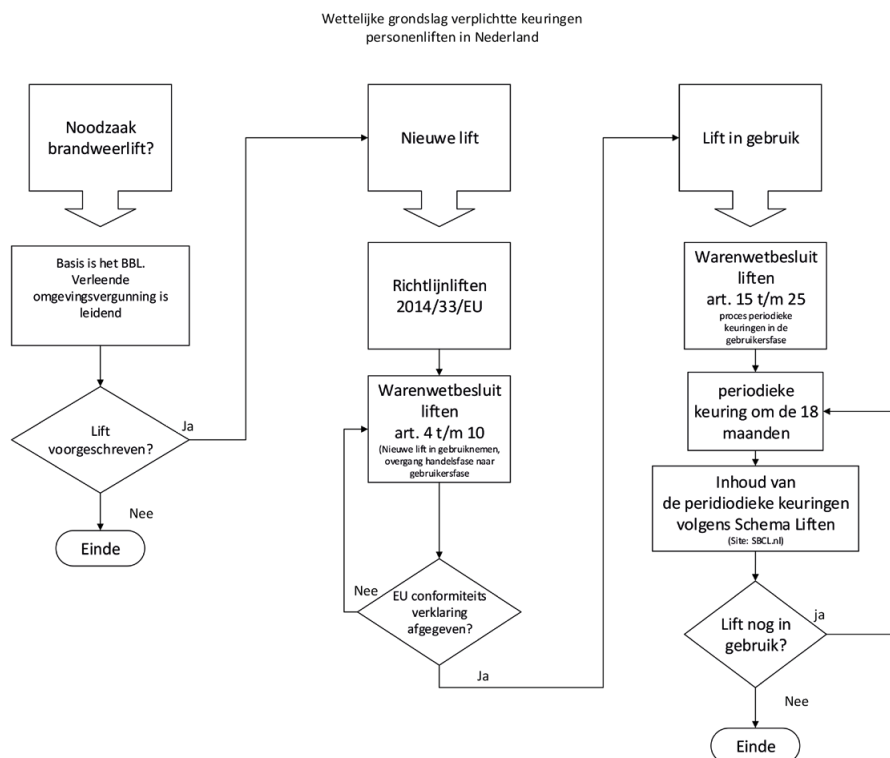
Bron: Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond

Naast een adequate waterafvoer op de verdiepingen moet er een afvoervoorziening op de liftputvloer worden gerealiseerd. In NEN 81-72 bijlage E worden voorwaarden gesteld aan de opvangcapaciteit en afvoer van bluswater. Er moet dan rekening worden

gehouden met een afvoercapaciteit in de put van ongeveer 30 m³ per uur per trappenhuis. Indien het gebouw van een automatische sprinklerinstallatie is voorzien, is de totale toevoer van bluswater ook sterk afhankelijk van het ontwerp van de sprinklerinstallatie. Hierbij moet gekeken worden naar de gesprinklerde en niet gesprinklerde bouwdelen en de ontwerputgangspunten van de sprinklerinstallatie, zoals de sproeidichtheid en het maximale sproeivlak. In de praktijk blijkt de afvoercapaciteit vaak niet toereikend.

13.1.9 Ontwerp en keuring van brandweerliften

De regelgeving van liften is in Nederland ondergebracht in het Warenwetbesluit Liften en valt onder het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW). In dit besluit worden onder andere de veiligheid (gebruik en onderhoud) en de implementatie van de EU-richtlijn Liften 2014/33/EU geregeld. In deze richtlijn wordt voor zover relevant doorverwezen naar de diverse delen van de NEN-EN 81-reeks. NEN-EN 81-72 vormt de belangrijkste norm voor de uitvoering van een brandweerlift. Dit is in onderstaand schema visueel weergegeven.



Figuur 13.7 Wettelijk grondslag verplichte keuringen personeelliften

Bron: M. Jeuken, Liftinstituut

Om te komen tot een veilige, betrouwbare en doeltreffende brandweerlift is het van belang dat reeds tijdens de ontwerpfase de volgende uitgangspunten worden besproken en afspraken worden vastgelegd:

- Wat zijn de locatie en toegankelijkheid van de liftlandingsplaatsen?
- De kwaliteit van brand- en rookwerende scheidingsconstructies rondom de liftput en de omgeving, waaronder de machineruimtes, de voeding en de veilige zones: zijn deze ontworpen om het binnendringen van vuur, hitte en rook minimaal gedurende 60 minuten te voorkomen?
- De positionering en beveiliging van de voedingskabels: zijn deze brandwerend of functiebehoudend uitgevoerd? Zijn deze waterdicht tot hetzelfde brandbeveiligingsniveau dat gegeven is aan de liftput?
- Hoe loopt de aansluiting van de lift op een noodstroomvoorziening en hoe is de wijze van uitvoering hiervan?
- Hoe zijn de (zelf)bevrijdingsprocedures voor vastzittende brandweermensen uit de brandweerlift uitgevoerd? Zijn deze afwijkend van andere brandweerliften in de regio?
- Hoe is het watermanagement rondom de lift geregeld? Volstaat de afvoercapaciteit bij een blussing door de brandweer en/of een blussing door een eventuele sprinklerinstallatie?
- Wordt de brandweerlift niet gebruikt als vluchtroute?
- Wordt er een passend onderhouds- en verificatieplan uitgevoerd?

13.1.10 Programma van Eisen (PvE) Brandweerliften

Om een duidelijk overzicht te verkrijgen van alle eisen en uitgangspunten die voor de realisatie van een nieuwe brandweerlift gelden, is het aan te bevelen dit in een PvE te verwerken. In bijlage A van dit handboek is een voorbeeld van zo'n programma opgenomen

De totale brandweerlift dient te worden beschouwd als een productcomponent, en niet als een installatie. Daarom mogen er geen handelsbelemmeringen door de lidstaten van de Europese Unie (EU) worden opgeworpen. Brandweerliften dienen daarom te voldoen aan de EU Richtlijn Liften 2014/33/EU. Bij oplevering van een nieuwe brandweerlift verstrekt de liftleverancier een 'EU-conformiteitsverklaring'. Hiermede wordt verklaard dat de brandweerlift voldoet aan de EU-richtlijn en daarmee ook aan

NEN-EN 81-72. Tevens wordt de CE-markering voor de betreffende lift afgegeven.

13.1.11 Toezicht gedurende de uitvoeringsfase door het lokaal bevoegd gezag en een NL-CBI

Een certificerende en keurende instelling (NL-CBI) is een door het Ministerie van SZW aangewezen instelling die op grond van de Warenwet liften mag keuren volgens de SBCL-keuringschema's. Zij zal bij oplevering van de brandweerlift beoordelen in hoeverre de installatie voldoet aan NEN-EN 81-20, een norm die betrekking heeft op personenliften. Een afzonderlijke keuring specifiek voor brandweerliften op basis van NEN-EN 81-72 wordt niet standaard uitgevoerd en moet expliciet worden aangevraagd. Dit betekent dat zonder aanvullende opdracht geen specifieke beoordeling plaatsvindt.

De keuring door NL-CBI's beperkt zich tot de technische installatie binnen de lift en liftschacht. Indien de lift aan de gestelde technische eisen voldoet, wordt dit geregistreerd in het liftlogboek en kan de lift worden voorzien van een pictogram en een (nieuwe) brandweerliftschakelaar. Er vindt echter géén inspectie plaats van bouwkundige voorzieningen buiten de liftschacht zelf.

Het is van groot belang dat er door het bevoegd gezag, al dan niet in samenwerking met de betrokken veiligheidsregio, periodiek toezicht plaatsvindt tijdens de realisatiefase. Er zal, bij voorkeur in samenspraak met de betrokken NL-CBI, toezicht moeten worden gehouden op de bouwkundige voorzieningen rondom de liftschacht. Bovendien zal moeten worden toegezien op naleving van de afspraken gedurende de ontwerpfase.

Daarnaast is het noodzakelijk dat er beoordeeld wordt of aan alle punten in het PvE wordt voldaan. Dit is een taak die door de eisende partij (brandweer) zal moeten worden verricht. In bijlage B van dit handboek is een voorbeeld van een Rapport van Oplevering afgebeeld waarin alle 'restpunten' zijn verwerkt. Een goede afstemming tussen instellingen is van groot belang voor een veilige, betrouwbare en doeltreffende brandweerlift.

Na de opleveringsinspectie vindt er door de NL-CBI's een 18-maandelijkse periodieke keuring plaats. Bij deze keuring wordt de brandweerlift functioneel

getest (Schema voor de conformiteitsbeoordeling van liften in de gebruiksfase (SBCL) bijlage B). Bij deze periodieke keuring worden alle onderdelen die ook bij de oplevering van de brandweerlift aan de orde zijn geweest opnieuw gecontroleerd.

13.1.12 Uitvoering en verbouwing van bestaande brandweerliften

Voor bestaande brandweerliften geldt dat zij op basis van 'verworven rechten'¹⁰ moeten worden beoordeeld aan de hand van de destijds geldende voorschriften en normen. In tabel 13.1 is een overzicht gegeven van de normen die afhankelijk van de situatie van belang zijn.

Tabel 13.1 Overzicht regelgeving liften

Situatie	Norm
Nieuw- of verbouw van het bouwwerk (incl. liften)	NEN-EN 81-72
Nieuw- of verbouw van de brandweerlift bij gehele renovatie	NEN-EN 81-72z
Bestaande brandweerlift van voor 2005 bij beperkte renovatie	(Verworven rechten) N 1081 (Z4), NEN 1081 (Z4) of NEN-EN 81-1/2 (Z4)
Bestaande brandweerlift van voor 2005	(Verworven rechten) N 1081 (Z4), NEN 1081 (Z4) of NEN-EN 81-1/2 (Z4)

Ook bij een verbouwing van een bestaande brandweerlift worden de verworven rechten aangehouden. Bij de bepaling van de juiste norm als uitgangspunt bij de keuring van een brandweerlift is het van belang dat er geen combinatie van verschillende normen wordt toegepast.

Bij een volledige vervanging van een brandweerlift moet deze in principe in zijn geheel voldoen aan NEN-EN 81-72. Indien in een bestaand gebouw onvermijdelijke afwijkingen ontstaan, moeten deze worden vastgelegd in een verklaring van geen bezwaar. In bijlage C van dit handboek zijn voorbeelden van de verklaringen van geen bezwaar opgenomen. Het PvE en/of de verklaring van geen bezwaar dient in het liftenboek aanwezig te zijn.

Brandweerliften in een bestaand gebouw

In bestaande gebouwen gelden, afhankelijk van de destijds afgegeven bouwvergunning, mogelijk veel minder strenge eisen. De minimale vereisten zijn vastgelegd in de Bbl-voorschriften voor bestaande bouwwerken. Hierdoor kunnen essentiële bouwkundige voorzieningen, zoals een voorportaal bij de brandweerlift, ontbreken. Daarnaast kunnen bestaande brand- en rookwerende scheidingsconstructies een veel lagere kwaliteit hebben en daardoor minder betrouwbaar zijn.

Daarbij vertonen oudere brandweerliften, op basis van oudere normen, functionele afwijkingen ten opzichte van moderne varianten. Zo ontbreekt vaak een (zelf)bevrijdingsmechanisme voor brandweermensen in oude liften. Deze liften zijn uitgerust met een oudere brandweerschakelaar en daarmee als oude brandweerlift herkenbaar. Wanneer een brandweerlift in zijn geheel wordt vervangen, bijvoorbeeld om onderhoudskosten te reduceren, dient de nieuwe lift te voldoen aan NEN-EN 81-72 en kan worden uitgerust met een moderne brandweerschakelaar. Op basis van het principe van 'verworven rechten' binnen het Bbl bestaat er echter geen verplichting om gelijktijdig de bouwkundige situatie aan te passen. Dit betekent dat essentiële bouwkundige voorzieningen, zoals brandwerende voorportalen en rookwerende scheidingsconstructies, ontoereikend kunnen blijven.

Hierdoor wordt de betrouwbaarheid van de nieuwe brandweerlift binnen de bestaande bouwkundige context mogelijk hoger ingeschat dan de onveranderde bouwkundige situatie rechtvaardigt. Dit gebrek aan integrale aanpassing kan leiden tot operationele onduidelijkheid en veiligheidsrisico's voor brandweerpersoneel tijdens een inzet.

13.1.13 Doorlooplift

Soms wordt een lift uitgevoerd als doorlooplift. Dit is een lift waarbij de liftkooi is voorzien van kooideuren aan weerszijde. Men stapt in de lift op de begane grond aan de een zijde in en stapt uit de lift aan de andere zijde uit. Dit heeft als gevolg dat men met de rug naar de liftuitgang gekeerd staat, wat ertoe

¹⁰ Verworven rechten: In het Bouwbesluit 2012 nog het van rechts verkregen niveau genoemd.

kan leiden dat de het brandweerpersoneel in de lift geen zicht heeft op de verdieping en gedesoriëteerd kan raken. Recentelijk is daartoe een speciaal ingericht drukkoppentableau ontwikkeld, waaruit onmiskenbaar blijkt welke van de twee deuren op een bepaalde stopplaats te gebruiken is. Samen met de noodzaak om de daarbij behorende deur-open knop te gebruiken is er geen gevaar of onduidelijkheid.

13.2 Roltrappen en rolpaden

Met betrekking tot roltrappen en rolpaden zijn de verschillende aspecten van belang:

- Oorzaak van het ontstaan van brand in een roltrap of rolpad
- Het gebruik van een roltrap of rolpad als vluchtroute

In onderstaande paragrafen worden de deze aspecten nader behandeld.

13.2.1 Oorzaak van het ontstaan van brand in een roltrap of rolpad

Het is meermaals voorgekomen dat een brand ontstaat in de zogeheten terugloopruimtes van een roltrap of -pad. Denk aan de metrobrand bij King's Cross in Londen in 1987. De oorzaak van een dergelijke brand kan een sigarettenpeuk zijn, die het verzameld stof en vuil doet ontbranden. Tevens kan oververhitting van het systeem of de kabels de brandoorzaak zijn.

Op basis van het gestelde in het Bbl, artikel 6.4, dienen adequate maatregelen te worden genomen om het ontstaan van brand te voorkomen. Met name in de toelichting van genoemd artikel is aangegeven dat dit ook geldt voor de terugloopruimte van een roltrap. Daarnaast wordt in NEN-EN 13015+A1:2008 vermeld dat ten minste eenmaal per kwartaal een en ander onderhouden en gereinigd dient te worden.

13.2.2 Het gebruik van roltrap of rolpad als vluchtroute

Een roltrap en roltrap voldoen, bijvoorbeeld qua op- en aantrede, niet aan afmetingsvoorschriften van een trap zoals bedoeld in paragraaf 4.2.4 van het Bbl. Dit betekent dat een roltrap (of rolpad) niet als vluchtroute beschouwd kan worden. Omdat mensen wanneer zij vluchten veelal de route kiezen waarover zij gekomen zijn, worden roltrappen en rolpaden in praktijk wel degelijk gebruikt bij het vluchten. Om een veilige ontvluchting mogelijk te maken, dient

een roltrap in geval van een brand, door middel van 'softstop-technologie' op een veilige wijze tot stilstand worden gebracht.

Volgens NEN-EN 115-Annex H moet, indien rolpaden onderdeel uitmaken van een vluchtroute en op deze rolpaden ook karretjes worden gebruikt, de breedte van het rolpad zodanig zijn, dat altijd aan één zijde naast de kar een vrije strook van minimaal 0,5 meter is gegarandeerd.

13.3 Bronvermelding en normatieve verwijzing

De volgende documenten hebben een relatie met (brandweer)liften, roltrappen en rolpaden:

Tabel 13.2 Overzicht van documenten die betrekking hebben op (Brandweer)liften, roltrappen en rolpaden

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
EU Richtlijn Liften	95/16/EG
(NEN)-EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks
NEN 2535	Brandveiligheid van gebouwen. Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen
NEN 6068	Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimtes
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen
NEN-EN 81-1	Veiligheidsvoorschriften voor het vervaardigen en het aanbrengen van personenliften en klein-goederenliften. Deel 1: Elektrische personenliften
NEN-EN 81-2	Veiligheidsvoorschriften voor het vervaardigen en het aanbrengen van personenliften en klein-goederenliften. Deel 2:Hydraulische personenliften
NEN-EN 81-58	Veiligheidsvoorschriften voor het vervaardigen van liften - onderzoek en beproeving Deel 58: Beproeving van brandwerendheid van schachtdeuren
NEN-EN 81-71	Veiligheidsregels voor het vervaardigen en aanbrengen van liften - Bijzondere toepassingen voor personenliften en personen-goederenliften Deel 71: Liften bestand tegen vandalisme
NEN-EN 81-72 (nu versie 2020)	Veiligheidsvoorschriften voor het vervaardigen en het aanbrengen van personenliften en personen-goederenliften. Deel 72: Brandweerliften
NEN-EN 81-73	Veiligheidsregels voor het vervaardigen en aanbrengen van liften - Speciale toepassingen voor personen en personen-goederenliften Deel 73: Gedrag van liften in geval van brand
NEN-EN 115-1 (2017)	Veiligheidsvoorschriften voor het vervaardigen en aanbrengen van roltrappen en rolpaden.
NEN-EN 131	Ladders - Deel 5: Accessoires voor ladders
NEN-EN 13015	Onderhoud van liften en roltrappen - Regels voor onderhoudsinstructies
NPR 2576	Functiebehoud bij brand - Richtlijn voor bekabeling en montage van transmissiewegen.
SBRCURnet Handreiking	Handreiking brandveiligheid in hoge gebouwen

14 Noodverlichting en vluchtroute-aanduiding

Inleiding

Of er in een gebouw een noodverlichtingsinstallatie of vluchtrouteaanduiding noodzakelijk is, is in artikel 4.195 en 4.215 van het Bbl opgenomen. Per gebruikersfunctie wordt er aangegeven welke leden van toepassing zijn; dit geldt zowel voor de algemene verlichting als voor de noodverlichting en de vluchtrouteaanduiding. Tevens is geregeld in welke ruimtes deze dienen te worden geïnstalleerd, wat de minimale lichtopbrengst dient te zijn en hoe lang deze dienen te functioneren.

Naast het Bbl kennen ook de Arbowet en de Wet hygiëne en veiligheid badinrichtingen en zwemgelegenheden (Whvbz), en PGS-15 (Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen) een verplichting tot het aanbrengen van noodverlichting. In dit hoofdstuk zal alleen worden ingegaan op noodverlichting en vluchtrouteaanduiding die op basis van het Bbl worden vereist.

Om tot een adequate noodverlichting en vluchtrouteaanduiding te komen en daarmee te voldoen aan de prestatie-eis van het Bbl geeft NEN-EN 1838 (Toegepaste verlichtingstechniek-Noodverlichting) een juiste invulling. Met betrekking tot de vluchtrouteaanduiding verwijst het Bbl deels naar NEN-EN 1838, NEN 3011 (voor nieuwbouw) en NEN 6088 (voor bestaande bouw).

14.1 Definities

Naast de definities genoemd in NEN 1010 en NEN-EN 1838 zijn de volgende definities ook van toepassing:

- *Centraal noodverlichtingssysteem*: Een systeem waarin de noodverlichting-voedingseenheid centraal is opgesteld en voor dit doel speciaal geïnstalleerde armaturen voedt.
- *Decentraal noodverlichtingssysteem*: Een systeem waarbij ieder afzonderlijk verlichtingsarmatuur is

voorzien van een ingebouwde noodverlichting-voedingseenheid.

- *Netwachter*: Een elektrisch toestel dat, bij het dalen van de voedende spanning van de gewone verlichtingsinstallatie, de inschakeling van de noodverlichting bewerkstelligt.
- *Noodstroomaggregaat (NSA)*: Een samenstel van werktuigen, bijvoorbeeld een dieselmotor en een dynamo, voor het opwekken van elektrische stroom.
- *Noodverlichting-voedingseenheid*: Een inrichting die behalve schakel- en verdeelinrichtingen voor de noodverlichting alle eenheden omvat, die nodig zijn voor het automatisch overschakelen op de bij de inrichting behorende onafhankelijke energiebron, indien de spanning van de gewone verlichtingsinstallatie van de betreffende ruimtes daalt beneden 70 % van de nominale waarde.
- *Treden of hellingverlichting*: Een verlichting waardoor tijdens een verduistering een redelijke oriëntatie mogelijk blijft.
- *UPS en No-Break installatie*: Een systeem dat ervoor zorgt dat de stroom ook stabiel blijft als de netspanning terugkeert.
- *Verdeelnet*: Onder een verdeelnet wordt hier begrepen het deel van de noodverlichtingsinstallatie tussen de klemmen van de voedingsbron en de klemmen van rechtstreeks hierop aangesloten elektrische componenten of van die delen van de installatie die door de noodverlichtingsinstallatie moeten worden gevoed.

14.2 Soorten noodverlichtingssystemen

Het is op verschillende manieren mogelijk een noodverlichtingsinstallatie te realiseren. Daarvoor heeft men de keuze uit verschillende systemen. De juiste keuze is afhankelijk van diverse factoren zoals: omvang van het bouwwerk, omvang van de vereiste installatie, benodigde lichtopbrengst,

onderhoudsmogelijkheden, technische mogelijkheden en dergelijke.

Naast algemene eisen voor noodverlichtingsinstallaties zal in deze paragraaf ook worden ingegaan op specifiek voor het systeem geldende voorwaarden.

Enkele noodverlichtingssystemen zijn:

Een centraal noodverlichtingssysteem

Dit is een noodverlichtingsinstallatie waarbij centraal een noodverlichting-voedingseenheid is opgesteld waarin zich de voedingsbron (accu's) en de schakel- en verdeelinrichting en dergelijke bevinden. Vanuit deze noodverlichting-voedingseenheid worden door middel van een separaat leidingstelsel armaturen ten behoeve van noodverlichting en vluchtrouteaanduiding gevoed.

Een decentraal noodverlichtingssysteem

Dit betreft een noodverlichtingsinstallatie die bestaat uit afzonderlijke verlichtingsarmaturen die ieder zijn voorzien van een eigen ingebouwde noodverlichting-voedingseenheid. Hierbij is ieder armatuur aangesloten op de normale elektrische installatie (230 V). Het onderbreken van de voedingsspanning voor dit armatuur heeft direct het inschakelen van het betreffende armatuur op de noodstroomvoorziening tot gevolg.

Noodverlichting met behulp van een noodstroomaggregaat (NSA)

Hierbij wordt de normale verlichting geheel of gedeeltelijk overgenomen door een noodstroomaggregaat. Daarbij wordt meestal van de normale verlichtingsarmaturen in het bouwwerk gebruikgemaakt. Daarnaast worden eventueel ook de vluchtwegaanduidingen door het NSA overgenomen. Van een NSA wordt veelal gebruikgemaakt bij omvangrijke bouwwerken en indien door de gebruiker van het bouwwerk ook andere voorzieningen dan noodverlichting op noodstroom wordt gewenst of geëist.

Noodverlichting met behulp van zogenaamde omvormers (UPS)

Hier wordt gebruikgemaakt van de armaturen die eveneens voor de normale algemene verlichting dienen en in geval van netspanningonderbreking worden gevoed door een noodverlichtingseenheid die zowel centraal en als decentraal geplaatst kan worden. UPS wordt in sommige gevallen

ook toegepast om de aanlooptijd van een NSA te overbruggen, indien dit noodzakelijk wordt geacht.

14.3 Waar is noodverlichting noodzakelijk?

Zoals in de inleiding is vermeld, is in het Bbl artikel 4.195 aangegeven in welke gebouwen (gebruiksfuncties) en in welke situaties er een noodverlichtingsinstallatie noodzakelijk is. In welke ruimte deze dient te worden aangebracht, is echter iets lastiger vast te stellen. Indien naar NEN-EN 1838 zou worden verwezen, heeft dit eveneens tot gevolg dat er aanvullend noodverlichting noodzakelijk kan zijn. Voor wat betreft noodverlichting wordt er in het Bbl nog niet naar deze norm verwezen.

Uitgaande van NEN-EN 1838 (artikel 4.1.2) dient er in ruimtes waarin volgens het Bbl een noodverlichtingsinstallatie noodzakelijk is, bij het ontwerp aan de volgende onderdelen aandacht te worden besteed:

- elke uitgang die bedoeld is voor ontvluchting van het gebouw
- trappen die deel uitmaken van de vluchtroute
- enig ander hoogteverschil
- voorgeschreven nooduitgangen en veiligheidssignalering
- elke richtingsverandering
- elke kruising van gangen
- de buitenkant van en in de nabijheid van elke uitgang naar buiten
- elke EHBO-post (< 2 m)
- elk onderdeel van de brandbestrijdingsuitrusting en brandmelders (< 2 m).

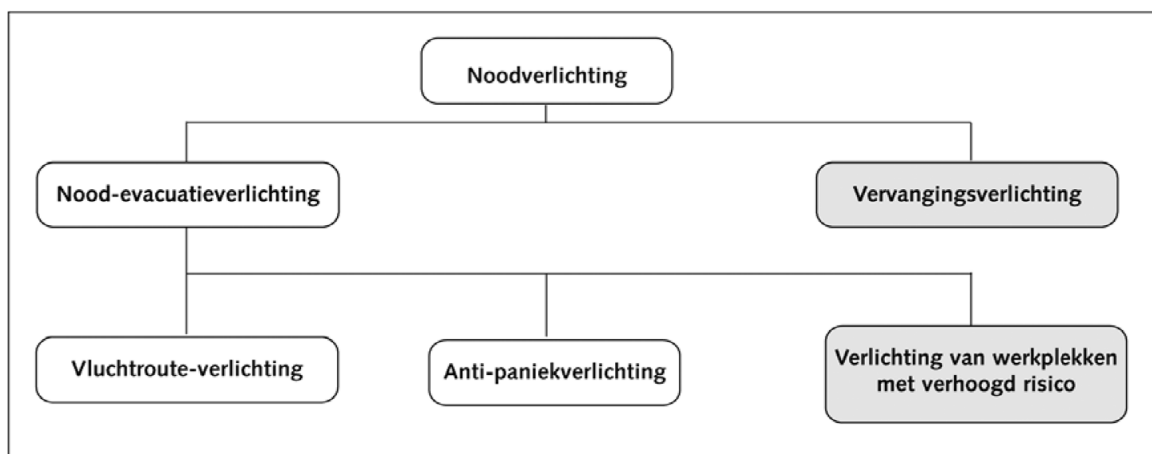
14.4 Regelgeving voor noodverlichtingsinstallaties

In NEN-EN 1838 komen onder andere aspecten aan de orde als de gelijkmatigheid in lichtniveau en het voorkomen van verblinding en dergelijke. Daarnaast worden ook eisen worden gesteld ten aanzien van verlichtingssterkten op verschillende plaatsen in een locatie. Deze kunnen afwijken van de gestelde waarde in het Bbl.

In tegenstelling tot het Bbl staat in NEN-EN 1838 dat het niet altijd is gegarandeerd dat de verlichting op de openbare weg voldoende is om ook het aansluitende terrein te verlichten. Derhalve is het noodzakelijk om 'niet besloten ruimtes' die onvoldoende door

de openbare verlichting wordt verlicht, tevens van noodverlichting te voorzien. Dit heeft betrekking op tuinen, binnenplaatsen, buitentrappen enzovoort.

In NEN-EN 1838 worden een aantal benamingen voor verschillende soorten noodverlichting aangegeven. Hoe deze soorten verlichting zijn onderverdeeld, is in figuur 14.1 weergegeven en wordt hierna verder toegelicht.



Figuur 14.1 Soorten noodverlichting

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012 (Destijds een 'interpretatie' van Figure 1 van de NEN-EN 1838:2013)*

Noodevacuatieverlichting

Dit betreft het gedeelte van de noodverlichting dat verlichting levert voor de mensen die een locatie verlaten, dan wel om een mogelijk gevaarlijk proces af te kunnen sluiten voordat ze de locatie verlaten. *Deze vorm van noodverlichting is in overeenstemming met de vorm van noodverlichting zoals in het Bbl is bedoeld.*

Vluchtrouteverlichting

Dit betreft dat gedeelte van de noodevacuatieverlichting dat dient om zeker te stellen dat de vluchtroutes effectief kunnen worden herkend en op veilige manier kunnen worden gebruikt. Daarnaast dient vluchtrouteverlichting om brandbestrijdings- en veiligheidsuitrusting gemakkelijk te kunnen vinden en bedieningsetiketten te kunnen lezen. *Opmerking: Deze vorm van noodverlichting is in overeenstemming met de vorm van noodverlichting zoals in het Bbl is bedoeld.*

Anti-paniekverlichting

Dit betreft dat gedeelte van de noodevacuatieverlichting dat dient om paniek te verkleinen en dat verlichting levert om personen toe te laten en een plaats te bereiken waar een vluchtroute kan worden herkend.

Opmerking: Deze vorm van noodverlichting is in overeenstemming met de vorm van noodverlichting zoals in het Bbl is bedoeld.

Vervangingsverlichting

Dit betreft dat gedeelte van de noodverlichting dat verlichting levert om normale activiteiten onder zo goed als ongewijzigde omstandigheden te kunnen voortzetten. *Toelichting:* Het betreft hier een voorziening die niet valt onder een noodverlichtingsinstallatie zoals bedoeld in Bbl. In het algemeen zal deze vorm van noodverlichting door de eigenaar of gebruiker van het bouwwerk worden verlangd.

Verlichting van werkplekken met een verhoogd risico

Dit betreft dat gedeelte van de noodevacuatieverlichting dat verlichting levert voor de veiligheid van personen die mogelijk betrokken zijn bij een gevaarlijk proces of in een mogelijk gevaarlijke situatie verkeren en dat bedoeld is om het mogelijk te maken een gepaste afsluitprocedure uit te voeren voor de veiligheid van de bediener (operator) en andere aanwezigen in het bouwwerk.

Opmerking: Het betreft hier eveneens een voorziening die niet valt onder een noodverlichtingsinstallatie zoals bedoeld in het Bbl. De Arbowet verplicht echter wel noodverlichting op plaatsen met een verhoogd risico.

Veiligheidssignalering

NEN-EN 1838 geeft voor veiligheidssignalering de volgende definitie: "De signalering die algemene

veiligheidsinformatie verschaft door de combinatie van kleur en vorm en die door toevoeging van een pictogram of een tekst een specifieke veiligheidsboodschap verschaft”(NEN-EN 1838:1999 p.7) *Opmerking:* Een zogenaamde vluchtroute-aanduiding valt derhalve onder genoemde signalering.

Vluchtrouteaanduiding

In het Bbl worden eveneens eisen gesteld met betrekking tot het aanbrengen van zogenaamde vluchtrouteaanduiding. Voor wat betreft de uitvoering voor nieuwbouw wordt verwezen naar NEN 3011 (Veiligheidskleuren en -tekens in de werkomgeving en in de openbare ruimte) en voor de uitvoering van de vluchtrouteaanduiding (pictogrammen) wordt er verwezen naar NEN-EN-ISO 7010. Voor bestaande bouw (voor 2015) wordt verwezen naar NEN 6088, *'Brandveiligheid van gebouwen. Veiligheidssignalering. Vluchtrouteaanduiding. Eigenschappen en bepalingsmethoden'*. In deze norm wordt slechts de uitvoering van de vluchtrouteaanduiding (pictogrammen) behandeld. NEN-EN-ISO 7010 en NEN 6088 geven verder geen technische eisen voor deze componenten.

Naast de in NEN-EN 1838 vermelde soorten noodverlichting is er nog een soort verlichting die in bepaalde gevallen een relatie heeft met een noodverlichtingsinstallatie, te weten een treden- en/of hellingverlichting. Hellingen en treden in vluchtroutes van toeschouwersruimtes moeten zodanig zijn verlicht, dat ze voldoende zijn te onderscheiden. Hierbij wordt niet vermeld dat in specifieke gevallen deze verlichting ook als noodverlichting moet kunnen werken. Een en ander is afhankelijk van de verlichtingssterkte op de treden en hellingbanen van de zich in de betreffende ruimte bevindende noodverlichting. Indien deze onvoldoende is, kan de treden- en/of hellingverlichting onderdeel uitmaken van de noodverlichtingsinstallatie. Voor deze situaties zijn daarom enkele voorwaarden in dit hoofdstuk opgenomen.

14.5 Eisen aan noodverlichtingsinstallaties

Naast eisen gesteld in het Bbl en NEN-EN 1838 gelden de volgende (technische) bepalingen:

14.5.1 Algemeen

Onafhankelijk van het noodverlichtingssysteem gelden voor noodverlichting en veiligheidssignalering de volgende bepalingen:

- Noodverlichtingsinstallaties moeten stelselmatig en overzichtelijk zijn ingericht en aangelegd.
- Noodverlichtingsarmaturen en veiligheidssignalering mogen niet verplaatsbaar zijn. (Deze bepaling geldt niet voor tijdelijke installaties.)
- De noodverlichting en veiligheidssignalering moeten, onafhankelijk van de stand van eventuele bedieningsschakelaars, automatisch op een onafhankelijke energiebron worden ingeschakeld, indien de netspanning van de algemene verlichting in de betreffende ruimte of vluchtroute daalt beneden 70 % van de nominale waarde.
- Noodverlichting moet bij een terugkerende netspanning van ten minste 90 % van de nominale waarde worden uitgeschakeld.
- In gebouwen waar de normale verlichting door middel van stuurstroom wordt geschakeld en waarin tevens noodverlichting is opgenomen, dient in het stuurstroomcircuit een voorziening te worden opgenomen, die zorgt dat bij storing in het stuurstroomcircuit de noodverlichtingsinstallatie wordt ingeschakeld.
- Noodverlichtingsinstallaties en veiligheidssignalering moeten zo zijn ingericht dat proefbedrijf onder belasting op eenvoudige wijze mogelijk is.
- Noodverlichtingsarmaturen moeten voldoen aan NEN-EN 60598-2-22.

14.5.2 Centrale noodverlichtingssysteem

Naast de algemene voorwaarden, zoals benoemd in paragraaf 14.5.1, gelden voor centrale noodverlichtingsystemen de volgende specifieke voorwaarden:

- Centrale noodvoedingssystemen dienen te voldoen aan NEN-EN 50171.
- In ruimtes en vluchtroutes met meer dan één noodverlichtingsarmatuur moeten deze afwisselend zijn gevoed door ten minste twee afzonderlijke stroomketens, zodat een bepaald niveau van lichtintensiteit behouden blijft in het geval dat een van de stroomketens wordt onderbroken. *Toelichting:* Een ingebouwde batterijvoeding van een armatuur wordt als een onafhankelijke stroomketen beschouwd.
- Brand in een brandcompartiment mag geen invloed hebben op de noodverlichting in de andere compartimenten. Bekabeling 'door' een comparti-

ment heeft functiebehoud nodig, maar bekabeling 'in' een compartiment niet.

- Het aantal aansluitpunten per eindgroep wordt bepaald door de maximale belasting die op een eindgroep kan worden aangesloten en het toegestane spanningsverlies (5 %) tussen het begin van een noodverlichtingsinstallatie en het verst gelegen aansluitpunt. *Toelichting:* Om te voorkomen dat in geval van een storing in de noodverlichtingsinstallatie en veiligheidssignalering een te groot deel van het object van noodverlichting en veiligheidssignalering wordt onthouden, verdient het aanbeveling niet meer dan 20 lichtpunten op een eindgroep aan te sluiten.
- Alle elektrische toestellen en de onafhankelijke energiebron (accu's) die deel uitmaken van de noodverlichting-voedingseenheid, moeten zijn ondergebracht in een uitsluitend voor dat doel bestemde kast.
- In afwijking van het bepaalde in de voorwaarde hierboven, mogen grote accumulatorenbatterijen afzonderlijk worden opgesteld.
- De noodverlichting-voedingseenheid mag uitsluitend toegankelijk zijn voor voldoende onderrichte personen, bevoegde personen en verantwoordelijke deskundigen.
- De voedingseenheid van een centraal noodverlichtingssysteem moet zijn aangesloten op een uitsluitend voor dat doel bestemde eindgroep van een hoofdverdeelinrichting, die dient voor de gewone verlichtingsinstallatie in ruimtes en in verkeerswegen waarin een noodverlichting wordt verlangd. De bedoelde eindgroep moet voorzien zijn van het opschrift: 'NOODVERLICHTING'.
- Indien de normale elektrische verlichting over meerdere fasen is verdeeld, is eveneens de toepassing van een 3-fase-netwachter noodzakelijk.
- De noodverlichting-voedingseenheid moet binnen 12 uur na het volledig terugkeren van de netspanning weer 80 % van de autonomie halen.
- Schakel- en verdeelinrichtingen in de noodverlichting-voedingseenheid ten behoeve van de noodverlichting en veiligheidssignalering moeten zo zijn opgesteld of ingericht, dat zij niet door onbevoegden kunnen worden bediend.
- Op of in de verdeelinrichting in de noodverlichting-voedingseenheid moet duidelijk en onuitwisbaar de groepenverdeling zijn aangegeven.
- De eventueel aanwezige transformator ten behoeve van treden- en hellingverlichting en/of veiligheids-

signalering, dient een capaciteit te bezitten van 1,2 maal het hierop aangesloten vermogen.

14.5.3 Decentraal noodverlichtingssysteem

Naast de algemene voorwaarden, zoals benoemd in paragraaf 14.5.1, gelden voor decentrale noodverlichtingssystemen de volgende specifieke voorwaarden:

- Decentrale noodverlichtingsarmaturen mogen in principe niet op een uitsluitend voor de voeding van deze armaturen bestemde groep worden aangesloten. Zij dienen bij voorkeur te worden aangesloten op de groepen waarop de normale verlichting in de betreffende ruimte is aangesloten.
- Decentrale noodverlichtingsarmaturen mogen niet aangesloten worden op groepen die bijvoorbeeld 's nachts (in verband met energiebesparing) uitgeschakeld worden. Bovenstaande is onder andere van toepassing op liftkooien van personenliften.
- Indien voor het samenstellen van een decentraal noodverlichtingsarmatuur speciale units in normale verlichtingsarmaturen worden ingebouwd, mag dit niet de vereiste CE-keur van het armatuur nadelig beïnvloeden. Tevens dient het samengestelde noodverlichtingsarmatuur te voldoen aan NEN-EN 50171.

14.5.4 Noodverlichting met behulp van een noodstroomaggregaat (NSA)

Voor de specifieke eisen met betrekking voor het toepassen van een noodstroomaggregaat (NSA) wordt verwezen naar hoofdstuk 16 van dit handboek. Voor de vluchtrouteaanduiding, vluchtrouteverlichting, traptreden, hellingbanen en dergelijke blijven de eisen gelden zoals in dit hoofdstuk beschreven zijn.

14.5.5 Noodverlichting met behulp van een warmte- of krachtkoppeling (WKK)

Naast de algemene voorwaarden, zoals benoemd in paragraaf 14.5.1, gelden voor noodverlichtingssystemen met behulp van een WKK de volgende specifieke voorwaarden:

- De WKK-ruimte moet als brandcompartiment zijn uitgevoerd als dit volgens het Bbl noodzakelijk is. Hierbij dienen elementen zoals de technische ruimte of stookruimte bepalend te zijn. Een combinatie met een CV-ruimte is mogelijk.
- Om te voorkomen dat de gasvoorziening van de WKK onterecht wordt afgesloten, moet de hoofd-afluiiter hiertegen voldoende worden beveiligd. Na

deze hoofdafsluiter dient de gasleiding te worden opgesplitst in een deel dat bestemd is voor de WKK en een deel voor de restende gasinstallatie. Beide delen dienen te zijn voorzien van een aparte afsluiter. De betreffende afsluiters dienen te beschikken over een adequate aanduiding.

- De benodigde elektrische voeding van de WKK dient te zijn voorzien van een eigen noodstroomvoorziening (accu), die in staat is in geval van een netstoring ten minste 60 minuten de energie te kunnen leveren die noodzakelijk is voor de goede werking van de WKK.
- De opstarttijd van de WKK dient te voldoen aan het gestelde bij 6.4.2.
- Netwachters voor de bewaking van schakel- en verdeelinrichtingen moeten zijn aangebracht op een voor dat doel bestemde eindgroep die moet zijn voorzien van het opschrift: 'NETWACHTER NOOD-VERLICHTING'.
- Indien de elektrische verlichting in een gebouw over meerdere fasen is verdeeld, is een 3-fasen-netwachter noodzakelijk.

14.5.6 Treden- en hellingverlichting

Indien treden- en hellingverlichting een relatie heeft met een noodverlichtingsinstallatie gelden, naast de algemene voorwaarden, zoals benoemd in paragraaf 14.5.1, de volgende specifieke voorwaarden:

- De verlichtingssterkte van de treden- en/of hellingverlichting moet zodanig zijn, dat de treden of hellingen bij verduisterde ruimtes voldoende zijn te onderscheiden, wat wil zeggen: door ze uit te lichten met minimaal 1 lux.

14.5.7 Veiligheidssignalering

Naast de algemene voorwaarden, zoals benoemd in paragraaf 14.5.1, geldt voor veiligheidssignalering de volgende specifieke voorwaarden:

- Aanduidingen die bestemd zijn voor veiligheidssignalering moeten worden uitgevoerd conform de NEN EN ISO 7010.
- In grote ruimtes zoals parkeergarages, evenement-hallen of warenhuizen is het in verband met de leesbaarheid noodzakelijk om de grootte van de veiligheidssignalering aan te passen (zie hiervoor NEN-EN 1838).
- Aanduidingen die geen relatie hebben met veiligheidssignalering, moeten sterk afwijken van aanduidingen die wel voor dat doel dienen.
- De veiligheidssignalering moeten zo laag mogelijk, doch maximaal op 2,5 meter hoogte vanaf de vloer

gemeten, worden aangebracht. Bij deuren met een doorgangshoogte van >2,5m of verdiepingshoog, mag het armatuur naast de deur op de muur worden geplaatst of aan het plafond voor de deur.

- Vluchtrouteaanduiding markeert de vluchtroute. In de wettelijke voorschriften is beschreven dat deze continu moet branden en zichtbaar zijn, ook op locaties waar dit misschien niet wenselijk is. In een museum, restaurants of in de bioscoop geldt deze verplichting ook. Dit gaat om noodverlichting die voorzien is van het pictogram voor vluchtrouteaanduiding.
 - De veiligheidssignalering dient onafhankelijk van de noodverlichtingsinstallatie te kunnen functioneren.
 - In ruimtes en vluchtroutes met meer dan één vluchtrouteaanduiding moeten deze afwisselend zijn gevoed door ten minste twee afzonderlijke stroomketens, zodat een redelijke oriëntatie behouden blijft wanneer een van de stroomketens wordt onderbroken. *Opmerking:* Een ingebouwde batterijvoeding van een armatuur wordt als een onafhankelijke stroomketen beschouwd.
 - Vluchtrouteverlichting dient minimaal op de volgende plaatsen aanwezig te zijn:
 - Binnen een afstand van 2 meter (horizontaal gemeten) bij elke uitgang die bedoeld is voor gebruik in geval van nood
 - Binnen een afstand van 2 meter (horizontaal gemeten) van trappen, zodat elke trede direct wordt aangelicht
 - Binnen een afstand van 2 meter (horizontaal gemeten) van enig ander niveauverschil
 - Bij elke richtingsverandering
 - Bij elke kruising of splitsing van gangen
 - Bij iedere overschrijding van de maximale zichtafstand
 - *In elk invalidentoilet
 - *In elke voorportaal van een invalidentoilet
- * betreft een adequate oplossing voor de Arboret.

Tritiumverlichting

De toepassing van zogenaamde tritiumverlichting (of vergelijkbaar) voor vluchtrouteaanduidingen is mogelijk, mits wordt voldaan aan:

- NEN EN ISO 7010 (Gebruikte kleuren en symbolen (pictogrammen) van vluchtrouteaanduidingen)
- De zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838, in een normale situatie

- De zichtbaarheidseisen, bedoeld in de artikelen 5.2 tot en met 5.6 van NEN-EN 1838, in een noodstroomsituatie in ruimtes waarin noodverlichting wordt geëist
- De hiervoor gestelde zichtbaarheidseisen gedurende 60 minuten in een noodstroomsituatie in ruimtes waarin noodverlichting wordt geëist

Door toepassing van tritiumverlichting in combinatie met (zo nodig extra) noodverlichting in de betreffende verkeersruimtes kan invulling worden gegeven aan het bovengenoemde.

15 Voorzieningen ten aanzien van deuren

Inleiding

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op voorzieningen aan deuren. Het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) onderscheidt in relatie tot brand twee specifieke typen deuren: vluchtdeuren en brand- en rookwerende deuren. Voor vluchtdeuren geldt als essentiële eigenschap dat ze eenvoudig te openen moeten zijn. Voor brand- en rookwerende deuren geldt als essentiële eigenschap dat ze zelfsluitend moeten zijn.

Ook wordt ingegaan op de relatie tussen vluchtveiligheid, brandveiligheid en inbraakwerendheid. Specifieke aandacht wordt verder besteed aan het gebruik van elektrische openstandhouders (onder andere zogenaamde kleefmagneten) en de toepassing van automatische (draai)deuren. De eisen voor vluchtdeuren zijn te vinden in Bbl artikel 4.216 en 6.21, de eisen voor zelfsluitendheid in Bbl artikel 4.218. en 6.13.

15.1 Vluchtdeuren

De eisen die in het Bbl ten aanzien van deuren in vluchtroutes worden gesteld, hebben tot doel te waarborgen dat deuren in vluchtroutes het vluchten bij brand zo min mogelijk hinderen. Als er mensen in een gebouw aanwezig zijn, dan mogen deuren die bij het vluchten een rol spelen niet op slot zijn, zodat het niet nodig is een sleutel te gebruiken om het gebouw te kunnen verlaten. Onder sleutel wordt hier niet alleen een bij een slot behorende sleutel bedoeld, maar ook elk ander voorwerp dat noodzakelijk kan zijn of een code of scan die nodig is om een deur bij brand over de ten minste vereiste breedte te openen. In veel gevallen mogen volgens Bbl artikel 4.216 en 3.121 deuren in vluchtroutes niet tegen de vluchtrichting in draaien.

De eisen voor vluchtdeuren gelden niet voor deuren van ruimtes waarin mensen om verschillende redenen zijn opgesloten. Hierbij moet worden gedacht aan een cel in een penitentiaire inrichting, verhoorruimtes, ophoudruimtes, psychiatrische inrichtingen (gesloten afdeling), en dergelijke. Ook geldt het verbod op afsluiten niet voor deuren van woningen, hotelkamers, vakantiehuisjes en individuele kamers bij kamergewijze verhuur.

Voor het goed functioneren van vluchtdeuren is geschikt hang- en sluitwerk essentieel. Hiervoor zijn verschillende (geharmoniseerde) normen opgesteld en gepubliceerd. NEN-en 179, *'Hang- en sluitwerk - sluitingen voor nooduitgangen met een deurkruk of een drukplaat - eisen en beproevingsmethoden'* is van toepassing bij gebruik van een deurkruk of drukplaat. Voor situaties waarbij op een deur bij het vluchten meer dan honderd personen zijn aangewezen, is volgens Bbl art. 4.217 en art. 3.122 een panieksluiting vereist. Zie tabel 13.1 met normen die betrekking hebben op het hang en sluitwerk.

Zowel NEN-EN 179 als NEN-EN 1125 zijn geharmoniseerde normen, waarbij de producten moeten zijn voorzien van CE-markering. Let hierbij ook op dat deze producten als set worden beoordeeld en dat het vervangen van bijvoorbeeld alleen de deurkruk niet zomaar mag. De NEN-EN 13637 is echter nog niet geharmoniseerd. Dit betekent dat producten volgens deze norm nog geen CE-markering bezitten. Wel geldt als uitgangspunt dat binnen de systemen gebruik wordt gemaakt van producten die voldoen aan NEN-EN 179 of NEN-EN 1125.

Tabel 15.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op het hang en sluitwerk

Norm	Titel	Toegestaan voor
NEN-EN 1125	Hang- en sluitwerk: panieksluitingen voor vluchtdeuren met een horizontale bedieningsstang; eisen en beproevingsmethoden	Alle deuren
NEN-EN 179	Hang- en sluitwerk: sluitingen voor nooduitgangen met een deurkruk of een drukplaat - eisen en beproevingsmethoden	Alle deuren met uitzondering van deuren waarop bij vluchten meer dan 100 personen zijn aangewezen
NEN-EN 13637	Hang- en sluitwerk: elektrisch bestuurd uitgangssystemen gebruikt voor vluchtroutes – eisen en beproevingsmethoden	In overleg met bevoegd gezag

15.1.1 Relatie brandveiligheid - (inbraak)beveiliging

In toenemende mate leeft bij gebruikers van gebouwen de wens hun gebouwen te beveiligen. Gewoonlijk gaan de gedachten hierbij in eerste instantie niet uit naar brandbeveiliging in relatie tot vluchtdeuren, maar naar andersoortige beveiligingen zoals:

- inbraakbeveiliging
- overvalbeveiliging
- toegangscontrole / tijdregistratie.

(Inbraak)beveiliging kan gerealiseerd worden door bouwkundige, installatietechnische en/of organisatorische maatregelen. Gezien de grote diversiteit aan producten en systemen en hun mogelijkheden, is het in het kader van dit boek onmogelijk specifieke eigenschappen ervan te bespreken. Meer van belang is die situaties te bekijken, waarin een duidelijke relatie bestaat met brandveiligheid.

15.1.2 Deurontgrendeling

Het aanbrengen van beveiligingsproducten of -systemen (bijvoorbeeld deurvergrendelingen) kan de hiervoor omschreven doelstelling in belangrijke mate geweld aandoen. Deurvergrendelingen zullen in veel gevallen een ontvluchtings situatie in negatieve zin beïnvloeden. Daarom zijn aan het gebruik van deze producten op vluchtdeuren voorwaarden gesteld. De wijze waarop beveiligingsproducten de brandveiligheid beïnvloeden, zullen derhalve niet alleen moeten worden onderkend, maar er zullen ook maatregelen genomen moeten worden om de brandveiligheid in stand te houden. Het gebruik van deurvergrendelingen kan daarnaast problemen veroorzaken bij de repressieve brandbestrijding. Ook hiertegen dienen de nodige maatregelen te worden getroffen.

Wanneer een ruimte direct op een vluchtdeur uitkomt en er *'gelijktijdig'* met meer dan honderd personen gebruik van moet worden gemaakt, mag alleen een panieksluiting met een horizontale bedieningsstang volgens de NEN-EN 1125 worden toegepast waardoor de deuren, met een lichte druk tegen de bedieningsstang geopend kunnen worden. Een bepalende factor hierbij is de mate waarin vluchtende personen gelijktijdig bij vluchtdeuren en bij uitgangen aankomen. Daar waar een gelijktijdig aanbod minder of niet van toepassing is, bijvoorbeeld bij de uitgang van woongebouwen, is deze factor minder van belang.

In theaters, warenhuizen, discotheken, scholen, wijkcentra en dergelijke zullen signalerings- en alarmeringssystemen aangevuld met eventuele organisatorische maatregelen borg moeten staan voor een afdoende beveiliging.

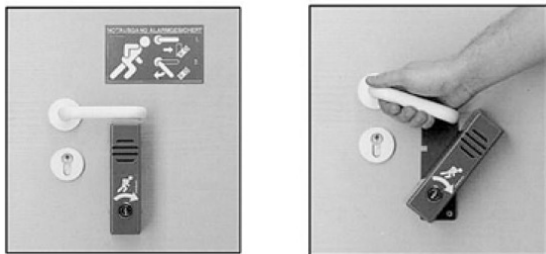
Veelal wil men voorkomen dat personen ongeoorloofd gebruik kunnen maken van vluchtdeuren die rechtstreeks buiten uitkomen. De gebruikelijke sluitsystemen bieden hiervoor echter onvoldoende garanties, met als gevolg dat men een voorziening toe wil passen waarbij als het ware een barrière ontstaat. Met andere woorden: men maakt het moeilijker de deuren te bedienen. Het gebruik moeten maken van sleutels in de vluchtrichting van vluchtdeuren is echter altijd verboden volgens het Bbl. Voor vluchtdeuren zijn de volgende speciaal ontwikkelde producten beschikbaar:

- mechanische sluitingen (NEN-EN 179 en NEN-EN 1125)
- elektrisch gecontroleerde uitgangssystemen (NEN-EN 13637)

15.1.3 Mechanische deursluitingen (NEN-EN 179 en NEN-EN 1125)

Een voorbeeld van een mechanische sluiting is weergegeven in figuur 15.1. De werking spreekt voor zich. Op dit systeem zijn tal van varianten denkbaar. In feite kan een dergelijke voorziening vergeleken worden met een sleutelkastje zonder sleutel. De vergrendelsystemen zijn toepasbaar voor situaties met maximaal honderd personen, met dien verstande dat, naast het openen van de deur, voor de ontgrendeling slechts één handeling noodzakelijk is en dat deze handeling op betrekkelijk eenvoudige wijze kan worden uitgevoerd.

Voor alle systemen geldt dat duidelijk aangegeven moet zijn welke handeling moet worden verricht voor ontgrendeling. Hiertoe moet op of nabij de ontgrendelvoorziening, bijvoorbeeld door middel van een pictogram, staan vermeld welke handeling moet worden verricht. De kleur van deze ontgrendelvoorzieningen en bijbehorende pictogrammen hebben voor de herkenbaarheid de gebruikelijke groene kleur van de vluchtwegaanduiding.



Figuur 15.1 Mechanische deurvergrendeling
Bron: Handboek Brandveiligheidsinstallaties 2012

15.1.4 Elektrisch gecontroleerde uitgangssystemen (NEN-EN 13637)

Voor elektrisch gecontroleerde uitgangssystemen is in 2015 NEN-EN 13637 gepubliceerd. In verband met het grote scala van mogelijkheden is het weinig zinvol alle systemen gedetailleerd te behandelen. Meer van belang is het algemene uitgangspunt dat ook geldt voor automatisch werkende deuren en/of voorzieningen voor toegangs- en uitgangsc controle, namelijk dat deze het vluchten niet mogen belemmeren

NEN-EN 13637 gaat uit van deuren die zijn uitgerust met hang- en sluitwerk dat voldoet aan NEN-EN

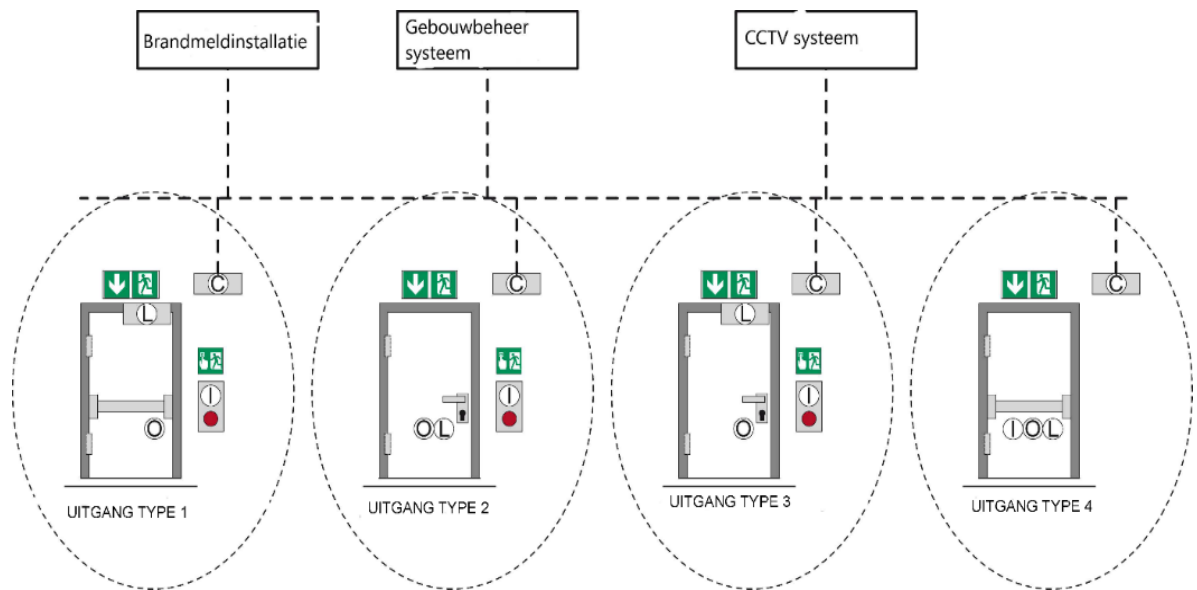
179 en NEN-EN 1125. Elektrische vergrendelingen en alle daarbij behorende randapparatuur en al dan niet geïntegreerd met inbraak- of toegangscontrolesystemen worden aanvullend aangebracht.

Figuur 15.2 geeft een aantal voorbeelden van aanvullende componenten die gecombineerd kunnen worden met NEN-EN 179- en NEN-EN 1125-sluitingen.

In NEN-EN 13637 wordt duidelijkheid gegeven hoe vluchtveiligheid gecombineerd kan worden met brandveiligheid en inbraakwerendheid. Uitgangspunten waarmee hierbij rekening kan worden gehouden zijn:

- Borging van de brandveiligheid bij spanningsuitval
- Borging van de vluchtveiligheid bij spanningsuitval
- Borging van de inbraakwerendheid bij spanningsuitval
- Aantal bedieningshandelingen, waarbij geldt dat dit er voor de eerste persoon nooit meer dan twee mogen zijn en voor alle daarop volgende personen slechts één
- Vrijgave van de elektrische vergrendeling bij een deurbelasting van 1.000 N.

In de norm zijn ook opties opgenomen voor systemen met tijdvertraging inclusief de daaraan te stellen voorwaarden. Dit kan in situaties waar er een hoog risicoprofiel van toepassing is een wenselijke oplossing zijn. In onderstaand stroomschema uit NEN-EN 13637 zijn de verschillende systemen weergegeven. Hiervoor zal echter wel toestemming moeten worden verkregen van het bevoegd gezag een vroegtijdige afstemming wordt dan ook geadviseerd.



Figuur 15.2 componenten die gecombineerd kunnen worden met NEN-EN 179 en NEN-EN 1125 sluitingen

Bron: Figure F.2 uit de NEN-EN 13637:2015 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

(vertaling dhr. A Koole)

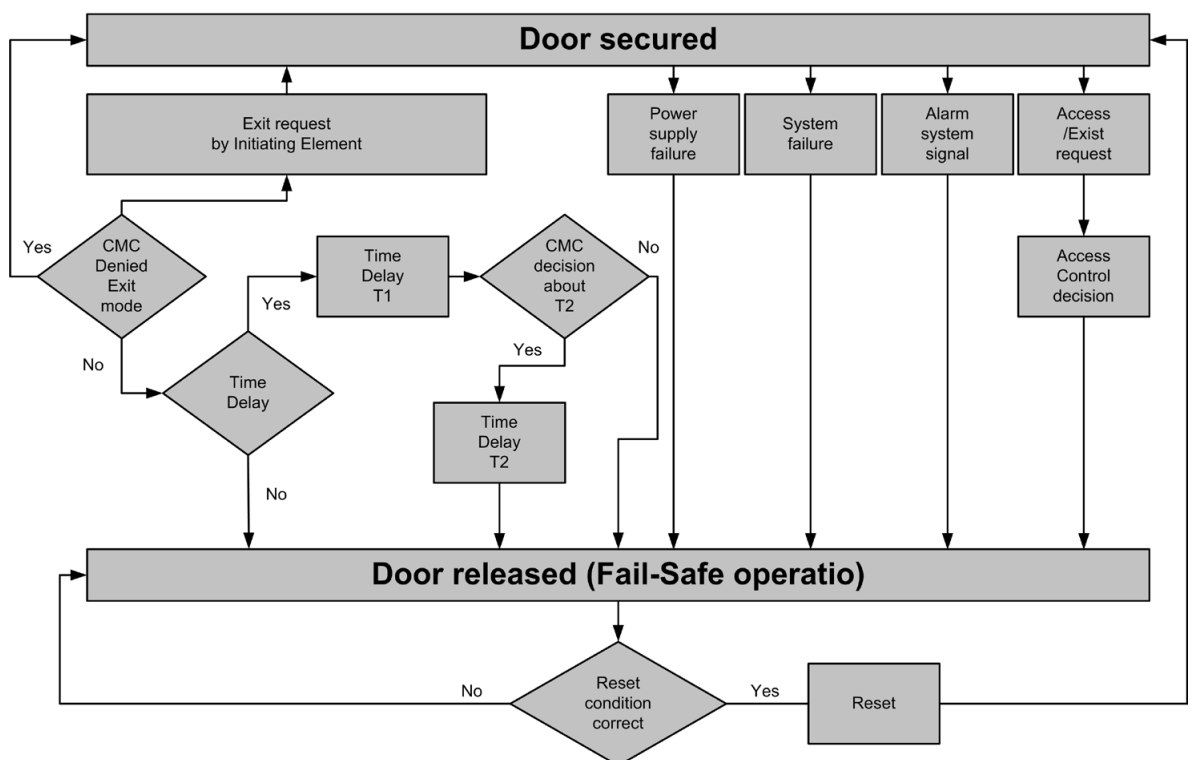
Gebruikte letters:

C: Controle unit

I: Handmelder

L: Secundaire sluiting (fail safe)

O: Primaire sluiting (NEN-EN 179 en NEN-EN 1125)



Figuur 15.3 Stroomschema deurontgrendeling

Bron: Figure E3 uit de NEN-EN 13637:2015 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

- **CMC:** Central Management Control, een centraal bedieningscontrolesysteem dat wordt beheerd door geautoriseerd personeel om de uitgangssystemen te monitoren en te bedienen (dit kan ook gecombineerd worden met en/of onderdeel zijn van andere controlesystemen, zoals BMS).
- **Failsafe:** Bij spanningsonderbreking of een andere storing ontgrendelt de vergrendeling. Het toepassen van een voorziening aan deuren mag de noodzakelijke rook- en brandwerendheid daarvan niet nadelig beïnvloeden.
- **Alarmsignaal:** sturing van de brandmeldinstallatie

Opmerking 1: Het treffen van voorzieningen om de deur zonder een sleutel onmiddellijk te kunnen openen, is een vereiste volgens het Bbl. Het toepassen van een groene drukknop is daar een rechtstreekse invulling van. Een technisch-elektronische oplossing en/of organisatorische maatregelen kunnen hiervoor als gelijkwaardig worden beschouwd, indien een gelijke mate van zekerheid en snelheid van ontsluiting geboden wordt als in een celfunctie (gevangenis) wordt gerealiseerd.

Opmerking 2: Bij een brandmelding (alarmsignaal in figuur 15.3) dienen minimaal de deuren in de betreffende detectiezone te worden ontgrendeld. Dit mag centraal plaatsvinden, maar ook decentraal bij de controller.

Op of in de nabijheid van de groene handmelder/drukknop moet door een pictogram worden aangegeven welke handeling moet worden verricht, met een van de volgende pictogrammen conform NEN-EN 13637:



Figuur 15.4 Systeem zonder en met tijdvertraging
Bron: Figure 2 uit de NEN-EN 13637:2015 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

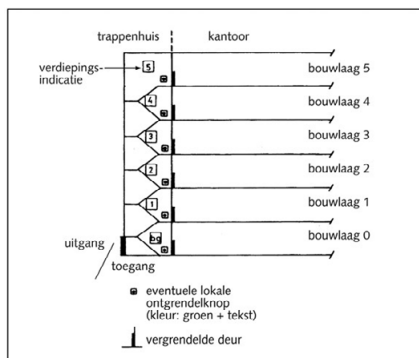
15.1.5 Specifieke gebouwen en voorzieningen

In een bepaalde categorie gebouwen, zoals penitentiaire inrichtingen, verpleegtehuizen en psychiatrische inrichtingen, kunnen zich situaties voordoen waardoor geen gevolg gegeven kan worden aan hetgeen hiervoor is beschreven. De oorzaak hiervan is de strijdigheid met de aard van het gebruik (gesloten inrichtingen). Voor deuren waarop deze situatie van toepassing is, wordt een uitzondering gemaakt in Bbl art. 6.21. In dat geval zal iedere situatie afzonderlijk moeten worden beoordeeld en moet een gedegen plan worden opgesteld. Hierbij zullen in veel gevallen technische maatregelen moeten worden aangevuld met organisatorische, wat betekent dat er een zware verantwoordelijkheid rust op het dienstdoende personeel.

15.1.6 Sluitsystemen in relatie tot repressieve brandbestrijding

Met het aanbrengen van allerlei sluitsystemen denken gebruikers van gebouwen vaak dat zij de anti inbraakbeveiliging beveiliging op orde hebben,

met als resultaat dat het schadebedrag ten gevolge van diefstal duidelijk is verminderd. Bovendien zijn verschillende maatregelen getroffen, zoals in dit hoofdstuk zijn beschreven, om een tijdige en veilige ontvluchting te waarborgen. Daarbij wordt echter voorbijgegaan aan de repressieve brandbestrijding. Voor de duidelijkheid zal een en ander worden toegelicht met behulp van een praktijkvoorbeeld, zie hiervoor figuur 15.5.



Figuur 15.5 Voorzieningen ten behoeve van repressieve brandbestrijding

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

Uit bedrijfsveiligheidsoverwegingen willen meerdere gebruikers van één gebouw dikwijls een situatie creëren waarbij het onmogelijk is zich te verplaatsen vanuit het trappenhuis naar de andere bouwlagen, terwijl dit in tegengestelde richting wel mogelijk moet zijn. Uit oogpunt van repressieve brandbestrijding is een dergelijke situatie ongewenst. Bij een brand op een van de bouwlagen kan zich een situatie voordoen waarbij de brandweer gebruik moet maken van het (nood)trappenhuis. Het zal duidelijk zijn dat afgesloten deuren de brandbestrijding in belangrijke mate negatief kunnen beïnvloeden. Dit is strijdig met hetgeen is gewenst.

De brandweer doet er alles aan om snel op de plaats van de brand te zijn, terwijl in voorkomende gevallen het snelle optreden teniet wordt gedaan door allerlei barrières. Ook kunnen brandveiligheidsvoorzieningen als brandweerliften en droge blusleidingen onvoldoende bereikbaar zijn. Het zal duidelijk zijn dat de gevolgen van dergelijke situaties onacceptabel zijn.

Om in de geschetste situatie van figuur 15.5 voldoende garanties te hebben voor de repressieve brandbestrijding, is het noodzakelijk aan de trapzijde lokale ontgrendelmogelijkheden aan te brengen.

Hiervoor kunnen zowel elektrische als mechanische uitvoeringsvormen worden gebruikt.

In alle gevallen is het noodzakelijk beide zijden van de deur te voorzien van een voorziening (handgreep of knop), zodat de toegankelijkheid van gang en trap afdoende is verzekerd. De geschetste situatie betreft slechts een voorbeeld waarop allerlei varianten denkbaar zijn. Ook bij deze varianten moeten de juiste uitgangspunten worden gehanteerd.

Tevens zal hierbij aandacht moeten worden besteed aan de toegankelijkheid van (nood)trappenhuisen die zijn voorzien van droge blusleidingen. Deze dienen door de brandweer direct van buitenaf te kunnen worden geopend. Hiertoe kan bijvoorbeeld een zogenaamd brandweerslot een oplossing bieden (zie hoofdstuk 21 van dit rapport). Daarnaast zal, om een betere oriëntatie te verkrijgen, in de trappenhuisen een duidelijke verdiepingsindicatie, conform figuur 15.6, moeten worden aangebracht.



Figuur 15.6 Voorbeeld van een verdiepingsindicatie

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

15.2 Zelfsluitendheid brand- en rookwerende deuren

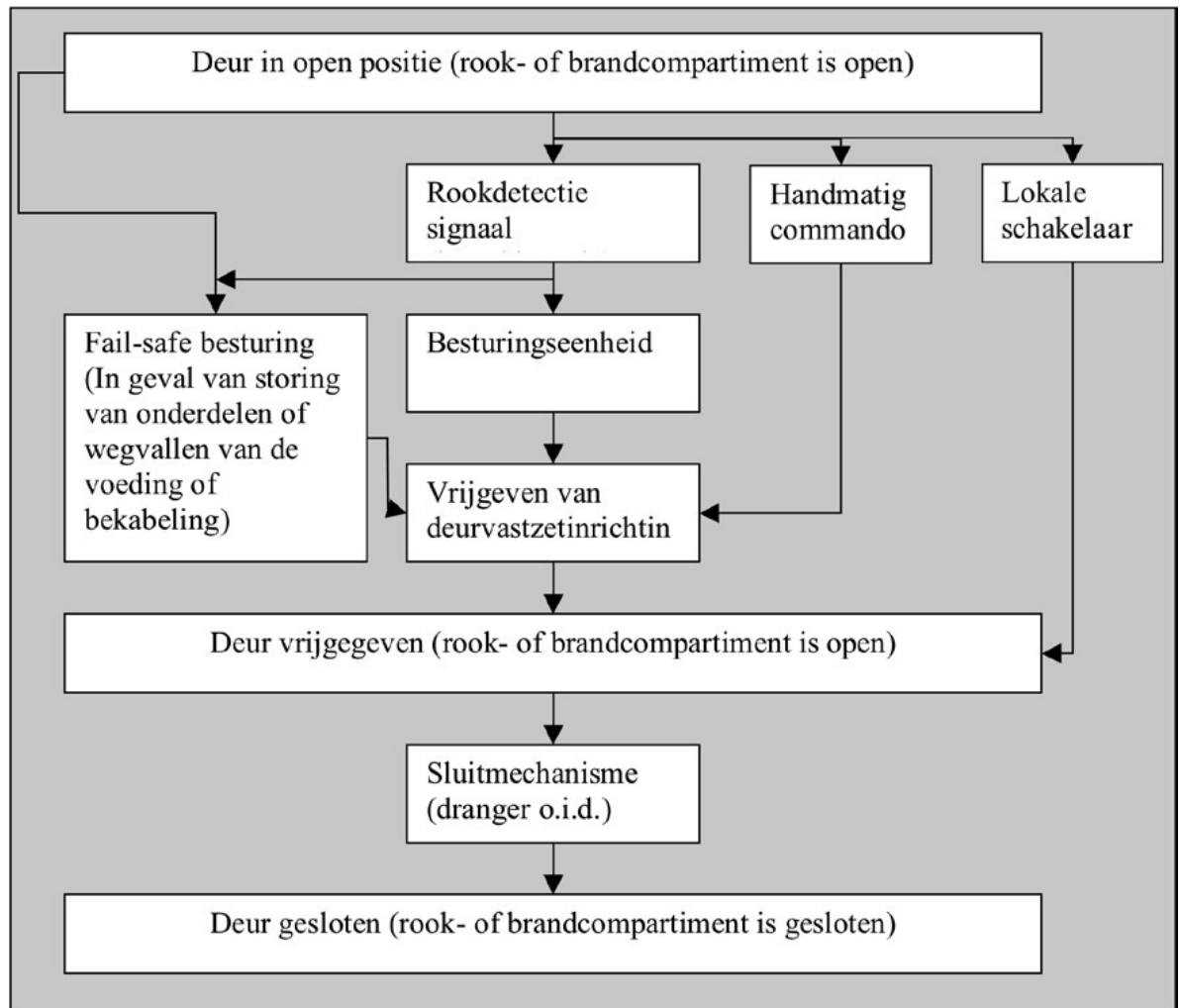
Het Bbl eist dat deuren in inwendige scheidingsconstructies waarvoor een eis aan brand- of rookwerendheid gesteld is, zelfsluitend zijn (art. 4.218 en art. 6.13). Met ingang van 1 juli 2020 geldt deze eis ook voor woningtoegangsdeuren in inwendige scheidingsconstructies in woongebouwen (bijvoorbeeld portiekflats en corridorflats). Deze woningtoegangsdeuren moeten (enkel) bij brand zelfsluitend zijn uitgevoerd. Hier kan middels een vrijloopdranger invulling aan worden gegeven. De

zelfsluitende functie wordt dan enkel geactiveerd bij brand. De vrijloopdeurdranger wordt daarbij in principe aangestuurd door een rookmelder die in de woning is geplaatst. Voor inspectie- en onderhoudsdoeleinden verdient het de aanbeveling om de dranger te plaatsen aan de buitenzijde (de kant van de gemeenschappelijke vluchtroute). Voor deze producten is de geharmoniseerde norm NEN-EN 1154 Hang- en sluitwerk – Deurdrangers – Eisen en beproevingsmethoden van toepassing. Deurdrangers die geschikt zijn voor toepassing in brand- en rookwerende deuren zijn voorzien van CE-markering.

15.2.1 Elektrische openstandhouders (kleefmagneten)

Wanneer een gebouw door middel van scheidingen in (sub)brandcompartimenten is verdeeld en in deze scheidingen zelfsluitende deuren aanwezig zijn, moeten deze deuren gesloten zijn. In de praktijk is gebleken dat het voor intern verkeer wenselijk kan zijn bepaalde deuren in geopende stand vast te zetten. Dit is mogelijk door het toepassen van elektrische openstandhouders. Elektrische openstandhouders werken veelal met een elektromagneetsysteem. De magneet houdt in normale toestand de deur vast in geopende stand. Bij het activeren van een rookmelder wordt een signaal gegeven, waarna de magneet spanningsloos wordt, de deur wordt losgelaten en sluit. Voor deze producten is de geharmoniseerde norm NEN-EN 1155 Hang- en sluitwerk – Elektrische openstandhouders voor draaideuren – eisen en beproevingsmethoden beschikbaar. Producten die voldoen aan deze norm zijn voorzien van CE-markering.

Naast deze '*kleefmagneten*' bestaan eveneens deurdrangers met ingebouwde activering (zogenaamde vrijloop deurdrangers), die de deurdranger slechts laat werken indien deze een activering hiertoe ontvangt. De activering die ontvangen wordt door het systeem kan komen uit een separaat systeem met minimaal twee rookmelders gekoppeld aan een besturingseenheid '*rookschakelaar*'. Ook is het mogelijk om de activering te laten verzorgen door de in het gebouw aanwezige brandmeldinstallatie, mits deze is uitgevoerd met de noodzakelijke rookmelders ter plaatse van de betreffende scheiding. De uitvoering dient te voldoen aan het gestelde in NEN 2535. Veel systemen hebben naast deze automatische activering ook een mogelijkheid voor het geven van een centraal of decentraal sluitcommando. Een en ander kan worden samengevat zoals weergegeven in figuur 15.7.



Figuur 15.7 Activering openstandhouders voor deuren

Bron: Figure 3 uit de NEN-EN 14637:2007 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft (vertaling dhr. A Koole)

Voor de projectie van rookmelders op de plaats van de deurconstructie waarop elektrische openstandhouders zijn aangebracht, geldt dat deze zodanig moeten zijn uitgevoerd dat detectie zal plaatsvinden, voordat rookverspreiding van het ene naar het andere compartiment mogelijk is. Daarom moeten de volgende uitgangspunten worden gehanteerd (zie figuur 10.7):

- Bij ‘*volledige bewaking*’, zoals bedoeld in NEN 2535, moeten de rookmelders geprojecteerd worden conform de projectierichtlijnen in deze norm.
- Bij ‘*gedeeltelijke bewaking*’, zoals bedoeld in NEN 2535, en bij de toepassing van een rookschakelaar is projectering conform deze norm niet juist. Bij een brand in een van de ruimtes in de directe nabijheid van de betreffende scheiding is de kans groot dat de rook zich naar het aangrenzende compartiment zal verspreiden, voordat een zich in de gang bevindende rookdetector wordt geactiveerd. Met andere woorden: de brand’werende deur zal dus te

laat worden gesloten. De melder zal zich in dit geval op zijn minst voor de toegang van de betreffende aangrenzende ruimte moeten bevinden met een maximale afstand van 2,5 meter tot aan de brand-c.q. rookscheiding.

Indien in het gebouw geen brandmeldinstallatie of een brandmeldinstallatie met uitsluitend handbrandmelders is vereist, zijn de hiervoor genoemde uitgangspunten eveneens van toepassing. Ook in dit geval zijn dan rookdetectors noodzakelijk aan weerszijden van de deur die is voorzien van een openstandhouder.

Elektrische openstandhouders zijn er in de volgende uitvoeringen:

- Elektromagnetische voorziening voor wand-, vloer- of plafondmontage (kleefmagneet)
- Elektromagnetische voorziening in de deurdranger

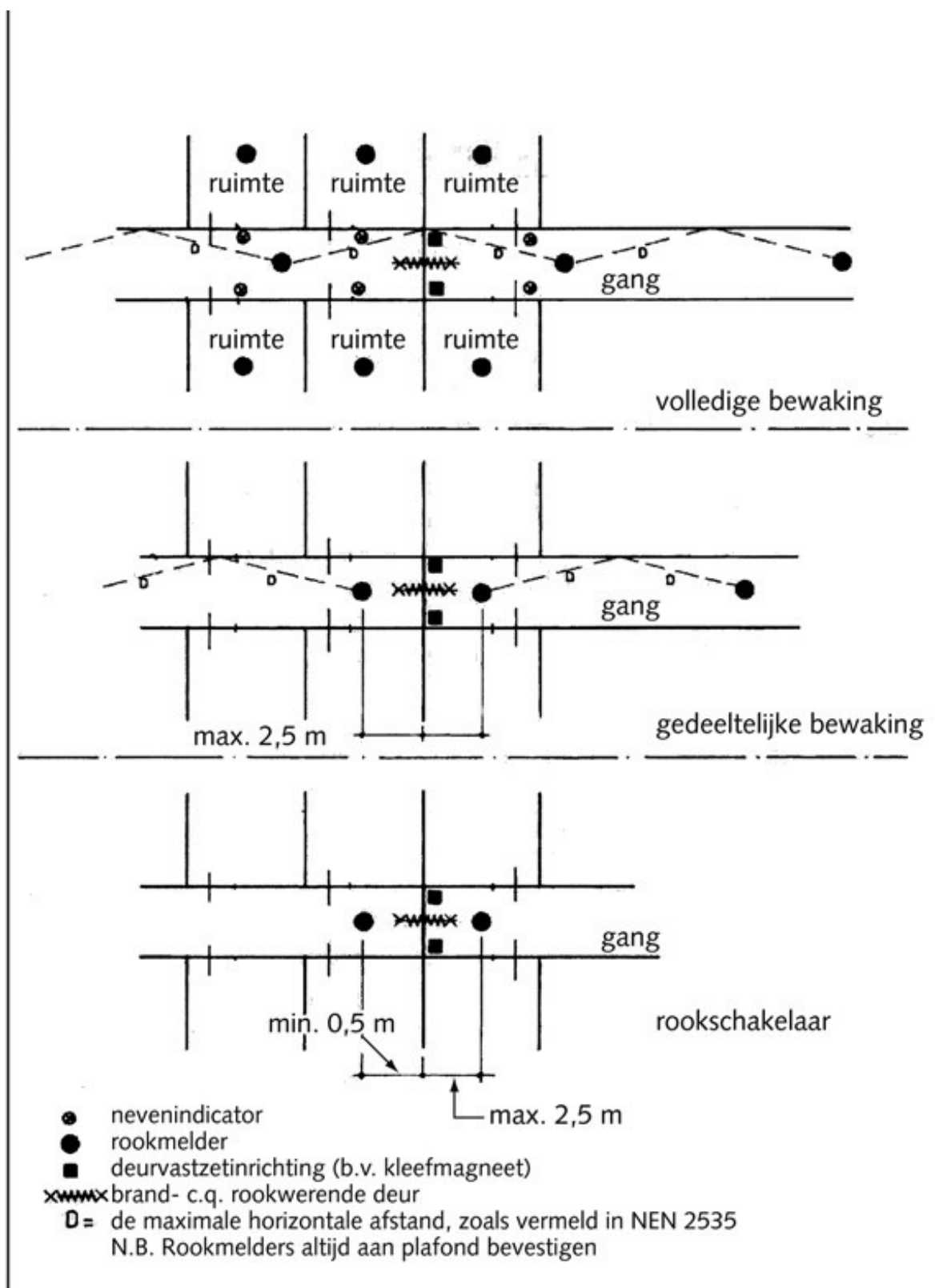
- Elektromagnetische voorziening in de vloerpot.

Het is gebleken dat er behalve deze uitvoeringen ook elektromagnetische deurdrangers met ingebouwde rookmelder in de handel zijn. De projectie van de betreffende rookmelders voldoet niet aan de hiervoor geldende normen. Uit ervaring is gebleken dat deze deurdrangers in een te laat stadium het sluitcom-mando verzorgen; daarom zijn ze niet toegestaan. Elektrische openstandhouders moeten aan de volgende voorwaarden voldoen:

- De bedrijfsspanning voor deze installatie moet in principe 24 volt gelijkspanning bedragen. De installatie moet aangelegd worden volgens NEN 1010.
- Voor gedeeltelijke controle van de werking en incidenteel sluiten van de deur, bijvoorbeeld ten behoeve van de schoonmaakdienst, moet bij de betreffende deur een ontgrendelknop geplaatst worden.
- De voedingsspanning van de elektrische openstandhouders dient automatisch minimaal 1 x per 24 uur te worden onderbroken.
- Bij het toepassen van elektrische openstandhouders bij dubbele deuren met aanslag moet een deursluitvolgordesysteem aangebracht worden, om

te voorkomen dat de deuren in onjuiste volgorde sluiten; dit zou namelijk afbreuk doen aan de brandwerendheid van deze deuren.

- Indien de activering van de elektrische openstandhouders onderdeel uitmaakt van een brandmeldinstallatie worden praktisch altijd alle elektrische openstandhouders gelijktijdig ontgrendeld. Dit is niet per sé noodzakelijk. Ontgrendeling van deelgebieden, bijvoorbeeld bouwlagen, behoort zeker tot de mogelijkheden. Bij het bepalen van de deelgebieden dient wel rekening gehouden te worden met de aansturing vanuit verschillende detectiezones of melder groepen (bijvoorbeeld in samenhang met de mogelijkheden voor horizontaal ontruimen).
- Aan de energievoorziening worden geen speciale eisen gesteld, omdat bij het ontbreken van spanning altijd het sluiten van de deur het gevolg is. Dit geldt niet voor brandwerende deuren die voor een juiste werking afhankelijk zijn van een energievoorziening; deze moeten voorzien zijn van adequate (nood) stroomvoorziening.
- Nieuwe brandwerende roldeuren moeten volgens NEN-EN 1634-1 bij spanningsuitval failsafe sluiten op zwaartekracht '*gravitatie*'.



Figuur 15.8 Projectering rookmelders ter plaatse van deuren waarbij elektrische openstandhouders zijn aangebracht

Bron: Handboek Brandveiligingsinstallaties 2012

15.2.2 Elektrische openstandhouders projectie en sturing nieuwe uitgangspunten

Tijdens het opstellen van deze uitgave van het *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties* wordt NEN 2535:2017 bijlage C herzien. In de nieuwe NEN 2535 zal meer aangesloten worden bij relevante aspecten van NEN-EN 14637 bijlage A voor de projectie van automatische brandmelders en sturingen van elektrische gestuurde openstandhouders voor rook- en branddeuren. In tegenstelling tot eerdere NEN 2535-versies wordt hierbij beter rekening gehouden met diverse situaties, zoals plafondtype, plafondhoogte, dakhoogte, breedte van de deur en dergelijke. Zie voor details de meest recente NEN 2535.

15.3 Automatisch bediende deuren

In veel gebouwen worden automatisch bediende deuren toegepast. Indien deze niet voldoen aan een aantal eisen, kunnen zij de brandveiligheid met betrekking tot ontvluchting, toetreding en rook- en brandcompartimentering, negatief beïnvloeden. Automatische deuren zijn te onderscheiden in drie typen, te weten:

- Automatische schuifdeur
- Automatische draaideur met behulp van elektrische deurdrangers
- Automatische draaideur (rondloopdeuren) (90 of 180 graden draaiend).

Deze deuren kunnen als verschillende functies in gebouwen voorkomen, zoals:

- toe- en uitgangen
- toe- en uitgangen met sluis
- inpandige deuren.

15.3.1 Toe- en uitgangen van gebouwen

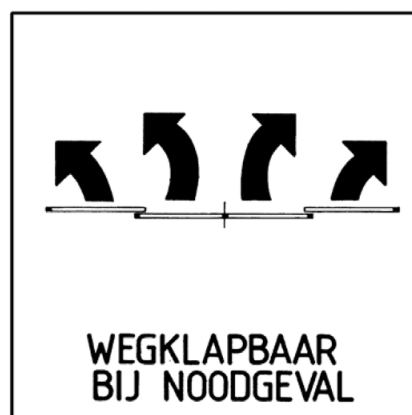
In de normale gebruikssituatie (dagstand) gaan de deuren automatisch open en dicht met behulp van een gestuurd radarsysteem of andere (hand) bedieningsmechanismen. Deze situatie is vergelijkbaar met een normale loopdeur, met uitzondering van het feit dat automatisch bediende deuren afhankelijk zijn van elektrische energie. Is deze energie om wat voor oorzaak ook niet aanwezig, dan moet een situatie ontstaan waarbij de deuren geopend zijn. Dit kan worden gerealiseerd door bijvoorbeeld:

- de deuren in de geopende stand te blokkeren

- de deuren zo te schakelen dat deze eenvoudig met de hand zijn te openen
- een in de deurautomaat opgenomen noodstroomvoorziening die microprocessor-gecontroleerd en bewaakt wordt.

Het is bij bepaalde automatische schuifdeuren mogelijk de deuren en (glazen) zijpanelen in de richting van de vluchtrichting weg te draaien. Dit moet dan wel duidelijk op de betreffende deuren en panelen zijn aangegeven door middel van pictogrammen die op ooghoogte dienen zijn aangebracht (zie figuur 15.8). Op deze wijze is de ontvluchting afdoende geregeld. De toegankelijkheid in verband met de mogelijkheden tot brandbestrijding is hier niet anders dan bij normale toegangs- of vluchtdeuren.

Een andere situatie ontstaat bij gebouwen waar de toegankelijkheid van de brandweer nader geregeld is, zoals in bejaardenhuizen, ziekenhuizen, hotels en dergelijke. In de normale gebruikssituatie (dagstand) functioneert de deurconstructie zoals hiervoor omschreven. Gedurende de nachtelijke uren (nachtstand) daarentegen, is de deurconstructie afgesloten. In die situatie zal bij brandmelding automatisch de dagstand moeten worden gecreëerd. Bij netspanningonderbreking dienen de deur(en) te worden uitgevoerd zoals hiervoor is beschreven.



Figuur 15.9 Aanduiding op wegklapbare deuren
Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

15.3.2 Toe- en uitgangen met sluis

Ook komt het voor dat automatische deuren worden toegepast in een sluisconstructie. Hierbij worden twee achter elkaar geplaatste automatische deuren gebruikt. Het uitgangspunt hierbij is dat slechts één deur gelijktijdig open kan zijn. In geval van brand kan

dit de nodige problemen geven voor de ontvluchting en toegankelijkheid. Vandaar dat het noodzakelijk is dat deze sluiswerking teniet wordt gedaan in geval van calamiteiten. In een dergelijke situatie moeten beide deuren door middel van een signaal van de brandmeldinstallatie en/of een groene (nood)drukknop als volgt geopend kunnen worden:

- *in dagstand*: automatische sturing van het systeem zodat beide deuren gelijktijdig openen c.q. sluiten met behulp van het radargestuurde systeem
- *in nachtstand*: automatische sturing naar dagstand
- ook kunnen de deuren in geopende stand geblokkeerd worden.

Ook hier is van toepassing dat bij netspanningsonderbreking de deuren moeten worden open gestuurd of eenvoudig met de hand moeten zijn te openen (handgrepen).

In geval van automatische schuifdeuren in een sluis kan een wegklapbare mogelijkheid een oplossing bieden. Indien het bezwaarlijk is dat vanaf het tijdstip van brandmelding tot de aankomst van de brandweer de deurconstructie ontgrendeld is, bestaat de mogelijkheid om behalve de automatische ontgrendeling de toetreding ten behoeve van de repressieve brandbestrijding met behulp van een slot te regelen. Zie hiervoor hoofdstuk 21. In deze situatie is de toetreding afhankelijk van een brandmelding en een sleutelbediening. Deze sturing dient automatisch te geschieden door een commando van de brandmeldinstallatie.

15.3.3 Inpandige deuren

Naast de situaties zoals deze in voorgaande paragrafen zijn beschreven, komen automatische deuren ook voor als inpandige deuren. Hierbij dienen dezelfde uitgangspunten te worden gehanteerd als boven is beschreven.

Nadere aandacht is echter noodzakelijk indien de automatische deuren zich op brandcompartimentscheidingen bevinden. Hierbij zal gekeken moeten worden naar de automatische besturingssystemen van deze deuren. Rook-vorming voor de deur mag er niet toe leiden dat een deur onbedoeld automatisch wordt geopend. In dat geval moeten bijvoorbeeld infrarood impulsgevers vermeden worden. Een goede afstemming tussen ontwikkelaar en het bevoegd gezag is hierin van belang.

Volgens NEN-EN 16005 (Automatische deuren voor voetgangers) zijn automatische draaideuren in brandscheidingen tegenwoordig voorzien van IR-sensoren (ter vervanging van de vroeger toegepaste mechanische sensoren) om de draaiende beweging van de deur te stoppen als deze tegen een persoon botst. Dit ter voorkoming van persoonlijk letsel. Bovendien zijn deze deuren voorzien van een bewegingssensor die de deur open stuurt zodra iemand nadert. Bij een brandalarm dient er dus op gelet te worden dat *beide* sensoren '*benadersensor*' én '*botspreventiesensor*' worden uitgeschakeld door een stuursignaal van de brandmeldinstallatie.

Daarnaast zullen automatische deuren die tevens een brandwerende functie hebben een mechanisch aandrijfmechanisme moeten bezitten dat zelfsluitend is, en dus onafhankelijk is van de stroomvoorziening.

15.4 Draaideuren (rondloopdeuren / tourniquets / carrouseldeuren)

Zoals bekend mag worden verondersteld, zijn draaideuren met zogenaamde vaste vleugels problematisch voor ontvluchting en toegangsverschaffing aan de brandweer. Er zijn echter draaideuren waarbij dusdanige voorzieningen zijn aangebracht, dat niet meer van vaste vleugels kan worden gesproken.

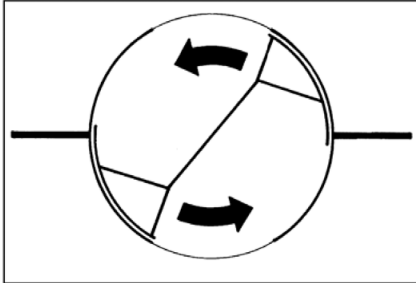
Hierbij kunnen we de volgende systemen onderscheiden:

- Tweevleugelige systemen
- Drie- en viervleugelige systemen

15.4.1 Tweevleugelige systemen

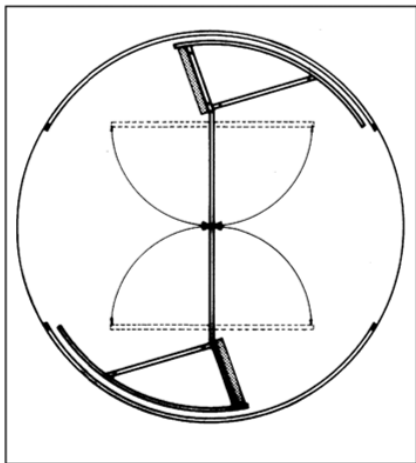
Onder een tweevleugelig systeem wordt verstaan een automatische draaideur bestaande uit twee segmenten, zoals in figuur 15.9 is afgebeeld. Afhankelijk van de positie waarin deze draaideur zich bevindt, kan men het segment betreden of moet men een moment wachten om dit te kunnen doen (pompeffect). Hierdoor is een tweevleugelig systeem ongeschikt, indien er een groot aantal personen in een vluchtsituatie van gebruik moet maken. Hierbij valt te denken aan winkelcentra, grote tentoonstellingshallen, grote sportcomplexen et cetera. Over het algemeen kan worden gesteld dat een draaideur voor ontvluchting problematisch is. Indien een ruimte die direct uitkomt op de draaideur van dusdanige afmetingen is dat de mogelijkheid bestaat dat in geval van ontvluchting meer dan

honderd personen tegelijk gebruik zullen maken van de draaideur, zullen in dat geval alternatieve vluchtmogelijkheden noodzakelijk zijn. Hierbij valt te denken aan het plaatsen van specifieke nood- of vluchtdeuren naast de draaideuren.



Figuur 15.10 Tweevleugelig systeem

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*



Figuur 15.11 Vluchtdeuren in tweevleugelig systeem

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

Voor de situaties waarbij deze grote vluchtbelasting niet te verwachten is, kan het tweevleugelige systeem als vluchtmogelijkheid dienen, mits aan het volgende wordt voldaan:

- In het deursysteem dienen zich vluchtdeuren te bevinden (zie figuur 15.10).
- Deze vluchtdeuren moeten in geopende stand de vereiste doorgangsbreedte waarborgen.
- De geboden mogelijkheid van het openen van de in punt 1 bedoelde vluchtdeuren moet door middel van pictogrammen, die op ooghoogte aan beide zijden van de deuren zijn aangebracht, zijn aangegeven (zie figuur 15.11)
- In geval van een brandmelding moet de draaideur automatisch in de vluchtpositie komen en moeten de in punt 1 bedoelde vluchtdeuren worden

ontgrendeld. Deze ontgrendeling moet op het ruststroomprincipe werken.

- Het gestelde in punt 4 geldt eveneens in geval van een netspanningonderbreking.
- Indien de accu die noodzakelijk is om het gestelde in punt 5 te bewerkstelligen in capaciteit afneemt, moet de draaideur eveneens de bij punt 4 gegeven positie innemen.
- Indien benaderingstrips en/of aanstootbeveiligingen worden geactiveerd, moet de draaideur stoppen, en indien de benaderingstrips en/of aanstootbeveiligingen vijf seconden geactiveerd blijven, moet de draaideur met de hand in een gewenste positie kunnen worden gebracht
- Indien draaideuren in de nachtelijke periode worden afgesloten, moeten deze op de wijze zoals in paragraaf 15.1.2 is beschreven, ontgrendeld worden, indien het noodzakelijk is dat de deuren in die periode nog een vluchtfunctie behouden.
- Indien een draaideur is aangebracht op de plaats van een zogenaamde brandweeringang, moet een eventuele nachtvergrendeling opgeheven kunnen worden. In het verleden werd hiertoe de vaak de 'brandweersleutel' gebruikt. Tegenwoordig dient een alternatieve wijze van brandweertoe-treding, bijvoorbeeld door het opensturen van de brandweertoegang, te worden geboden. (zie ook hoofdstuk 21 van dit handboek).



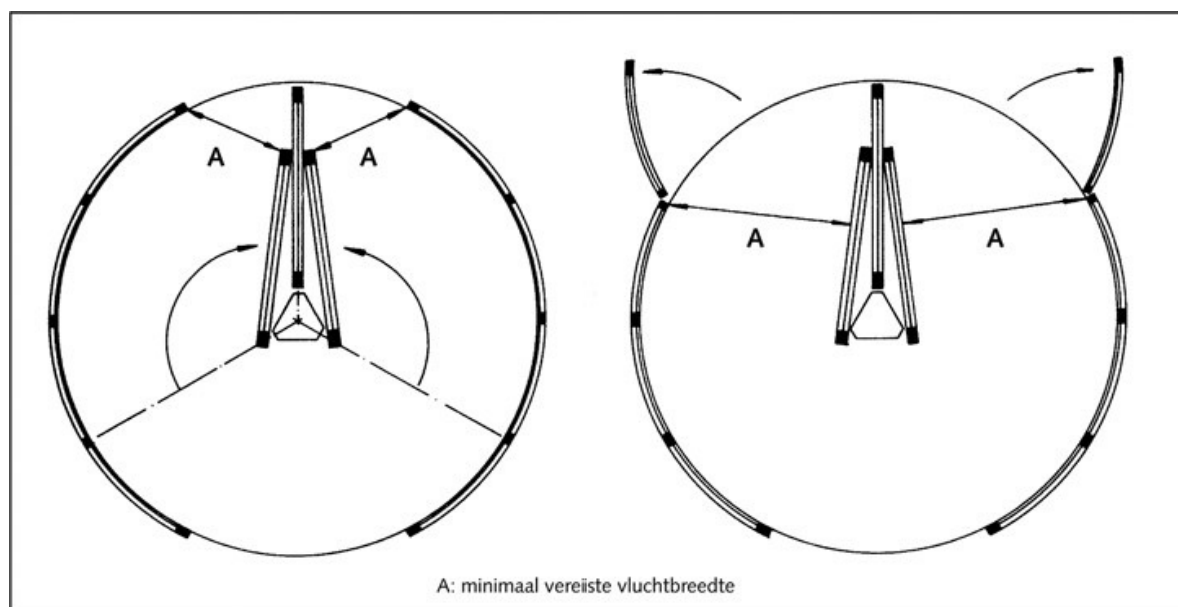
Figuur 15.12 Aanduiding op wegklapbare deuren

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

15.4.2 Drie- en viervleugelige systemen

Onder deze systemen worden verstaan (automatische) draaideuren waarvan het draaiende deel uit drie respectievelijk vier deurvleugels bestaan. Indien wordt gewenst dat deze systemen eveneens als vluchtdeur dienst kunnen doen, dient aan het volgende te worden voldaan:

- De deurvleugels moeten, ongeacht de uitvoering en draairichting, zonder hulpmiddelen in elke vluchtsituatie een vrije doorgang geven, doordat ze weg geklapt kunnen worden (zie figuur 15.12)
- De vluchtmogelijkheid moet duidelijk zijn aangegeven door middel van pictogrammen, die op ooghoogte aan beide zijden van de deurvleugels moeten zijn aangebracht (zie figuren 15.13 en 15.14).
- De weg geklapte deurvleugels moeten, onafhankelijk van de stand van de draaideur, de vereiste doorgangsbreedte waarborgen.
- Op de deurvleugels aanwezige zogenaamde aanstootbeveiligingen mogen in geval van aanstoot de noodzakelijke doorgangsbreedte niet nadelig beïnvloeden en ook geen afbreuk doen aan de goede werking van het deursysteem.
- Eventueel aanwezige stormbeveiliging en andere deurvergrendelingen moeten op dezelfde wijze worden ontgrendeld als vermeld in paragraaf 15.1.2 van dit hoofdstuk.
- Voor drie- en viervleugelige draaideuren geldt, indien deze tevens als brandweeringang moeten functioneren, het gestelde in paragraaf 15.4.1, punt 9.



Figuur 15.13 Weg klappende vleugels

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012



Figuur 15.14 Aanduiding op wegklapbare deuren

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012



Figuur 15.15 Aanduiding op wegklapbare deuren

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

15.5 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met voorzieningen aan deuren:

Tabel 15.2 Overzicht van documenten die betrekking hebben op voorzieningen ten aanzien van deuren

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Laagspanningsinstallaties
NEN 2535	Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen.
NEN 2575	Ontruimingsalarminstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projecteringsrichtlijnen.
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen.
NEN-EN 179	Hang- en sluitwerk. Sluitingen voor nooduitgangen met deurkruk of een drukplaat.
NEN-EN 1125	Hang- en sluitwerk; Panieksluitingen voor vluchtdeuren met een horizontale bedieningsstang; Eisen en beproevingsmethoden.
NEN-EN 1154	Hang- en sluitwerk; Deurdrangers – eisen en beproevingsmethoden
NEN-EN 1155	Hang- en sluitwerk; Elektrische openstandhouders voor draaideuren; Eisen en beproevingsmethoden.
NEN-EN 1158	Hang- en sluitwerk; Deurcoördinatoren; eisen en beproevingsmethoden
NEN-EN 16005	Automatische deuren voor voetgangers
NEN-EN 13637	Hang- en sluitwerk; Elektrisch gecontroleerde uitgangssystemen gebruikt voor vluchtroutes – eisen en beproevingsmethoden
NEN-EN 14637	Hang- en sluitwerk; Elektrisch gestuurde openstandhouders voor rook- en branddeuren – Eisen beproevingsmethoden, aanbrengen en onderhoud.
NEN-EN 1634-1	Bepaling van de brandwerendheid en rookwerendheid van deuren, luiken, te openen ramen en hang- en sluitwerk - Deel 1: Brandwerendheidsproef van deuren, luiken en te openen ramen

16 Noodstroomvoorziening

Inleiding

Een groot aantal brandveiligheidsvoorzieningen zijn voor hun werking aangewezen op een voeding uit het (openbare) elektriciteitsnet. Een storing in het elektriciteitsnet kan ervoor zorgen dat de aangesloten brandveiligheidsvoorziening faalt of niet doelmatig functioneert. In sommige gevallen kan het noodzakelijk of wenselijk zijn om de voeding van de brandveiligheidsvoorziening, in geval van een onderbreking van de netspanning, over te laten nemen door een noodstroomvoorziening. Deze noodstroomvoorziening is in staat om de brandveiligheidsvoorziening gedurende een bepaalde tijd van voldoende elektrische energie te voorzien.

16.1 Toepassing

Noodstroomvoorzieningen worden toegepast bij (brandbeveiligings)installaties die bij uitval van de energievoorziening kunnen uitvallen of een gevaarlijke situatie kunnen veroorzaken. Een noodstroomvoorziening kan de (brandbeveiligings) installaties voorzien van voldoende elektrische energie, zodat deze kunnen blijven functioneren tot een voldoende veilige situatie is ontstaan. Een noodstroomvoorziening kan ook toegepast worden om belangrijke functies van een gebouw of proces in stand te houden. Zo kan het in een ziekenhuis bijvoorbeeld nodig zijn om ook bij een stroomuitval medische apparatuur in werking te houden, en bij een chemisch proces kan het nodig zijn om de koeling van een exotherm proces operationeel te houden in het geval van stroomuitval.

Voor een aantal soorten brandbeveiligingsinstallaties zijn de prestatie-eisen waaraan de noodstroomvoorzieningen moeten voldoen vastgelegd in de ontwerpnorm die van toepassing is op de betreffende beveiligingsinstallatie. Voorbeelden van

installaties waarvoor de noodstroomvoorziening al in de ontwerpnorm beschreven is, zijn brandmeld-, ontruimingsalarm- en noodverlichtingsinstallaties. Verdere informatie over de noodstroomvoorzieningen voor deze installaties is te vinden in het hoofdstuk over de desbetreffende installatie. In dit hoofdstuk worden de overige noodstroomvoorzieningen behandeld.

16.2 Verschijningsvormen

Noodstroomvoorzieningen kennen verschillende verschijningsvormen. Grofweg zijn ze te verdelen in twee verschillende types:

- Systemen die de netspanning overnemen en waarbij de (brandbeveiligings)installatie wordt gevoed via de reguliere elektrische gebouwinstallatie.
- Systemen waarbij de (brandbeveiligings)installatie rechtstreeks gevoed wordt vanuit de noodstroomvoeding met een accupakket. Deze voeding bestaat normaal gesproken uit een elektrische gelijkstroomvoeding, regelsystemen en een accupakket.

Systemen die de netspanning overnemen zijn grofweg in twee types onder te verdelen:

- Noodstroomaggregaten (NSA)
- Uninterruptable Power Supply (UPS).

Een NSA is een combinatie van een brandstofmotor en een generator. Een NSA levert bij uitval van de netspanning niet meteen elektriciteit. Doordat na de uitval van de netspanning eerst de brandstofmotor moet opstarten, duurt het enkele seconden voordat de energievoorziening aan de brandbeveiligingsinstallatie wordt hersteld.

Het grote voordeel van een NSA is dat dit een groot vermogen gedurende een langere tijd kan leveren. Doordat er een melding naar een 24-uurs bezette post is gedaan, is de gebruiker van het activeren van het

NSA op de hoogte en kan vervolgens toezichthouden op het functioneren ervan. Een bijkomend voordeel van een NSA is dat de brandstof kan worden bijgevuld als de noodstroomvoorziening actief is. Hierdoor kan een oneindige autonomietijd worden verkregen.

Autonomietijd

De autonomietijd is de tijd in minuten waarbij een noodstroomvoorziening in staat is om een brandbeveiligingssysteem bij maximale belasting kan voeden. De autonomietijd is afhankelijk van benodigde belasting die en – bij een statische UPS - het accupakket.

Een UPS of No-break-systeem is een noodstroomvoorziening die een gebruiker onafgebroken van een voeding voorziet. Een UPS wordt tussen het elektriciteitsnet en de aangesloten brandbeveiligingsinstallatie geplaatst en bestaat primair uit regelapparatuur en een accupakket en levert bij uitval van de netspanning direct energie aan de aangesloten brandbeveiligingsinstallatie. De voeding die door een UPS wordt geleverd, heeft dezelfde spanning en frequentie als de netspanning waarop de brandbeveiligingsinstallatie is aangesloten.

Er bestaan twee soorten UPS'en: statische en dynamische. Een statische UPS werkt op batterijen die bij een netstroomuitval direct worden ingeschakeld en biedt overbrugging in tijd om een noodstroom-aggregaat op te laten starten. Een statische UPS heeft een beperkte autonomietijd. In de ontwerpfase moet bekeken worden of de autonomietijd van de UPS voldoende is om een veilige situatie te creëren. Bij een dynamische UPS wordt deze direct aan een noodstroom gekoppeld. Dit heeft als voordeel dat er een ononderbroken noodstroomvoorziening met grote autonomietijd ontstaat.

Naast de systemen die de netspanning overnemen, zijn er ook de systemen die direct de voedingspanning van de (brandbeveiligings)installatie leveren; deze noemen we noodstroomvoeding. In de praktijk heeft de noodstroomvoeding meestal een lage gelijkspanning van 12 of 24V. Ook noodstroomvoedingen hebben een beperkte autonomietijd.

Een combinatie van een NSA en een UPS of noodstroomvoeding heeft het voordeel dat er een

ononderbroken noodstroomvoorziening met een zeer grote autonomietijd ontstaat.

16.3 Aandachtspunten bij ontwerp

De noodstroomvoorziening moet zijn afgestemd op het soort beveiligingsvoorziening dat op de noodstroomvoorziening is aangesloten. Bij de beoordeling van de geschiktheid moet rekening worden gehouden met het opgenomen vermogen, de aanloopstroom, de inschakeltijd en de autonomietijd. De autonomietijd is de tijd die nodig is om een voldoende veilige situatie te creëren of om de storing aan de energievoorziening te verhelpen.

De uitvoering van de bekabeling en de leidingwegen tussen de noodstroomvoorziening en de brandbeveiligingsinstallatie is essentieel voor de betrouwbaarheid van de noodstroomvoorziening. De bekabeling en de leidingwegen tussen de noodstroomvoorziening en de brandbeveiligingsinstallaties moeten worden uitgevoerd met functiebehoud. De mate van functiebehoud is minimaal gelijk aan de autonomietijd die voor de brandbeveiligingsinstallatie vereist is. Voor het aanleggen van functiebehoud van bekabeling en leidingwegen kunnen de richtlijnen uit NPR 2576 worden toegepast. Ook met behulp van de in NPR 2576 beschreven bouwkundige- en technische oplossingen kan het vereiste functiebehoud worden verkregen.

Brandbeveiligingsinstallaties die zijn aangesloten op een noodstroomvoorziening en waarop geen permanent toezicht is, moeten een voorziening hebben die bij uitval van de netspanning en bij een storingsmelding van de noodstroomvoorziening een melding stuurt naar een 24-uurs bezette post. Door vroegtijdig te beginnen met het verhelpen van de storing kan worden voorkomen dat er na de autonomietijd van de noodstroomvoorziening alsnog een gevaarlijke situatie ontstaat.

Bij het ontwerp van noodstroomsystemen dienen onderstaande voorwaarden in acht worden genomen:

- Netwachters voor de bewaking van schakel en verdeelinrichtingen moeten zijn aangesloten op een voor dat doel bestemde eindgroep die moet zijn voorzien van het opschrift: *'NETWACHTER NOODSTROOMVOORZIENING'*.

- Noodstroomvoorzieningen en bijbehorende apparatuur moeten zo zijn opgesteld, dat zij gemakkelijk en zonder gevaar kunnen worden bediend, onderhouden en gecontroleerd.
- Indien geen zodanige voorzieningen zijn getroffen dat bij terugkeer van de netspanning parallelbedrijf van noodstroomvoorziening en het net mogelijk is, moet voor omschakeling naar ‘normaal bedrijf’ overleg worden gepleegd met het energiebedrijf.
- Daar waar een noodstroomvoorziening aanwezig is, moet bij het inschakelen daarvan automatisch de PV-installatie worden afgeschakeld. Bij de combinatie van een noodstroomvoorziening en een PV-installatie moet dus altijd een voorziening worden getroffen die ervoor zorgt dat zodra de noodstroomvoorziening inschakelt de PV-installatie wordt gescheiden van de elektrische installatie.

Voor noodstroomaggregaten (NSA) gelden de volgende aanvullende voorzieningen:

- Indien een NSA is voorzien van een beveiliging tegen overbelasting, dient een optredende overbelasting te worden signaleerd in een 24-uurs bezette post. Een optredende overbelasting mag in geen geval de afschakeling van het NSA tot gevolg hebben.
- Opstellingsruimtes van noodstroomaggregaten dienen te voldoen aan de eisen gesteld in het kader van de Wet Milieubeheer met betrekking tot onder andere opslag van brandstof, ventilatie en dergelijke.
- In een schakel- en controle-eenheid van het NSA dient het ten behoeve van de noodstroom mogelijk te zijn per fase de spanning en stroomsterkte te kunnen uitlezen.

16.4 Aandachtspunten bij gebruik

De gebruiker is bij overdracht geïnstrueerd met betrekking tot het dagelijks beheer van de noodstroomvoorziening. Deze instructie omvat minimaal hoe er gehandeld dient te worden in geval van uitval van de netspanning en het terugkeren van de netspanning. Naast deze instructie heeft de gebruiker van het gebouw ook een plan opgesteld waarin is beschreven welke procedures moeten worden gevolgd in geval van een storing aan de noodstroomvoorziening. Ook voorziet de leverancier de gebruiker van een onderhoudsschema voor de periodieke controles en periodiek onderhoud dat noodzakelijk is om de noodstroomvoorziening in nominale staat te houden. Een van de aandachtspunten bij het opstellen van een beheer- en

onderhoudsschema is het interval van het testen van het gehele systeem.

Om de noodstroomvoorziening operationeel te houden en de beveiliging te waarborgen die er van de noodstroomvoorziening verwacht mag worden, is er door de gebruiker een beheerder aangesteld. Deze beheerder is op de hoogte van alle aspecten die noodzakelijk zijn om de noodstroomvoorziening en alle daarop aangesloten (brandbeveiligings)installaties op het nominale niveau te houden.

“Alle onderhoudswerkzaamheden, zoals preventief onderhoud, controle en correctief onderhoud, alsmede alle handelingen verricht aan de ontruimingsalarminstallatie zoals het in- en uitschakelen van signaalgevers of ontruimingszones moeten direct na het afronden van de werkzaamheden in het logboek worden vermeld. Het logboek moet hiervoor voor de beheerder en onderhouder vrij toegankelijk zijn” (NEN 2654-2:2018 p. 13). De taken van de beheerder bestaan uit:

- Het (laten) uitvoeren van (periodieke) controles
- Het laten uitvoeren van periodiek onderhoud
- Het opvolgen van storingsmeldingen
- Het administratief afhandelen van storingsmeldingen
- Het (laten) verhelpen van storingen
- Het informeren van de organisatie in geval van een storing aan de noodstroomvoorziening
- Het procedureel afhandelen van buitenbedrijfstellingen
- Verhelpen van situaties die de doelmatigheid van de noodstroomvoorziening verslechteren
- Het bijhouden van het logboek.

16.5 Periodiek onderhoud

Periodiek onderhoud moet door een daarvoor opgeleid deskundig persoon, conform de richtlijnen van de leverancier, worden uitgevoerd. Het operationeel testen (daadwerkelijk weg laten vallen van de stroom) van de noodstroomvoorziening is een belangrijk onderdeel van het onderhoud aan en het beproeven van de noodstroomvoorziening. Aan operationeel testen kleven echter ook risico's, zeker wanneer kritische installaties afhankelijk zijn van de noodstroomvoorziening. Bij operationeel testen moet het risico van zo realistisch mogelijk testen afgewogen worden tegen de wens om juist zo realistisch mogelijk de noodstroomvoorziening te beproeven. Ook de

frequentie waarmee dit type test wordt gedaan, moet afgewogen worden op basis van risico versus resultaat.

16.6 Aanvullende informatie

Waar de voorschriften of werkwijzen uit dit hoofdstuk niet aansluiten bij het gewenste gebruik kan er gebruik worden gemaakt van de richtlijnen uit NFPA 110, *'Standard for Emergency and Standby Power Systems'*.

16.7 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met noodstroom:

Tabel 16.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op noodstroomvoorzieningen

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
NPR 2576	Functiebehoud bij brand - Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.
NFPA 110	Standard for Emergency and Standby Power Systems

17 Installatietechnische voorzieningen aan doorvoeringen

Inleiding

Om te voorkomen dat brand en rook zich ongehinderd over een groot gebied kunnen uitbreiden, kunnen brandcompartimenten en (beschermd) subbrandcompartimenten noodzakelijk zijn. Om (verdere) branduitbreiding te voorkomen, moeten die compartimenten beschikken over een weerstand tegen branddoor- en, brandoverslag, bepaald volgens NEN 6068 (die verwijst naar de Europese classificatienorm EN 13501-2). Daarnaast moet, om rookverpreiding te voorkomen een weerstand tegen rookdoorgang, bepaald volgens NEN 6075, aanwezig zijn. Dit geldt evenzeer voor de installatietechnische doorvoeringen die door de scheidingsconstructie heen gaan. De normen geven echter niet altijd eenduidige informatie over de manier waarop de beoogde weerstand van doorvoeringen van installatieonderdelen waaronder buizen, kanalen en leidingen en dergelijke moet worden beoordeeld.

De wijze waarop doorvoeren brand- en rookwerend worden uitgevoerd, verschilt per type doorvoering. Bovendien zijn er vele producten ontwikkeld met elk hun specifieke eigenschappen en voorwaarden. Er leven dan ook vele vragen op de markt over de wijze waarop deze doorvoeringen kunnen worden gerealiseerd, zodanig dat de brandwerendheid en weerstand tegen rookdoorgang van de wand of vloer intact blijven. Het is van belang dat de doorvoeringen goed worden uitgevoerd, ook omdat ze gedurende de gebruiksfase veelal aan het zicht onttrokken zijn. Bij niet goed uitgevoerde doorvoeringen kunnen brand en rook zich door heel het gebouw verspreiden.

Er zijn meerdere publicaties met betrekking tot doorvoeringen door scheidingsconstructies. In onderstaande wordt kort verwezen naar de publicaties en wordt beschreven welke onderdelen in de betreffende publicatie behandeld worden.

17.1 ISSO-publicatie 809 Brandveilige doorvoeringen

ISSO heeft publicatie 809 'Brandveilige doorvoeringen' uitgebracht. In deze publicatie worden aandachtspunten met betrekking tot realisatie en instandhouding van brandwerende scheidingsconstructies behandeld. Aan de hand van voorbeelden worden installatietechnische doorvoeringen van kunststof, metaal, kabels, kabelgoten en luchtkanalen in brand- en rookwerende scheidingen beschreven. Het doel van deze publicatie is zowel de ontwerpende als de uitvoerende partijen inzicht te geven in wat nodig is om tot een correcte brand- en rookwerende doorvoering te komen.

Met de laatste herziening hebben verschillende aanpassingen plaatsgevonden ten opzichte van de eerdere publicatie uit 2014, waardoor de aansluiting met de huidige bouwvoorschriften in het Bbl verbeterd is, en duidelijk is op welke wijze relatief koude rook kan worden geweerd. Daarbij heeft aanpassing aan NEN 6075 plaatsgevonden. In de ISSO publicatie komen de randvoorwaarden voor het aanbrengen van voorzieningen, het belang van testrapporten, classificatierapporten, en documenten voor producten onder CE-markering en het borgen van de kwaliteit aan bod. Daarvoor is een aanvullend hoofdstuk kwaliteitsborging toegevoegd.

De ISSO publicatie behandelt installatietechnische doorvoeringen waarvoor in de bijlage overzichtsbladen zijn opgenomen over:

- Kunststof leidingen
- Metalen leidingen
- Kabels (in kabelgoten)
- Railkokers
- Luchtkanalen
- RGA en VLT-leidingen

Tot slot wordt een overzicht gegeven van de verschillende klasserings- en beproevingsnormen. De publicatie is aan te schaffen via de website van ISSO.

17.2 BBN-publicatie Essentiële Controlepunten Brandveiligheid (ECB)

Brandveilig Bouwend Nederland (BBN) heeft een document getiteld: 'Essentiële Controlepunten Brandveiligheid' (ECB) uitgebracht. Het document is een gezamenlijke publicatie van Brandweer Nederland, Vereniging Bouw & Woningtoezicht Nederland en BBN Brandveilig Bouwen Nederland, en wordt jaarlijks geactualiseerd met als doel bij te dragen aan de borging van wettelijke eisen brandveiligheid in gebouwen.

In de ECB worden de eigenschappen van verschillende bouwkundige voorzieningen besproken. Hoofdstuk 6 gaat over doorvoeringen, voegen en brandkleppen. Verschillende aandachtspunten komen aan bod, zoals brandwerendheid, normen, controlepunten en aandachtspunten bij onderhoud.

In dit document worden ook de eisen voor brandwerendheid volgens de NEN 6068/6069 en de weerstand tegen rookdoorgang volgens NEN 6075 behandeld. De nadruk ligt daarbij op inspectie en onderhoud van de doorvoeringen. De publicatie is in zijn geheel terug te vinden op de website van Brandveilig Bouwen Nederland, www.bbn.nu.

18 Luchtbehandelingsinstallaties

Inleiding

Om in gebouwen een beter leefklimaat te verkrijgen, zal in veel gevallen worden overgegaan tot het aanbrengen van een luchtbehandelings- en ventilatie-installatie. De NEN 1087 definieert een luchtbehandelings- en ventilatie-installatie als een samenstel van componenten dat dient voor het behandelen, transporteren en/of verdelen van lucht ten behoeve van ventilatie, verwarming, koeling, bevochtiging, ontvochtiging en filtering van binnenlucht. Een luchtbehandelings- en ventilatie-installatie bestaat uit verschillende installaties met ventilatoren, filterpakketten, warmteterugwinning (WTW-Unit) en verschillende regelkleppen. Daarnaast bestaat een luchtbehandelings- en ventilatie-installatie doorgaans uit een stelsel van toevoerkanalen met verse lucht naar de verblijfsruimten en afvoerkanalen welke de vervuilde lucht afvoeren.

De aanwezigheid van toe- en/of afvoerkanalen kan de kwaliteit van de vereiste (sub)brandcompartimentering in een gebouw aantasten. Het is noodzakelijk om zodanige voorzieningen te treffen dat de integriteit van (sub)brandcompartimenten gegarandeerd blijft. De voorzieningen dienen hierbij een voldoende weerstand tegen branddoor- en brandoverslag (WBDBO) en weerstand tegen rookdoorgang (WRD) te bezitten, bepaald volgens NEN6068 en NEN6075. De specifieke eisen zijn opgenomen in het Bbl.

Met de herziening van NEN 6075 is voor nieuwbouw het begrip weerstand tegen rookdoorgang op basis van lektheid (RA/R200) tussen ruimtes geïntroduceerd. Voor bestaande bouw zal nog geruime tijd gebruik kunnen worden gemaakt van de weerstand tegen rookdoorgang uitgedrukt in minuten op basis van het criterium vlamdichtheid van constructieonderdelen. Bij nieuwbouw heeft dit tot gevolg dat er eisen aan de rookdoorlatendheid

gesteld worden voor luchtbehandelingsinstallaties die voeren door een scheidend bouwdeel met een Ra- of R200-eis. Deze eisen worden uitgedrukt in de klassen Sa en S200.

Bepalend voor ventilatiesystemen is dat in deze norm nu ingrijpende eisen worden gesteld aan de bepaling van rookwerendheid van kanalen. Met betrekking tot brandkleppen is nu ook de bepaling van rookwerendheid en de wijze van sluiting van brandkleppen in genoemde norm opgenomen. Gezien de vele uitvoeringsvormen van luchtbehandelingsinstallaties is het in veel gevallen gewenst met de bevoegde autoriteiten vroegtijdig overleg te voeren. In onderliggende paragrafen worden de verschillende onderdelen van luchtbehandelingsinstallaties nader behandeld.

LPG en koolmonoxide in parkeergarages

In dit hoofdstuk worden de in parkeergarages voorgeschreven luchtbehandelingsinstallaties voor de afzuiging van LPG en koolmonoxide niet behandeld.

18.1 Definities en begripsomschrijvingen

Bij luchtbehandelingssystemen worden verschillende begrippen gehanteerd. In deze paragraaf wordt de betekenis van de meest voorkomende uiteengezet:

Afvoerlucht: Het deel van de retourlucht dat direct naar buiten afgevoerd wordt.

Brandklep: Een scheidingsconstructie in een luchtbehandelings- of ventilatiesysteem ter voorkoming van branduitbreiding via dat systeem.

Gasafvoer kanaal: Een van een bouwwerk deel uitmakend kanaal, bestemd voor de afvoer van verbrandingsgassen van uitsluitend gasvormige brandstoffen.

Gemeenschappelijk luchtbehandelingssysteem: Een luchtbehandelingssysteem waarbij met één kanaal meerdere brandcompartimenten worden bediend (zie figuur 18.1).

Kanaalwand: Dat deel van het luchtkanaal dat zorgt voor de sterkte en stijfheid van het kanaal.

Lokaal luchtbehandelingssysteem: Een luchtbehandelingssysteem waarvan de kanalen zich uitsluitend in één brandcompartiment bevinden (zie figuur 18.1).

Luchtkanaal (ventilatie- of luchtbehandelingskanaal): Een kanaal uitsluitend bestemd voor transport van lucht.

Luchtbehandeling: De behandeling van lucht door filtreren, verwarmen, koelen en/of bevochtigen (klimatiseren).

Recirculatielucht: Het gedeelte van de retourlucht dat opnieuw bij de toevoerlucht wordt gevoegd.

Retourlucht: Door ventilatie of luchtbehandelingsinstallatie uit het gebouw of de vertrekken gezogen lucht. Deze lucht kan worden afgevoerd of gecirculeerd.

Rookdoorlatendheid: "Mate waarin een constructieonderdeel rook doorlaat onder genormaliseerde omstandigheden, uitgedrukt in de klassen Sa en S200

Opmerking 1 bij de term: Voor de rookdoorlatendheid zijn twee sets van lekkage-eisen gedefinieerd: klasse Sa en klasse S200. Klasse Sa limiteert de rookdoorlatendheid bij omgevingstemperatuur ('ambient', 20 °C) en een drukverschil tot 25 Pa. Klasse S200 limiteert de rookdoorlatendheid zowel bij 200 °C tot een drukverschil van 50 Pa, als bij omgevingstemperatuur tot een drukverschil van 25 Pa; voldoen aan klasse S200 betekent dus voldoen aan klasse Sa". (NEN 6075:2020 p.9).

Rookwerendheid: "Mate waarin een scheidend bouwdeel weerstand biedt tegen de rookdoorgang

onder genormaliseerde omstandigheden, uitgedrukt in de klassen Ra en R200" (NEN 6075:2020 p.8).

- "Een scheidend bouwdeel heeft een rookwerendheidsklasse Ra als:
 - de rookdoorlatendheid van het kale scheidende bouwdeel klasse Sa of S200 is en in het kale scheidende bouwdeel alleen constructieonderdelen aanwezig zijn met een rookdoorlatendheid klasse Sa of S200, en
 - het totale aantal constructieonderdelen met klasse Sa of S200, inclusief het kale scheidende bouwdeel zelf, ten hoogste twee is, plus één per gehele 5 m² scheidend bouwdeel " (NEN 6075:2020 p.18).
- "Een scheidend bouwdeel heeft een rookwerendheidsklasse R200 als:
 - de rookdoorlatendheid van het kale scheidende bouwdeel klasse S200 is en in het kale scheidende bouwdeel alleen constructieonderdelen aanwezig zijn met een rookdoorlatendheid klasse S200, en
 - het totale aantal onderdelen met klasse S200, inclusief het kale scheidende bouwdeel zelf, ten hoogste twee is, plus één per gehele 5 m² scheidend bouwdeel," (NEN 6075:2020 p.18).

Schacht: Een ruimte al dan niet uitgevoerd als brandcompartiment die zich over meerdere bouwlagen uitstrekt, uitsluitend bestemd voor het onderbrengen van verticale kanalen en leidingen.

Terugslagklep: Voorkomt bij een (te) hoge luchtdruk door een brand dat de rook tegen de ventilatierichting in stroomt. De rook- en brandwerendheid van de terugslagklep moet minimaal dezelfde waarde hebben als scheiding waar deze zich in bevindt.

Toevoerlucht: Door de ventilatie of luchtbehandelingsinstallatie in het gebouw gebrachte lucht.

Ventiel (of nozzle): Een rooster aan het begin of einde van een kanaal voor de afzuiging of toevoer van lucht.

Verticaal kanaal: Een luchtkanaal dat zich in verticale richting veelal over meerdere verdiepingen uitstrekt.

Weerstand tegen rookdoorgang: "weerstand tegen verspreiding van rook van de ene ruimte naar een andere ruimte, uitgedrukt in de klassen Ra en R200, of in minuten.

Opmerking 1 bij de term: Het is de bedoeling om in de toekomst alleen de variant van de weerstand tegen rookdoor-'gang te gebruiken die wordt uitgedrukt in de klassen Ra en R200. Vanwege de bestaande bouw is de variant uitgedrukt in minuten nog in deze norm opgenomen" (NEN 6075:2020 p.10).

18.2 Ventilatiekanalen

18.2.1 Kanaalwanden en (isolatie) materialen

Kanalen en (isolatie)materialen moeten aan verschillende eisen voldoen. Onderstaand een overzicht van de meest voorkomende eisen.

Lokaal luchtbehandelingssysteem: De kanaalwanden en zowel inwendig als uitwendig isolatiemateriaal van een lokaal luchtbehandelingssysteem dienen te voldoen aan de eisen zoals deze voor constructieonderdelen worden gesteld in afdeling 4.2.7 van het Bbl.

Gemeenschappelijk luchtbehandelingssysteem: De kanaalwanden en inwendig isolatiemateriaal van een gemeenschappelijk luchtbehandelingssysteem dienen te voldoen aan de eisen zoals deze voor kokers en schachten worden gesteld in afdeling 4.2.6 van het Bbl. Voor uitwendig isolatiemateriaal gelden weer dezelfde eisen zoals deze voor constructieonderdelen worden gesteld in afdeling 4.2.7 van het Bbl.

Luchtfilters

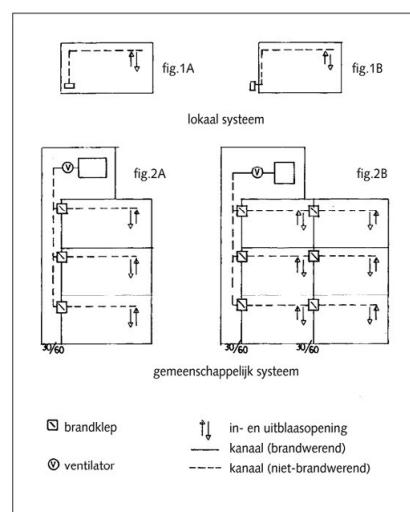
Eventueel aanwezige luchtfilters en de inwendige isolatie van de luchtbehandelingsunits moeten aan dezelfde eisen te voldoen als waar de inwendige isolatie aan moet voldoen.

18.2.2 Brandwerendheid

Voor kanalen gelden verschillende eisen voor wat betreft de brandwerendheid. Onderstaand een overzicht van de meest voorkomende eisen.

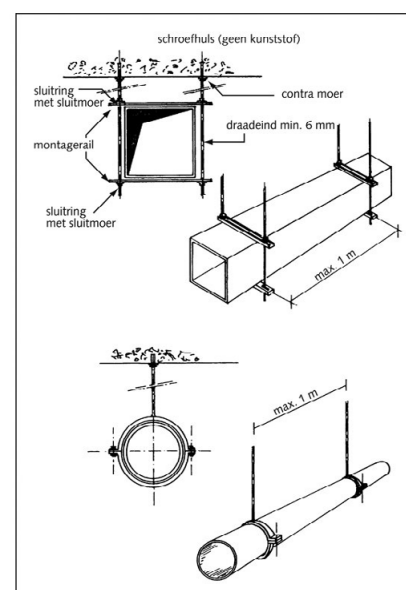
- Los gezien van de toepassing van brandkleppen, moet een verticaal kanaal worden ondergebracht in een schacht of koker die over een brandwerendheid en/of weerstand tegen rookdoorgang beschikt waarbij wordt voldaan aan de brandcompartimentseisen van het Bbl, tenzij de schacht voert door één brandcompartiment.
- Van het gestelde in punt 1 kan worden afgeweken indien:

- Het kanaal zelf een brandwerendheid en/of weerstand tegen rookdoorgang bezit die minimaal gelijk is aan die van de betreffende brandscheiding.
- Brandkleppen op de horizontale scheidingen aanwezig zijn met een brandwerendheid en/of weerstand tegen rookdoorgang die minimaal gelijk is aan die van de betreffende brandscheiding.
- Indien eisen inzake brandwerendheid aan kanalen worden gesteld, dienen deze minimaal gelijk te zijn aan de eis van de scheiding waardoor het betreffende kanaal wordt gevoerd. De eisen gelden voor kanalen inclusief bevestiging en doorvoering.



Figuur 18.1 Verschillende ventilatiesystemen

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012



Figuur 18.2 'Brandwerende' bevestiging van kanalen

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

In figuur 18.1 is aangegeven welke kanalen aan bovenstaande eisen moeten voldoen. De betreffende brandwerendheid en/of weerstand tegen rookdoorgang moet(en) worden bepaald volgens NEN 6069 en/of NEN 6075.

18.2.3 Ophanging van ventilatiekanalen

Indien kanalen geacht worden brandwerend te zijn, moet aan de ophanging zorg worden besteed. In principe moeten de kanalen worden opgehangen als bij de brandtest. Als vuistregel geldt dat de maximale afstand tussen de ophangpunten 1,0 à 1,2 meter mag bedragen. Het gewicht per ophangpunt mag maximaal 50 kg zijn. De spanning in de draadstang mag 9 N/mm² bedragen voor een brandwerendheid van maximaal 60 minuten en 6 N/mm² voor een brandwerendheid van maximaal 120 minuten. De metalen pluggen moeten twee keer zo diep als gebruikelijk zijn aangebracht.

18.3 Brandkleppen

Brandkleppen moeten aan verschillende eisen voldoen. Onderstaand een overzicht van de meest voorkomende eisen.

- Indien een luchtbehandelingskanaal een scheiding van een (sub)brandcompartiment doorbreekt, moet – zoals in de situaties aangegeven in figuur 18.1 – ter plaatse van deze doorbraak in het kanaal een brandklep worden aangebracht.
- Brandkleppen dienen in brandwerende scheidingen gemonteerd te worden, zoals in de publicatie *Brandveilige doorvoeringen* van ISSO/SBR is aangegeven. Indien een brandklep niet op de betreffende scheiding kan worden aangebracht, moet het kanaalgedeelte tussen de brandklep en de betreffende scheiding een brandwerendheid bezitten gelijk aan de eis van de betreffende scheiding (zie ook de eerdergenoemde publicatie)
- Een brandklep dient een weerstand tegen branddoorslag te bezitten (bepaald volgens NEN 6069) die minimaal gelijk is aan de eis van de brandscheiding waarin de brandklep zich bevindt.
- Naast een brandwerendheid dient een brandklep over een weerstand tegen rookdoorgang te bezitten (bepaald volgens NEN 6075) die minimaal gelijk is aan de eis van de brandscheiding waarin de brandklep zich bevindt.
- Een brandklep dient aan de buitenzijde te zijn voorzien van een standsignalering (open/dicht).

- Brandkleppen moeten door middel van een inspectieluik in het kanaal bereikbaar zijn.
- De brandklep moet zijn voorzien van een servomotor met veerteruggang.
- Een rookklep in een ventilatiekanaal wordt bediend door een rookmelder. Dit kan een rookmelder zijn volgens NEN 2555 of een rookmelder volgens NEN 2535. De rookmelder moet op een specifieke locatie geplaatst zijn:
 - In de ruimte waar de rookdoorlatendheid wordt beoordeeld, of
 - Binnen het betreffende ventilatiekanaal.
- Indien de rookmelder zich in het kanaal bevindt, moet deze vóór de rookklep geplaatst zijn, gezien vanuit de ruimte waar de rookdoorlatendheid wordt beoordeeld. Een sluitmechanisme van de rookklep moet reageren op zowel warme als koude rook.
- Brandkleppen moeten met regelmaat worden gecontroleerd en worden onderhouden.
- Het is mogelijk andere voorzieningen dan een brandklep toe te staan, mits voldoende is aangetoond dat de functionaliteit gelijkwaardig is aan die van een brandklep. Dit kan bijvoorbeeld nodig zijn als het aanbrengen van brandkleppen om technische redenen niet mogelijk is. De aansturing dient direct plaats te vinden vanuit de rookmelder of het brandmeldsysteem. Aansturing via klimaatsystemen of gebouwbeheersystemen is niet toegestaan.



Figuur 18.3 Voorbeeld van een rookmelder geschikt voor inbouw nabij een brandklep
Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

18.4 Brandwerende roosters

Met regelmaat komen er situaties voor waar ter plaatse van brandwerende scheidingen ten behoeve van ventilatie (opschuimende) brandwerende

roosters worden toegepast. In veel gevallen blijken deze situaties te leiden tot discussies betreft de toelaatbaarheid van deze roosters. Het is daarom van belang om duidelijkheid te verkrijgen of deze roosters wel of niet zijn toegestaan.

Betreffende roosters worden normaliter geplaatst in brandwerende scheidingen waarbij een opening voor ventilatie de brandwerendheid niet mag ondermijnen. Een en ander zou dan kunnen worden vergeleken met een brandklep. In genoemde norm worden brandwerende roosters echter niet beschouwd als brandkleppen maar als: *‘ventilatiroosters en overstroomcomponenten’*. Met betrekking tot de bepaling van rookdoorlatendheid wordt er verwezen naar NEN-EN 1634-3.

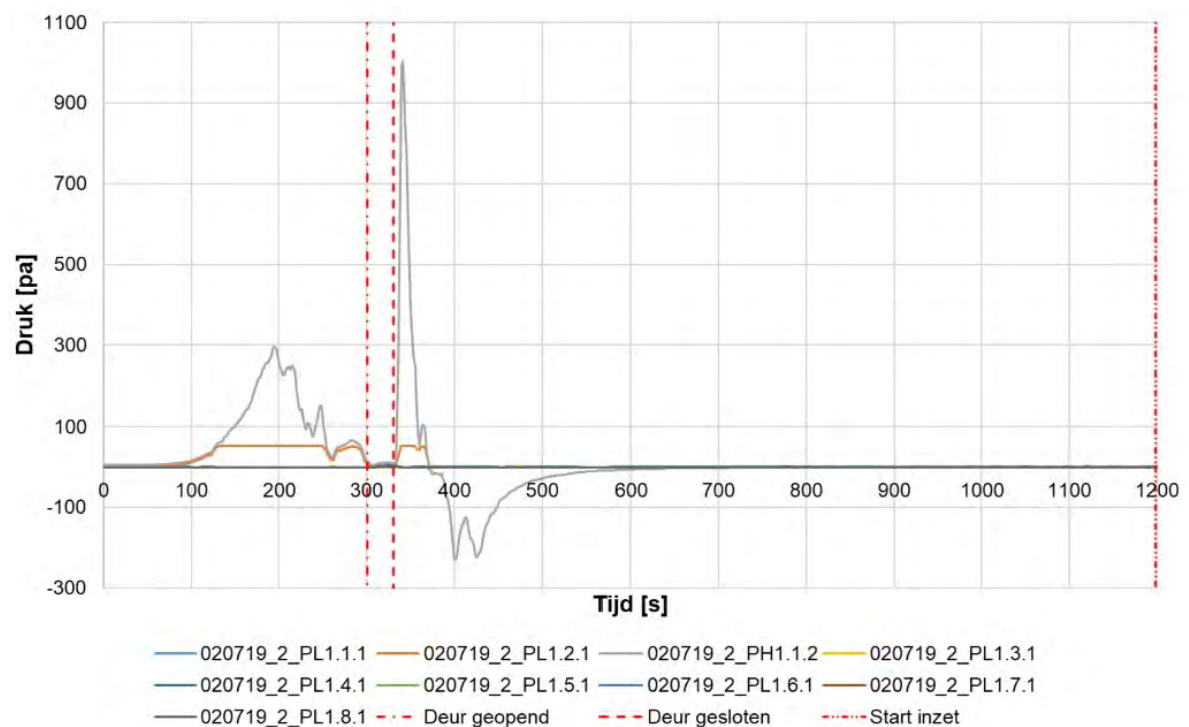
18.4.1 Drukverloop bij brand in luchtdichte gebouwen

Bij brand in sterk luchtdichte gebouwen kunnen tijdens de groeifase aanzienlijke overdrukken ontstaan, veroorzaakt door de thermische uitzetting van de opwarmende lucht. Doordat de luchttoevoer beperkt is, schakelt het vuur echter snel over naar een zuurstofbeheerst regime. Hierdoor daalt de

overdruk abrupt, wat zelfs kan resulteren in een lichte onderdruk ten opzichte van de buitenlucht. Dit proces wordt visueel toegelicht in figuur 18.4

De hoogte van de aanvankelijke overdruk wordt beïnvloed door parameters zoals de ruimtelijke configuratie van de brandzone, de luchtdichtheid van de begrenzende constructies en de specifieke brandkenmerken. In sommige situaties kunnen overdrukken ontstaan van enkele kilopascal, vóórdat deze instorten naarmate de zuurstofbeperking intreedt.

Gedurende de eerste minuten van de brand kunnen drukwaardes oplopen tot tientallen of honderden pascal. Deze drukken zijn veelal hoger dan wat conventionele ventilatiesystemen kunnen compenseren via toevoerventielen om terugstroming te voorkomen. In dergelijke gevallen kan het toepassen van een terugslagklep een effectieve preventieve maatregel vormen. Voor een diepgaandere analyse van het drukverloop en de relevante veiligheidsaanbevelingen wordt verwezen naar bijlage E van de norm NEN 6075.



Figuur 18.4 Drukopbouw in brandruimte met S200 scheidingsconstructies

Bron: Onderzoek rookverpreiding in woongebouwen, NIPV

Terugslagklep en NEN 6075

Met een aanstaande herziening van NEN6075 gaat beoordeeld worden de toepassing van terugslagkleppen normatief kan worden vastgelegd. Er is momenteel echter nog te veel onduidelijkheid over de vraag in hoeverre op basis van Europese CPR-regelgeving eisen kunnen worden gesteld aan de rookmeldergestuurde brandklep. Het is daarmee vooralsnog onduidelijk of, en zo ja op welke wijze, de oplossing met terugslagklep normatief kan worden vastgelegd.

In geval van aanzuiging van verse lucht van buiten dient de ventilatie te worden uitgeschakeld op het moment dat er in de ventilatie aangezogen lucht rook wordt gedetecteerd. Een en ander om te voorkomen dat vervuilde lucht het bouwwerk in wordt gestuurd. Dit is met name van belang bij zorginstellingen.

18.5 Sturing bij brand

In geval van een brandmelding dient de volgende sturing plaats te vinden:

- De gehele luchtbehandelingsinstallatie dient te worden uitgeschakeld.
- Minimaal dienen de kleppen gesloten te worden vanuit de ruimte waar de rook is gedetecteerd.

Sturingen bij bestaande situaties

Bij bestaande gebouwen kan nog geruime tijd gebruik worden gemaakt van de weerstand tegen rookdoorgang uitgedrukt in minuten op basis van het E-criterium vlamdichtheid van constructieonderdelen. In dat geval dient in geval van een brandmelding normaliter de volgende sturing plaats te vinden:

- De gehele luchtbehandelingsinstallatie wordt naar 100% ventilatie geschakeld
- De recirculatie wordt uitgeschakeld.

De transmissieweg (kabel) tussen de brandmeldcentrale en de regelkast(en) van de luchtbehandelingsinstallatie dient te zijn uitgevoerd als functiebehoudend bij brand volgens de methode 'failsafe' zoals beschreven in NPR 2576.

NEN 6075 biedt met de normatieve bijlage C de mogelijkheid voor gewaarborgde ventilatie. Bij gewaarborgde ventilatie is de installatie zo ontworpen is dat deze gedurende een brand in bedrijf blijft. Bij het toepassen van deze optie wordt de ventilatie niet afgeschakeld.

18.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met luchtbehandelings- en ventilatie-installaties:

Tabel 18.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op luchtbehandelingsinstallaties

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
ISSO/SBR	Publicatie brandveilige doorvoeringen
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1087	Ventilatie van gebouwen - Bepalingsmethoden voor nieuwbouw.
NEN 2654-4	Beheer, de controle en het onderhoud van brandbeveiligingsinstallaties; Deel 4 Brandkleppen
NEN 6064	Bepaling van ontbrandbaarheid van bouwmaterialen
NEN 6065	Bepaling van de bijdrage tot brandvoortplanting van bouw materiaal.
NEN 6066	Bepaling van rookproductie bij brand van bouw materiaal
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouw delen en bouw producten en het classificeren daarvan
NEN 6075	Bepaling van de weerstand tegen rookdoorgang tussen ruimtes
NEN-EN 1366-1	Beproeving van de brandwerendheid van installaties; Deel 1: ventilatiekanalen.
NEN-EN 1366-2	Bepaling van de brandwerendheid van installaties; Deel 2: Brandkleppen.

Voorschrift	Omschrijving
NEN-EN 1634-3	Bepaling van de brandwerendheid en rookbeheersing van deuren, luiken, te openen ramen en hang- en sluitwerk — Deel 3: Beproeving van weerstand tegen rookdoorgang van deuren en luiken.
NPR 2576	Functiebehoud bij brand — Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.

19 Brandslanghaspels en draagbare blusmiddelen

Inleiding

Het doel van brandslanghaspels is een brand in een vroegtijdig stadium te kunnen bestrijden. Er dient gestreefd te worden naar een goede werking, gemakkelijke hanteerbaarheid en eenvoudige bediening. De waterlevering van de brandslanghaspels gebeurt door het (plaatselijke) waterleidingbedrijf. De watertoevoer van de brandslanghaspels kan in twee groepen worden onderverdeeld: met of zonder drukverhogingsinstallatie. Een eventuele drukverhogingsinstallatie kan bestaan uit een brandpomp of een hydrofoor. De soort drukverhoging en de waarde hiervan dienen te worden bepaald in overleg met het waterleidingbedrijf. In de volgende paragrafen worden de eisen voor de verschillende installaties besproken.

Volgens het Bbl moet een bouwwerk zodanige voorzieningen voor bestrijding van een brand bezitten, dat een brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden. Een mogelijkheid hiertoe is het aanbrengen van brandslanghaspels. In sommige gevallen is dit mede afhankelijk van de gebruiksoppervlakte. Ook het noodzakelijke aantal brandslanghaspels is in het Bbl geregeld. De maximale lengte van een brandslanghaspel is 30 meter.

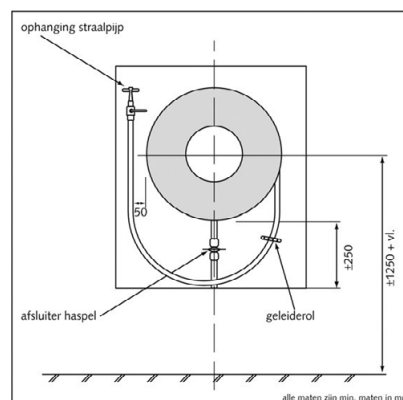
19.1.1 Algemene eisen aan de brandslanghaspelinstallatie

Voor het aansluiten van de brandslanghaspel gelden de volgende eisen:

- De installatie moet worden aangelegd overeenkomstig NEN1006 en de eisen van het waterleidingbedrijf. Hierbij zullen werkbladen zoals WB4.5, WB4.5.A. en WB1.4G van toepassing zijn.
- De brandslanghaspels moeten voldoen aan NEN-EN 671-1. Hierbij moet worden aangehouden dat de brandslanghaspels moeten zijn voorzien van een

vormvaste slang met een maximale lengte van 30 meter en een inwendige diameter van 19 mm.

- De druk aan het straalpijpmondstuk moet ten minste 100 kPa bedragen en het straalpijpmondstuk moet een capaciteit hebben van 1,3 m³/h bij een gelijktijdigheid van twee brandslanghaspels. Hiermee wordt een 'huishoudelijk gebruik' van de waterleidinginstallatie nagebootst.
- Indien de onder punt 3 genoemde druk niet kan worden bereikt met de beschikbare waterleidingdruk, moet een drukverhogingsinstallatie worden aangebracht.
- De weerstand van brandslanghaspels bij de onder punt 3 genoemde druk bedraagt maximaal 50 kPa, zodat de druk in de waterleiding voor de toevoer-afsluiter minimaal 150 kPa moet zijn.



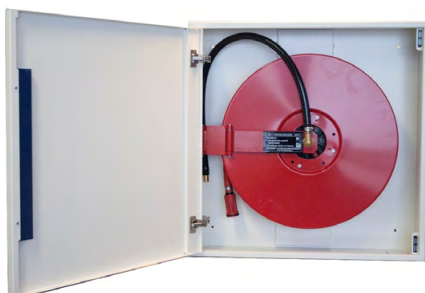
Figuur 19.1 Maatvoering installeren brandslanghaspels

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

- Bij elke vaste brandslanghaspel behoort een slanggeleider, die het uitlopen van de slang zonder schuren, klemmen of van de trommel aflopen mogelijk moet maken, onafhankelijk van de richting waarin de slang wordt uitgelopen. Daartoe moet de slanggeleider zich bij voorkeur onder de haspel bevinden en wel zodanig dat het aflopende deel verticaal wordt afgevoerd (zie figuur 19.1).

Hierbij is tevens van belang dat de trommel van de brandslanghaspel niet te licht draait.

- De trommel van de brandslanghaspel moet zo groot zijn dat de gehele brandslang erop past. In opgerolde toestand mag de slang niet buiten de trommel uitsteken.



Figuur 19.2 Brandslanghaspel op zwenkarm

Bron: Chubb Fire & Security

- Indien de brandslanghaspel in een nis of kast wordt aangebracht, moet dit zo worden uitgevoerd dat de brandslang gemakkelijk kan worden afgerold. De vrije ruimte aan de zijde van de afsluiter moet voldoende zijn om deze te bedienen (ten minste 35 mm). Verder dient er voldoende ruimte te zijn voor de slanggeleider en de ophanging van de straalpijp. Brandslanghaspels op zwenkarm hebben geen slanggeleider en straalpijphouder.
- De brandslanghaspel moet bij voorkeur op een hoogte van 1250 mm (hart van de trommel tot de vloer) geplaatst worden.
- De ophangbeugel van de straalpijp moet op dezelfde hoogte als de bovenzijde van de trommel van de brandslanghaspel worden geplaatst.
- De hoogte van de afsluiter mag niet minder dan 400 mm en niet meer dan 1800 mm vanaf de vloer zijn.
- Brandslanghaspels die niet voldoende herkenbaar zijn (geplaatst in kasten, nissen, tussen stellingen, rekken en dergelijke) moeten zijn aangeduid door middel van een daarvoor geschikt pictogram. Dit dient zo te worden aangebracht dat de aanwezigheid van de betreffende brandslanghaspel duidelijk is. Zoals weergegeven in figuur 19.3.



Figuur 19.3 Vereiste afbeelding op brandslanghaspelkasten

Bron: F002 uit de ISO 7010 is overgenomen met toestemming van de NEN te Delft

- Indien brandslanghaspels in kasten zijn ondergebracht, mogen deze kasten zijn afgesloten, mits aan het volgende wordt voldaan:
 - De kast dient zonder gebruik te hoeven maken van losse voorwerpen (zoals sleutels) geopend te kunnen worden.
 - Het openingsmechanisme mag zich achter een zogenaamd breekruitje bevinden.
 - Het is toegestaan dat ten behoeve van inspectie en onderhoud de kast met behulp van een sleutel kan worden geopend.
- Brandslanghaspels mogen niet in trappenhuizen of toegangssluizen tot de trappenhuizen worden aangebracht.

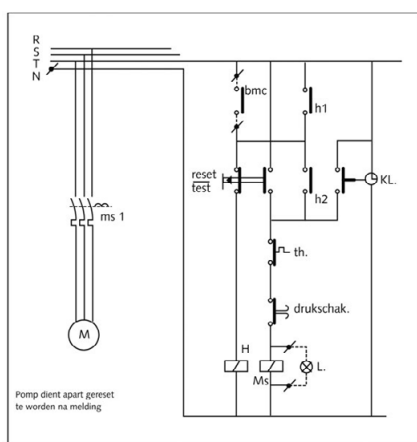
19.1.2 Brandslanghaspelinstallatie met brandpomp

Indien de gewenste druk van 100 kPa aan het straalpijpmondstuk niet kan worden bereikt met de beschikbare waterleidingdruk, dient een brandpomp te worden aangebracht. Naast het gestelde in paragraaf 19.1.1 dient de installatie aan de volgende punten te voldoen:

- De pomp dient direct gekoppeld te zijn aan de elektromotor.
- De elektromotor wordt door middel van een brandmeldinstallatie in werking gesteld. In figuur 19.4 is een voorbeeld van de brandpompbesturing afgebeeld. Op deze wijze wordt tevens voldaan aan de eisen voor functiebehoud bij brand (zie ook NPR 2576).
- Het relaiscircuit (zie figuur 19.4) moet tevens van een testknop worden voorzien, die in dezelfde

ruimte als de pomp geplaatst moet worden. Deze knop heeft tot doel de werking van de brandpomp te controleren.

- In het relaiscircuit moet ook een schakelklok worden opgenomen. De schakelklok laat de motor van de pomp enkele minuten per dag draaien om te voorkomen dat de waaiers door kalkaanslag gaan vastzitten.
- In het relaiscircuit van de brandpomp moet een optische signalering aanwezig zijn, die het in werking zijn van de brandpomp aangeeft. De signalering moet in overleg met de brandweer op een nader aan te wijzen plaats aangebracht worden..



Figuur 19.4 Brandpompsturing, het schema is spanningsloos getekend

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

- Het is mogelijk dat een drukschakelaar wordt gewenst als een voordrukbeveiliging van het waterleidingnet.
- Het elektrische gedeelte van de brandslanghaspelinstallatie moet, voor zover van toepassing, voldoen aan de Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks (NEN 1010) en in overleg met het energieleverend bedrijf uitgevoerd worden.
- De brandpomp dient te worden aangesloten op een zogenaamde veiligheidsvoorziening zoals bedoeld in NEN 1010. De voedingsspanning van de brandpomp moet zijn aangesloten op een preferente groep die voor de hoofdschakelaar moet worden afgetakt.
- Alle mogelijke (werk)schakelaars waarmee de spanning kan worden onderbroken, moeten worden aangeduid door middel van een bordje met een onuitwisbare tekst '*NIET UITSCHAKELEN, BRANDPOMP*'.
- Indien het gebouw waarin deze installatie is aangebracht, is voorzien van een noodstroomaggregaat,

dan verdient het de voorkeur dat de voeding van de installatie door het noodstroomaggregaat kan worden overgenomen. Aansluiten als preferente groep is in dat geval niet nodig.

- Volgens NEN 1010 dient bij een veiligheidsvoorziening die ook tijdens brand moet kunnen functioneren onder andere de bekabeling te worden uitgevoerd als '*functiebehoud bij brand*'. Derhalve geldt: indien de voedingskabel voor de brandpomp zich in een zone bevindt waarvoor de brandpomp, vanwege de vereiste druk op de brandslanghaspels, van essentieel belang is, dient deze kabel over een functiebehoud bij brand van minimaal 30 minuten te beschikken. De uitvoering van genoemd functiebehoud dient te voldoen aan NPR 2576.

19.1.3 Brandslanghaspelinstallatie met hydro-unit

Naast het gestelde in paragraaf 19.1.1 dient tevens te worden voldaan aan het gestelde in paragraaf 19.1.2., punt 7-11.

19.1.4 Brandslanghaspelinstallatie in niet vorstvrije ruimtes

Voor brandslanghaspels geldt de eis dat deze vorstvrij moeten zijn uitgevoerd. Isolatie biedt in de regel geen volledige bescherming tegen bevriezing. Daarom moet in een niet vorstvrije ruimte bij voorkeur gebruik worden gemaakt van een van de volgende uitvoeringen:

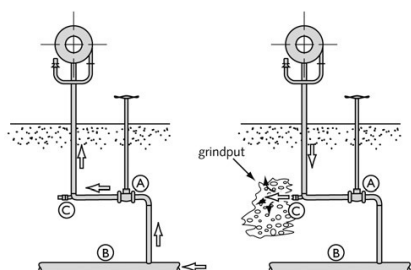
1. Droog systeem

- Het gehele blusleidingsysteem moet in een niet-brandsituatie droogstaan.
- In de toevoerleiding moet op een vorstvrije plaats een elektrisch te openen vlinderklep zijn aangebracht.
- Nabij elke brandslanghaspel moet een handbrandmelder of een bedieningsknop (geel) zijn aangebracht.
- Door het activeren van de handbrandmelder of de bedieningsknop moet de vlinderklep automatisch openen. In geval van handbrandmelders moet de sturing door de brandmeldcentrale geschieden.
- Binnen maximaal 30 seconden nadat de vlinderklep is geopend, moet bij elke brandslanghaspel water worden geleverd.
- De besturing van de vlinderklep moet volgens het zogenaamde ruststroomprincipe werken, wat inhoudt dat de klep in geval van een stroomstoring altijd is geopend.

- Na gebruik van de installatie moet men de betreffende brandslanghaspels laten leeglopen. Hierbij dient de brandslang belucht te worden, zodat er geen water achter blijft.
- De brandslanghaspelinstallatie moet van een of meerdere automatische leegloopkleppen worden voorzien.

2. Ondergronds leidingnet

- Het gehele blusleidingsysteem moet vorstvrij in de grond worden gelegd.
- Het verticale leidinggedeelte moet, indien dit niet vorstvrij kan worden uitgevoerd, van een automatische leegloopklep worden voorzien.
- De leegloopklep moet automatisch sluiten indien de hoofdkraan in de toevoerleiding wordt geopend, en moet automatisch openen indien de hoofdkraan wordt gesloten.
- Het water dat uit de automatische leegloopklep stroomt, moet in een riolering of een zogenaamd grindputje kunnen wegstromen.
- Eveneens moet men na gebruik de brandslanghaspels laten leeglopen.



Zodra afsluiter A wordt geopend stroomt er water vanuit de ondergrondse leiding B naar de brandslanghaspel. In deze situatie is leegloopklep C gesloten.

Nadat afsluiter A gesloten is valt de druk in de brandslanghaspel weg en opent automatisch leegloopklep C.

Figuur 19.3 Ondergronds leidingnet

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

3. Verwarmd leidingnet

- Het is eveneens mogelijk om de niet-vorstvrije leidingen met een elektrische verwarmingskabel te omwikkelen. Dit wordt ook wel tracing genoemd.
- De uitvoering moet mede in overleg met en ter nadere goedkeuring van het waterleiding en energiebedrijf plaatsvinden.
- Hierbij dienen voldoende maatregelen conform de waterwerkbladen te worden getroffen om legionellabesmetting te voorkomen.

19.1.5 Onderhoud

Het zal duidelijk zijn dat de betrouwbaarheid van een brandblusinstallatie mede afhankelijk is van een

adequate controle en regelmatig onderhoud. Op grond van het Bbl is er een zogeheten zorgplicht. Dit betekent dat brandslanghaspels en de eventuele daarbij behorende pompinstallatie op adequate wijze worden gecontroleerd en onderhouden. Dit betekent eveneens dat zo nodig ook reparaties moeten worden uitgevoerd, maar beter nog dat defecten worden voorkomen. Zo is van belang dat de slang tijdig wordt vervangen en dat de pompinstallatie regelmatig draait om de bedrijfszekerheid te waarborgen. Een en ander dient mede volgens NEN-EN 671-3 te geschieden. Daarnaast zijn er nog eisen die gesteld worden door het CCV op het gebied van het onderhoud. Gecertificeerde onderhoudsbedrijven volgen deze extra aanvullende eisen.

19.1.6 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met brandslanghaspels:

Tabel 19.1 Overzicht van documenten die betrekking hebben op brandslanghaspels

Voorschrift	Titel
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken
WB	Drinkwaterinstallaties: Waterwerkbladen
CCV	Certificatieschema: Onderhoud Blusmiddelen REOB regeling versie 5.0 +C1
NEN-EN 671-1	Vaste brandblusinstallaties. Brandslangsystemen - Deel 1: Brandslanghaspels met vormvaste slang.
NEN-EN 671-3	Vaste brandblusinstallaties. Brandslangsystemen - Deel 3: Onderhoud van brandslanghaspels met vormvaste slang en brandslanghaspels met plat opgerolde slang.
NEN-EN 694	Brandslangen. Vormvaste slangen voor vaste brandblusinstallaties
WB 4.5	Brandblusinstallaties, algemeen
WB 4.5A	Brandblusinstallaties, brandslanghaspels
WB 1.4.G	Beheer van leidinginstallaties
NEN 1006	Algemene voorschriften voor leidingwaterinstallaties
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks
NEN 3011	Veiligheidskleuren en tekens.
NPR 2576	Functiebehoud bij brand - Richtlijn voor bekabeling, ophanging en montage van transmissiewegen.

19.2 Draagbare blusmiddelen

19.2.1 Inleiding

Volgens het Bbl moet een bouwwerk zodanige voorzieningen voor de bestrijding van een brand bezitten, dat een brand binnen redelijke tijd kan worden bestreden. Voor zover daarin niet voldoende is voorzien door de aanwezigheid van brandslanghaspels moet een bouwwerk worden voorzien van voldoende draagbare of verrijdbare blustoestellen om een beginnende brand zo snel mogelijk door in het gebouw aanwezige personen te kunnen laten bestrijden.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op blusmiddelen zoals draagbare blustoestellen, blusdekens en zand.

Kenmerkend is dat blusmiddelen bediend of gebruikt moet worden door personen die de brand ontdekken, al dan niet toevallig. Duidelijk zal zijn dat het effect van deze blusmiddelen er dan ook voor een belangrijk deel van afhankelijk is of zij correct gehanteerd worden. De aard van de brand is natuurlijk eveneens van belang. Bovengenoemde blusmiddelen zijn feitelijk alleen geschikt om een brand in het beginstadium te blussen. Daarnaast vereisen

verschillende branden verschillende blusstoffen. Door voorlichting, demonstraties en oefeningen met blusmiddelen kan de kans op falen van deze voorzieningen, veroorzaakt door onbekendheid bij het publiek, aanzienlijk worden verminderd.

19.2.2 Draagbare blustoestellen

Aan draagbare blustoestellen worden blustechnische en veiligheidseisen gesteld. Sinds 1958 wordt dit geregeld in het *Besluit Draagbare Blustoestellen*. Deze wet bepaalt dat ieder in Nederland op de markt gebracht blustoestel een keurmerk moet hebben, dat is afgegeven door het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Sinds 1997 hebben de meeste Europese lidstaten de Europese norm NEN-EN 3 betreffende bluseigenschappen, gebruik en veiligheid op vrijwillige basis in de wetgeving geïntegreerd. Dit is ook in Nederland het geval sinds de laatste wijziging van het Besluit per 1997, Staatsblad 46, 1998. Het afgeven van een keurmerk is ondergebracht bij een 'aangewezen instantie' in de markt; op dit moment is dat KIWA.

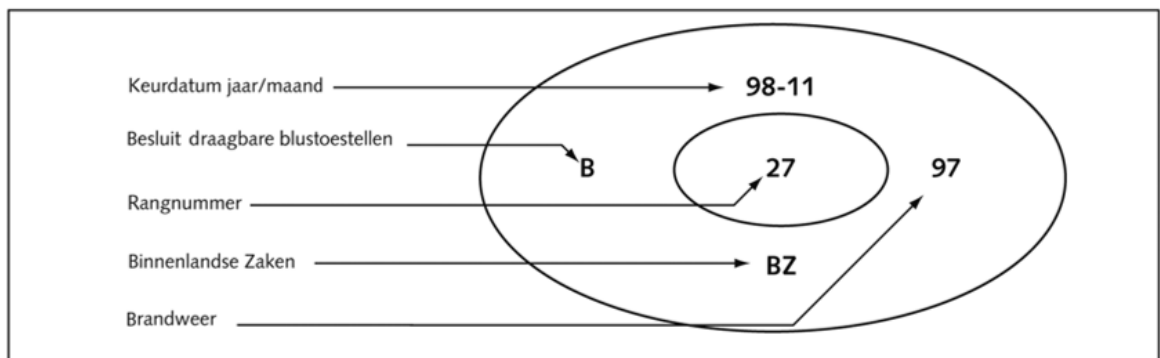
Blustoestellen die voldoen aan de eisen van het *Besluit Draagbare Blustoestellen* zijn te herkennen aan een ovaal (zie figuur 19.6). Het blustoestel als zodanig en de blusstof vormen één geheel. Een blustoestel

mag alleen worden gevuld met de originele blusstof en gerepareerd met originele onderdelen. NEN 2559 geeft voor controle en onderhoud een richtlijn. Het Bbl vermeldt dat ten minste eenmaal per twee jaar overeenkomstig NEN 2559 op adequate wijze het nodige onderhoud aan een bij of krachtens wettelijk voorschrift aanwezig draagbaar of verrijdbaar blustoestel wordt verricht. Ook moet de goede werking van dat blustoestel worden gecontroleerd. Het keurmerk is vijf jaar geldig, mits geen wijzigingen aan het blustoestel worden doorgevoerd. Na vijf jaar

moet het blustoestel de procedure van het *Besluit Draagbare Blustoestellen* en NEN-EN 3 doorlopen.

Het gebruiks- en informatie-etiket van een blustoestel is in NEN-EN 3 geregeld. Deze norm kent de volgende blustoestellen:

- natblusser
- schuimblusser
- poederblusser
- koolzuursneeuwblusser



Figuur 19.6 Aanduiding op draagbare blustoestellen

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

19.2.3 Brandklassen

In de praktijk blijkt dat, in het bijzonder bij een begin van brand, de aard van de brandstof van groot belang is voor de keuze van de blusmethode en eventuele blusstof. In NEN-EN 2 zijn daarom verschillende soorten branden ingedeeld in vijf klassen (brandklassen) die kunnen worden gedefinieerd naar de aard van de brandstoffen. De hoofdkenmerken van die brandklassen en de daarvoor gebruikte pictogrammen zijn aangegeven in figuur 19.7.

In het algemeen zijn de meest effectieve blusmethoden voor een:¹¹

- **A-klasse brand** (vaste stoffen): koelen, onderbreken van de zuurstoftoevoer
- **B-klasse brand** (vloeistoffen): onderbreken van de zuurstof- en/of brandstoftoevoer; negatieve katalyse
- **C-klasse brand** (gassen): negatieve katalyse, onderbreken van de brandstoftoevoer
- **D-klasse brand** (metalen): onderbreken van de zuurstoftoevoer
- **F-klasse brand** (vetten): onderbreken van de zuurstoftoevoer.

¹¹ E-klasse brand is geen officiële klasse maar wordt vaak gebruikt voor aanduiding van elektriciteit branden.

Brandklassen	Voorbeelden	Kenmerk	Water	Schuim apolair	Schuim specifiek polair	Poeder ABC	Poeder BC	Kool- dioxide	Chemisch blusgas	Blusstof speciaal voor metaalbranden	Schuim specifiek "F"
	- hout; - papier; - textiel; - kunststoffen.	Oppervlakte- brand	VV	VV	VV	VV	V	V	V	XX	XX
		Kernbrand	VV	VV	V	V	XX	XX	XX	XX	XX
	- koolwaterstoffen (benzine, olie, enz.); - smeervetten, smeerolie; - bij verhitting vloeibaar wordende stoffen zoals was, kaarsvet e.d. - alcoholen en ketonen (o.a. aceton) - verf, lijm, oplosmiddelen.	apolair (niet met water mengbaar)	G	VV	VV	VV	VV	V	V	XX	XX
			XX	XX	VV	VV	VV	V	V	XX	XX
	- propana, butaan; - aardgas; - LPG; - Acetyleen.		XX	XX	XX	VV	VV	X	X	XX	XX
	- aluminium; - magnesium; - natrium; - kalium.		G	G	G	G	XX	G	G	VV	G
	bakolie, frituurvet (bijzonder kenmerk: de klasse F omvat door oververhitting tot zelfontbranding gekomen oliën en vetten).		G	X	X	XX	XX	XX	XX	XX	VV
VV zeer goed bruikbaar V bruikbaar X matig bruikbaar XX niet bruikbaar G gevaarlijk OPMERKING er zijn enkele soorten branden zoals branden van chemicaliën, plastics of rubber, die niet met normale blusmiddelen kunnen worden bestreden. In dergelijke gevallen wordt een specialist geraadpleegd; zonodig worden praktijkblusproeven uitgevoerd.											

Figuur 19.7 Geschiktheid van blusstoffen

Bron: Chubb Fire & security

19.2.4 Blusstoffen

Een beginnende brand kan met behulp van de volgende blusstoffen worden bestreden:

- water
- water met een toevoeging
- schuim
- bluspoeder
- kooldioxide (CO₂)
- chemische blusgassen.

In figuur 19.8 wordt het bluseffect van deze blusstoffen op branden van verschillende aard samengevat. Bovendien wordt in de tabel de relatie gelegd tussen de blusstof en de aard van de brand. Duidelijk moet gesteld worden dat deze beoordeling geldt door een normhoeveelheid blusstof, te gebruiken op de blusobjecten uit NEN-EN 3.

Tabel 19.2 Blussende eigenschappen van blusstoffen

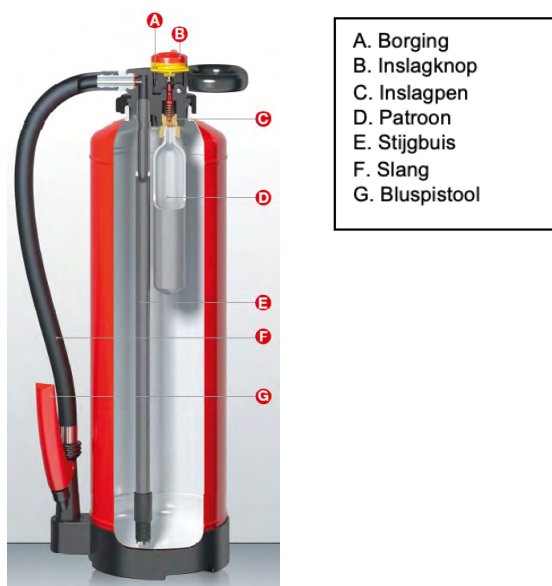
Blusstof	Belangrijkste bluswerking	Neven bluswerking	Neven effecten
Water	Koelend	Zuurstof	Verdund polaire stoffen
Water met toevoeging (SVM)	Afdekkend	Afkoelend	Voorkomt toetreding van zuurstof Voorkomt uitreding van brandbare gassen.
Schuim	Afdekkend	Afkoelend	Voorkomt toetreding van zuurstof Voorkomt uitreding van brandbare gassen
Kooldioxide (CO ₂)	Zuurstof verdrijvend		
ABC-poeder	Negatief katalysator	Reflecteert warmte	Smelt en vormt polisulfaten en fosfaten
BC-poeder	Negatief Katalysator	Reflecteert warmte	

19.2.5 Blustoestellen

Een blustoestel bestaat uit een blusstofhouder, afsluitinrichting, bedieningsinrichting, spuitkop of afsluitbaar bluspistool. Een bluspistool kan permanent onder druk staan. Meestal kan de druk door middel van een drukindicator worden afgelezen. Een blustoestel kan ook een interne drijfgaspatroon hebben waarin meestal kooldioxide zit. De blusstofhouder met drukvoerende appendages valt onder de Europese directie TPED (Transportable Pressure Equipment), de blusstofhouder van een CO₂-blusser valt onder drukhouders van een eenvoudige vorm.

Schuimblusser

Dit is een blustoestel waarin water al dan niet voorgemengd is met een schuimvormende vloeistof. De schuimvormende vloeistof kan een AFFF (waterige film vormende vloeistof) of een schuimvormend middel (SVM) zijn. De schuimblusser geeft weinig gevolgschade tijdens en na het blussen, omdat de blusstof alleen op die plaats terechtkomt waarop gericht is. De schuimblusser is geschikt voor het blussen van vaste stoffen en vloeistoffen. Dit blustoestel kan ook met een alcoholbestendig schuim worden uitgevoerd of vorstbestendig zijn. De ontwikkeling van blusstoffen met een hogere bluskracht heeft ervoor gezorgd dat het gebruik van schuimblussers ook door niet-geofende personen effectief is. Er zijn blustoestellen met een brandklasse aanduiding ABF; deze zijn in sommige gevallen ook vorstbestendig.

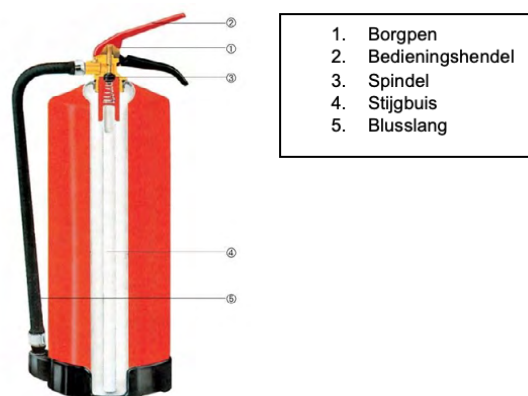


Figuur 19.8 Schuimblusser

Bron: Chubb Fire & Security

Poederblusser

Dit is een blusser gevuld met een anorganische zout. Een BC-poederblusser blust door een negatieve katalytische werking. De blusstraal is zeer effectief, maar kan herontsteking niet voorkomen. Een ABC-bluspoeder kan op hete oppervlakten voor een smeltlaag zorgen, zodat herontsteking daar ter plaatse niet meer mogelijk is of een gloedbrand wordt verstikt. Dit blustoestel is zeer geschikt op plaatsen waar een brand zich zeer snel ontwikkelt. Het blustoestel is minder geschikt in gebouwen vanwege de nevenschade die het geeft en de geringe gebruiksvriendelijkheid.



Figuur 13.9 Poederblusser constante druk

Bron: Chubb Fire & Security

CO₂ Koolzuursneeuwblusser

Dit is een blustoestel gevuld met kooldioxide. De blusstof blust uitsluitend door het verdringen van de zuurstof. Bij 14 vol% zuurstof in de lucht wordt een brand in zijn ontwikkeling geremd. De kooldioxide zal deze luchtverdunding moeten bereiken. Omdat kooldioxide een gas is dat verdampt, kan herontsteking niet worden voorkomen. Een koolzuursneeuwblusser wordt vaak gebruikt voor bescherming van elektrische installaties. Het gebruik van een koolzuursneeuwblusser in een gesloten ruimte (CV-ruimte) is af te raden, omdat kooldioxide verstikkend werkt op de mens.

De blusstof kooldioxide is een blusstof die onder hoge druk (65 bar bij 20° C) wordt uitgedreven. De zeer fijn verdeelde wolk kooldioxide tast geen instrumenten aan. De uittredende bluswolk kooldioxide₂ heeft een temperatuur van -79 °C. kooldioxide is als blusstof zeer effectief op plaatsen waar gewerkt wordt met elektrische apparatuur en brandbare vloeistoffen.



Figuur 13.10 Koolzuursneeuwblusser

Bron: Chubb Fire & Security

19.2.6 Projectierichtlijn

Indien in een gebouw of gedeelten van een gebouw geen brandslanghaspels zijn en/of indien het blussen door middel van water problematisch is, dienen een of meerdere draagbare blustoestellen aanwezig te zijn. Voor het vaststellen van het aantal blustoestellen en de projectie van de blustoestellen dient NEN 4001 te worden toegepast.

19.2.7 Onderhoud

Het zal duidelijk zijn dat de betrouwbaarheid van een brandblusmiddelen mede afhankelijk is van een adequate controle en regelmatig onderhoud. Op grond van het Bbl is er een zogeheten zorgplicht. Dit betekent dat brandblusmiddelen op adequate wijze worden gecontroleerd en onderhouden. Dit betekent eveneens dat zo nodig ook reparaties moeten worden uitgevoerd, maar beter nog dat defecten worden voorkomen.

Voor draagbare en verrijdbare blustoestellen geldt dat deze ten minste eenmaal per twee jaar moeten worden gecontroleerd en onderhouden door een deskundig opgeleid persoon en dat een en ander dient te geschieden volgens NEN 2559 voor draagbare

blustoestellen en NEN 2659 voor verrijdbare blustoestellen.

19.2.8 Blusdekens

Blusdekens zijn gemaakt van glasvezels met een speciale coating. De bluswerking van een blusdeken berust op afdekking. De dekens worden toegepast bij kleine branden. Daarnaast kunnen zij ook uitstekend dienst doen als persoonlijke bescherming door een persoon hiermee te omwikkelen. Blusdekens zijn er in diverse afmetingen. Ze worden opgeborgen in speciale containers die aan de muur naast de andere blusmiddelen kunnen worden opgehangen.

De blusdekens mogen niet worden toegepast op frituurvetten. Dit moet ook duidelijk op de houder van de blusdeken worden aangegeven.

19.3 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met draagbare blustoestellen:

Tabel 19.3 Overzicht van documenten die betrekking hebben op draagbare blustoestellen

Voorschrift	Titel
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 2559	Draagbare blustoestellen - Controle en onderhoud.
NEN 2659	Verrijdbare blustoestellen - Controle en onderhoud
NEN-EN 2	Brandklassen. A, B, C, D, F
NEN-EN 3	Draagbare blustoestellen.
NEN 4001	Brandbeveiliging - Projectering van draagbare en verrijdbare blustoestellen.

20 Bluswatervoorziening op eigen terrein

Inleiding

De gemeente is verantwoordelijk voor de bluswatervoorziening op openbaar terrein. De bluswatervoorziening bestaat in de meeste gevallen uit brandkranen die zijn aangesloten op het drinkwaterleidingnet. Naast brandkranen zijn vaak ook andere waterwinplaatsen in velerlei vormen en uitvoeringen aangelegd. Een en ander kan per gemeente of regio verschillen. Het verdient aanbeveling dit vooraf met de betreffende gemeente of regio te overleggen.

Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om aanvullende bluswatervoorzieningen te realiseren, zoals:

- op grote, niet openbare, terreinen om snel en voldoende bluswater op locatie te krijgen.
- bij bedrijven waar incidenten kunnen plaatsvinden waarbij de brandweer meer water of voor een langere duur water nodig heeft dan waarin de andere bluswatervoorzieningen kunnen voorzien.

De beslissing om voor meer dan één bluswatervoorziening te kiezen, hangt af van verschillende aspecten. Hiervoor wordt verwezen naar de Handreiking Bluswatervoorziening en Bereikbaarheid.

Primaire-, en secundaire-, en tertiaire bluswatervoorziening:

Volgens de handreiking 'Handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid' uitgegeven door Brandweer Nederland wordt tegenwoordig gesproken over bluswaterbehoefte in tijdsgroepen van 3, 6, 15, 30 en 60 minuten. Voorheen werden deze tijdsgroepen gekoppeld aan de term primaire-, secundaire-, en tertiaire bluswatervoorziening. Deze termen zijn echter komen te vervallen. Het staat regio's desondanks vrij om deze terminologie te blijven gebruiken.

20.1 Soorten Bluswatervoorzieningen

Met de introductie van de Omgevingswet per 1 januari 2024 zijn de eisen voor bluswatervoorzieningen vastgelegd in het Omgevingsplan. Gezien veel gemeenten op het moment van schrijven van voorliggend handboek, nog geen uitgewerkt omgevingsplan hebben, wordt gebruikgemaakt van artikelen uit de 'bruidschat'. Hierin worden voorwaarden gesteld voor de aanwezigheid van voldoende bluswatervoorzieningen.

Artikel 22.13 Bluswatervoorziening

1. Met het oog op het waarborgen van de veiligheid heeft een bouwwerk een toereikende bluswatervoorziening, tenzij de aard, de ligging of het gebruik van het bouwwerk dat niet vereist.
2. De afstand tussen de bluswatervoorziening en een brandweeringang als bedoeld in artikel 3.129 of 4.226 van het Bbl of, als deze niet aanwezig is, een toegang van het bouwwerk is ten hoogste 40m
3. De bluswatervoorziening is onbeperkt toegankelijk voor bluswerkzaamheden (Bruidschat, 2023).

Er zijn verschillende soorten bluswatervoorzieningen. Deze worden in onderstaande paragrafen nader uiteengezet.

20.1.1 Brandkraan

Zoals eerder is vermeld, worden brandkranen beschouwd als een bluswatervoorziening. Met behulp van een brandkraan onttrekt de brandweer water aan het waterleidingnet. Hiermee kan zij op een eenvoudige en snelle wijze beschikken over de

benodigde hoeveelheid bluswater. Brandkranen zijn er in twee uitvoeringen, ondergronds en bovengronds.

Ondergrondse brandkraan

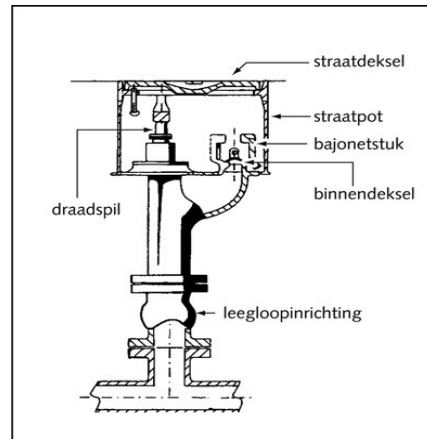
De ondergrondse brandkraan is een aansluitmogelijkheid op het waterleidingsysteem die onder het straatniveau ligt (zie figuur 20.1)

- De voordelen van een ondergrondse brandkraan zijn:
 - voordeliger in aanschaf
 - geen kans op schade door aanrijdingen
 - gering bevroeringsgevaar
- De nadelen van een ondergrondse brandkraan zijn :
 - niet onder alle omstandigheden direct zichtbaar (bijvoorbeeld bij sneeuwval of door begroeiing)
 - het plaatsen van het opzetstuk kost extra tijd
 - het straatpotdeksel kan vastvriezen
 - de brandkraan kan worden geblokkeerd, bijvoorbeeld door (verkeerd) geparkeerde auto's. Een paal of hekwerk verkleint de kans hierop.
 - bij scheefzakken van de straatpot kan het opzetstuk mogelijk niet meer geplaatst worden.

Bovengrondse brandkraan

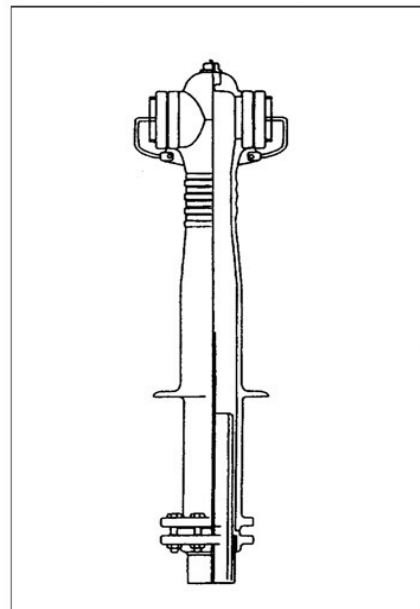
De bovengrondse brandkraan is feitelijk een ondergrondse brandkraan waar een holle (gietijzeren) kolom op geplaatst is, die boven het straatniveau uitsteekt. Deze kolom is in het algemeen voorzien van twee koppelmogelijkheden voor brandslangen (zie als voorbeeld figuur 20.2). De bediening van een dergelijke brandkraan kan zowel op de brandkraan zelf, als afzonderlijk ondergronds naast de betreffende brandkraan zijn geplaatst.

- De voordelen van een bovengrondse brandkraan zijn:
 - duidelijk zichtbaar
 - een snellere werkwijze (geen opzetstuk plaatsen)
- De nadelen van een bovengrondse brandkraan zijn:
 - duurder in aanschaf
 - kwetsbaarder voor aanrijdingen. Een paal of hekwerk verkleint de kans hierop.
 - kan, indien de leegloop niet is geregeld, gevoeliger zijn voor bevroering.



Figuur 20.1 Ondergrondse brandkraan

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012



Figuur 20.2 Bovengrondse brandkraan

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

Bij de uitvoering van brandkranen op eigen terrein zal, afhankelijk van de inzichten van de brandweer en rekening houdend met de bedrijfsvoering op het terrein, gekozen moeten worden voor een ondergrondse of bovengrondse brandkraan. Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden dat waterleidingbedrijven alleen brandkranen toestaan met een KIWA-productcertificaat. Aangezien sommige gemeenten afwijkende typen kranen gebruiken, is het noodzakelijk over de definitieve uitvoeringsvorm overleg te plegen met de brandweer in het verzorgingsgebied.

De brandweer geeft doorgaans de voorkeur aan bovengrondse brandkranen. Dit hangt af van de mate waarin is informatie over de locatie van brandkranen, in de Mobiele Data Terminal (MDT) of voorheen het brandkranenboek, voor de brandweer beschikbaar is.

Gebruik brandkranen

Zowel bij ondergrondse als bovengrondse brandkranen bestaat bij verkeerd gebruik kans op vervuiling van het drinkwaterleidingnet. Om vervuiling te voorkomen, moet de spindel of afsluiter van de brandkraan altijd in zijn geheel worden opengedraaid.

Technische uitvoering van brandkranen

Een brandkraan dient aan de volgende technische uitgangspunten te voldoen:

- Om het gevaar van bevrozing zo gering mogelijk te houden, worden alleen brandkranen toegepast met een leeglooppinrichting. Om de goede werking hiervan te garanderen, moet bij het plaatsen van de brandkraan rondom de kraan een drainagegebied worden aangebracht.
- Wanneer brandkranen zijn aangesloten op de waterleiding en de betreffende voedingsleiding is voorzien van afsluiters, moeten deze afsluiters te allen tijde voor de brandweer bereikbaar zijn. De plaats van de afsluiters moet duidelijk gemarkeerd zijn. Bovendien moet de wijze van afsluiten eenduidig zijn omschreven. Het heeft de sterke voorkeur dat genoemde afsluiters elektrisch bediend kunnen worden. Het openen van de afsluiters kan in dat geval op afstand gebeuren, bijvoorbeeld door een bediening op een (brandweer)paneel of door een directe aansturing vanuit een brandmeldinstallatie, voor zover deze aanwezig is. Daarnaast moet het mogelijk zijn om de afsluiters handmatig te bedienen. Over deze uitvoering moet, in verband met het gevaar voor stilstaand water, overleg plaatsvinden met het waterleverend bedrijf
- Om ontoelaatbare hoge drukstoten te voorkomen, kan als vuistregel een sluittijd van één seconde per m³/uur volumestroom aangehouden worden. De regelkarakteristiek van de afsluiter moet aan dat gegeven voldoen.
- De afsluiter dient open te worden gestuurd door:
 - de brandmeldinstallatie
 - een drukknop op een (brandweer)paneel bij de receptie
 - bij stroomuitval.

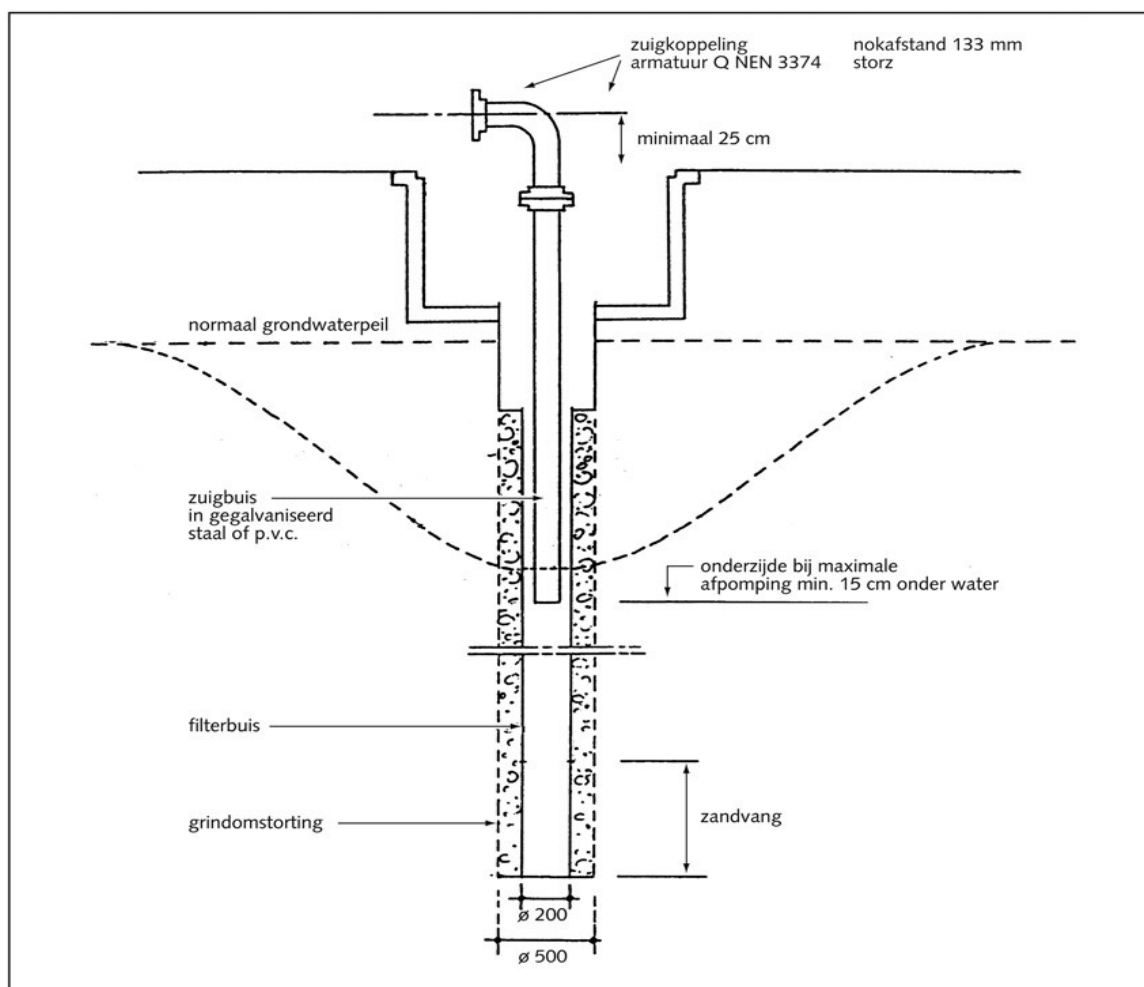
- Op een (brandweer)paneel bij de receptie dient de status van de afsluiter te worden gesignaleerd.
- Het dichtsturen van de afsluiter mag alleen met een drukknop of sleutelschakelaar op een (brandweer)paneel bij de receptie kunnen plaatsvinden.
- De installatie moet altijd in overleg met het waterleverende bedrijf worden aangelegd. Hierbij zullen de werkbladen WB 3.5 en WB 4.5.C moeten worden betrokken.

Het drinkwaterleidingnet op eigen terrein

Waterleidingbedrijven zijn, gezien de mogelijk complexe eigendomssituatie, doorgaans zeer terughoudend om (delen van) het drinkwaterleidingnet op niet openbaar terrein aan te leggen. Dit betekent dat het leidingnet in eigen beheer moet worden aangelegd en onderhouden. Bovendien wordt vaak een fysieke scheiding (met watermeter) tussen beide leidingnetten vereist. Dit kan echter per waterleidingbedrijf verschillen. Een vroegtijdige afstemming is wenselijk. Bovendien wordt opgemerkt dat een garantie over de te leveren watercapaciteit niet of nauwelijks te geven is.

20.1.2 Geboorde put

Als bluswatervoorziening kan ook gebruik worden gemaakt van een zogenaamde geboorde put. Dit is een lange buis die verticaal in de grond is aangebracht tot aan het grondwaterniveau. De put bevindt zich op een locatie waar voldoende grondwater naar boven gepompt kan worden. Aan de onderkant van deze buis is een lang filter aangebracht waar het grondwater door kan stromen. Een dergelijke put kent een 'open' en 'gesloten' uitvoering. Een open put is zo uitgevoerd dat er een zuigslang in gevoerd kan worden. Bij een gesloten uitvoering is er een koppelmogelijkheid, zodat de slang vast aan de put kan worden verbonden (zie figuur 20.3).



Figuur 20.3 Gesloten geboorde put

Bron: *Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012*

Omdat een open put tijdens gebruik kwetsbaarder is dan een gesloten put, worden over het algemeen, mede in verband met een snellere inzetbaarheid, gesloten geboorde putten toegepast. Een geboorde put dient de vereiste capaciteit te kunnen leveren, inclusief afpompings, van maximaal de lokaal toegestane verlaging van de grondwaterspiegel.

Technische uitvoering van een geboorde put

Een geboorde put moet aan de richtlijn SKIB 2200 'Ontwerp, realisatie en oplevering, beheer en onderhoud van geboorde brandputten' voldoen. Daarnaast moet een geboorde put aan de volgende technische uitgangspunten voldoen:

- De diameter van de put dient ten minste 200 mm te bedragen.
- De diameter van het boorgat dient ten minste 500 mm te zijn.
- Het bronfilter moet zijn omstort met filtergrind tot ten minste 2 meter boven de bovenkant van het filter.

- Op de bronkop moet de mogelijkheid aanwezig zijn om met behulp van een meetlint gedurende het afpompen de grondwaterspiegel te meten.
- De geboorde put moet zijn afgewerkt onder het maaiveld. De 'inhang' moet zijn voorzien van een storkoppeling met blinddeksel en snelkoppeling-grepen.
- De betonnen putrand waarin de put is aangebracht, moet zijn voorzien van een putdeksel met het opschrift 'BRANDPUT'.
- De geboorde put moet zijn voorzien van een afneembare opzetbocht met storkoppelingen en snelkoppelinggrepen. De opzetbocht moet zijn opgeborgen in de betonnen putrand. Na plaatsing van de opzetbocht dient de aansluiting voor de brandweer ten minste 25 cm boven het maaiveld uit te komen.
- De storkoppelingen moeten zijn uitgevoerd met een nokafstand van 133 mm (armatuur Q van NEN 3374). Ze moeten, geborgd tegen losdraaien, op

de haalbuis respectievelijk op de opzetbocht zijn gemonteerd.

- Alle verbindingen van de stijgbuizen moeten verlijmd zijn uitgevoerd.
- Van de geboorde put moeten de volgende gegevens aan de brandweer beschikbaar gesteld worden:
 - Een boorstaat
 - Een beproevingsgrafiek
 - De standaardcapaciteit bij een afpompings van 2 meter
 - De maximale capaciteit bij een afpompings tot 6 meter beneden het maaiveld (het is mogelijk dat lokaal afwijkende hoogteverschillen worden gesteld).
- De geboorde put dient pompschoon te worden opgeleverd.
- Eenmaal per jaar, of zo vaak als nodig wordt geacht, dient het filter van de geboorde put te worden schoon gepompt, door gedurende 30 minuten de maximale capaciteit aan de put te onttrekken. Van de werkzaamheden moet een rapport met beproevingsgrafiek worden opgemaakt en bewaard in een logboek van de betreffende geboorde put.
- De put dient gedurende een onafgebroken tijd van 4 uur de vereiste capaciteit te kunnen leveren.

Het verdient aanbeveling een geboorde put te laten aanleggen door een bedrijf dat is aangesloten bij de Stichting Erkenning voor het Grondboor- en Bronbemaalingsbedrijf (EGB). Voordat een geboorde put aangelegd wordt, dient bodem- en grondwateronderzoek uitgevoerd te worden.

Afhankelijk van de situatie ter plaatse kan het noodzakelijk zijn om de geboorde put ook te voorzien van een stationair aanwezige pompinstallatie. In dat geval moet met de volgende aanvullende punten rekening worden gehouden:

- Capaciteit van de pomp. De pomp zal de vereiste bluswatercapaciteit moeten kunnen leveren.
- Secundaire energievoorziening. Naast de primaire energievoorziening moet de pomp ook kunnen worden gevoed door een secundaire energievoorziening (NSA).
- De voedingskabel van de pomp dient over een functiebehoud bij brand te beschikken. Hiervoor is het gestelde in NPR 2576 van toepassing.
- De ruimte waar de schakelaar van de pomp geplaatst is, dient droog en condensvrij te zijn uitgevoerd (beschermingsklasse IP 21).

- Van de geboorde put dient een geplastificeerde operationele gebruiksaanwijzing (specifiek toegesneden op de uitvoering van de onderhavige geboorde put) ter beschikking te worden gesteld aan de brandweer.
- De onderwaterpomp dient voor dit doel te zijn ontworpen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met langdurig (jaren) niet in gebruik zijn (met uitzondering van het jaarlijkse afpompen) en toch direct gebruiksgereed kunnen zijn voor langdurig (uren / dagen) bedrijf zonder enige controle vooraf. De pomp dient bestand te zijn tegen in bedrijf zijn zonder dat daadwerkelijk water wordt afgenomen. De uitvoering en kwaliteit van de pomp dienen een langdurig storingloos gebruik te garanderen.
- De pomp dient te zijn voorzien van een overdrukventiel, zodat bij geen waterafname toch voldoende koeling van de pomp plaatsvindt. Dit water dient terug de boring in te worden gevoerd.
- De elektrische installatie dient te voldoen aan NEN 1010.
- Als de voeding voor de pomp direct uit een nabijgelegen gebouw komt, dient er in de kelderruimte een werkschakelaar te komen die de pomp kan bedienen. Als de werkschakelaar wordt geactiveerd, dient er een rode signaallamp te gaan branden bij de schakelaar om aan te geven dat de netspanning aanwezig is. In de schakelkast mag zich geen condens kunnen vormen.
- De pomp dient op een aparte eindgroep te worden geplaatst. Deze dient gezekeerd te worden door middel van installatieautomaten. Daar mogen geen andere zaken op worden aangesloten. De voedingskabel naar de pomp dient vanaf de meterkast direct onder de vloer te lopen en daarna zo snel mogelijk buiten het gebouw geleid te worden.
- Zijn er meerdere geboorde putten op het terrein als bluswatervoorziening aangewezen, dan mogen die niet op één groepenkast worden aangesloten. Over de verdeling van de elektriciteitsaansluitingen voor de pompen dient overleg gevoerd te worden met de brandweer.
- Als de pomp direct vanuit het openbare net moet worden gevoed, dient er een buitenopstellingskast te komen. Deze pompbedieningskast dient in de directe nabijheid van de geboorde put te worden geplaatst en moet bestaan uit een buitenkast met daarin een binnenkast. De buitenkast moet vandaalbestendig en slagvast worden uitgevoerd. Op de deur van deze kast dient een bord te worden

aangebracht met een wit veld, een rode rand en een zwarte B. Verder moet de buitenkast voldoen aan een beschermingsklasse IP44 en afsluitbaar zijn door middel van een voorziening die is afgestemd met de lokale brandweer. De binnenkast moet de componenten bevatten die nodig zijn voor de werking van de pomp. De schakelaars voor de bediening van de pomp moeten zich bevinden op de binnenkast. De binnenkast, schakelaars en wartels moeten voldoen aan een beschermingsklasse van IP44 en IPX4 (beschermd tegen vaste voorwerpen groter dan 1 mm²).

Bij de buitenopstellingskast moet verder rekening gehouden worden met het volgende:

- De binnenkast mag niet handmatig te openen zijn.
- De brandweertoetreding moet zijn geborgd (zie hoofdstuk 21 van dit handboek).
- Er mag geen condensvorming in de binnenkast optreden.
- De toe te passen zekeringen dienen van het type installatieautomaten te zijn.

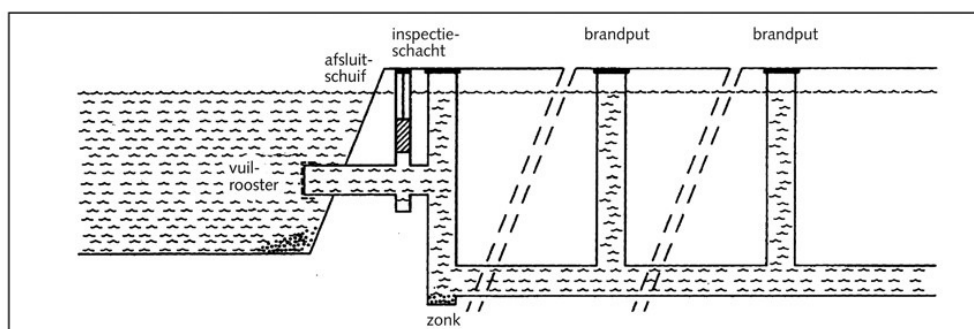
20.1.3 Bluswaterriool met brandputten

Een bluswaterriool is een riool dat in verbinding staat met open water. Voor het onttrekken van water aan dat riool worden zuigschachten of brandputten geplaatst (zie figuur 20.4). In tegenstelling tot andere rioolstelsels dient een bluswaterriool altijd geheel gevuld te zijn met water. Het is aan te raden om deze voorziening te promoten bij de aanleg van industriegebieden; er is dan altijd water beschikbaar (door een dompelpomp te gebruiken) en de onderhoudskosten zijn laag.

Een bluswaterriool dient aan de volgende technische uitgangspunten te voldoen:

- Omdat een bluswaterriool in feite een aansluiting is op open water, dient deze voor wat betreft capaciteit aan dezelfde eisen te voldoen die zijn vermeld in paragraaf 20.1.4.
- De diameter van het bluswaterriool moet minimaal 60 cm zijn.
- Het bluswaterriool moet met een zodanig afschot worden gelegd, dat de vereiste waterhoeveelheid bij de brandput(ten) kan worden aangevoerd.
- De bovenzijde van de inlaat van het riool moet op minimaal 15 cm onder het laagste waterpeil van het open water liggen.

- De inlaat van het riool dient te zijn voorzien van een vuilwerend rooster. De spijlen van het rooster dienen evenwijdig van elkaar en verticaal geplaatst te worden. De afstand tussen de spijlen van het rooster dient circa 40 millimeter te bedragen.
- De zuigschachten (van de brandputten) dienen een diameter te bezitten van ten minste 80 cm.
- Het riool dient te zijn voorzien van een 'zonk' (vuilopvang) met een diepte van minimaal 100 cm vanaf de onderzijde van het riool gemeten. De capaciteit van de zonk dient zodanig te zijn, dat bij het onttrekken van de vereiste capaciteit voldoende watertoevoer vanaf het open water gegarandeerd is.
- De waterspiegel in de zuigschacht mag tijdens vol bedrijf niet verder dalen dan tot 6 meter beneden het maaiveld.
- De betonnen putrand waarin de zuigschacht is aangebracht, moet zijn voorzien van een putdeksel met het opschrift BRANDPUT.
- Van het bluswaterriool, de brandput(ten) en het open water waarop het riool is aangesloten, moet een situatietekening aan de brandweer worden overgelegd. Van de inlaat en de brandput(ten) moet ook een doorsnede-tekening worden toegevoegd.
- De locatie van de brandputten moet in overleg met de brandweer worden bepaald.
- De brandput(ten) moet(en) eenmaal per jaar worden onderhouden. Het onderhoud dient te bestaan uit het schoonzuigen van de zonk.
- De inlaat van het bluswaterriool dient tweemaal per jaar te worden onderhouden. Het onderhoud dient te bestaan uit het verwijderen van het zwerfvuil bij het vuilwerend rooster.
- Het riool dient gedurende een onafgebroken tijd van 4 uur de vereiste capaciteit te kunnen leveren.



Figuur 20.4 Bluswaterriool

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

20.1.4 Open water

Onder 'open water', zoals grachten, rivieren, kanalen en dergelijke, wordt verstaan het oppervlaktewater waaruit een onbeperkte hoeveelheid water kan worden onttrokken. Om dit open water als bluswatervoorziening te kunnen gebruiken, dient rekening te worden gehouden met de te onttrekken hoeveelheid bluswater en de minimaal voorkomende waterstand. Tevens moet altijd binnen een afstand van maximaal 8 m een minimale waterdiepte beschikbaar blijven van 60 cm, opdat geen modder of waterplanten aangezogen worden en er evenmin kolkvorming plaatsvindt. Ook hier geldt dat de minimale capaciteit 90 m³/uur gedurende een onafgebroken tijd van 4 uur dient te bedragen. Dit betekent dat de watergangen onderhouden moeten worden. Hiervoor moeten afspraken worden gemaakt met de eigenaren van dat betreffende water. Dit kunnen gemeenten, provincie, waterschappen alsook andere eigenaren zijn.

20.1.5 Blusvijver

Onder een 'blusvijver' wordt verstaan een voor dit doel gegraven voorziening die niet in verbinding staat met open water zoals in paragraaf 20.1.4 is omschreven. Voor een blusvijver gelden verder alle voorwaarden die voor open water van toepassing zijn.

Het gebruik van pompinstallaties door de brandweer

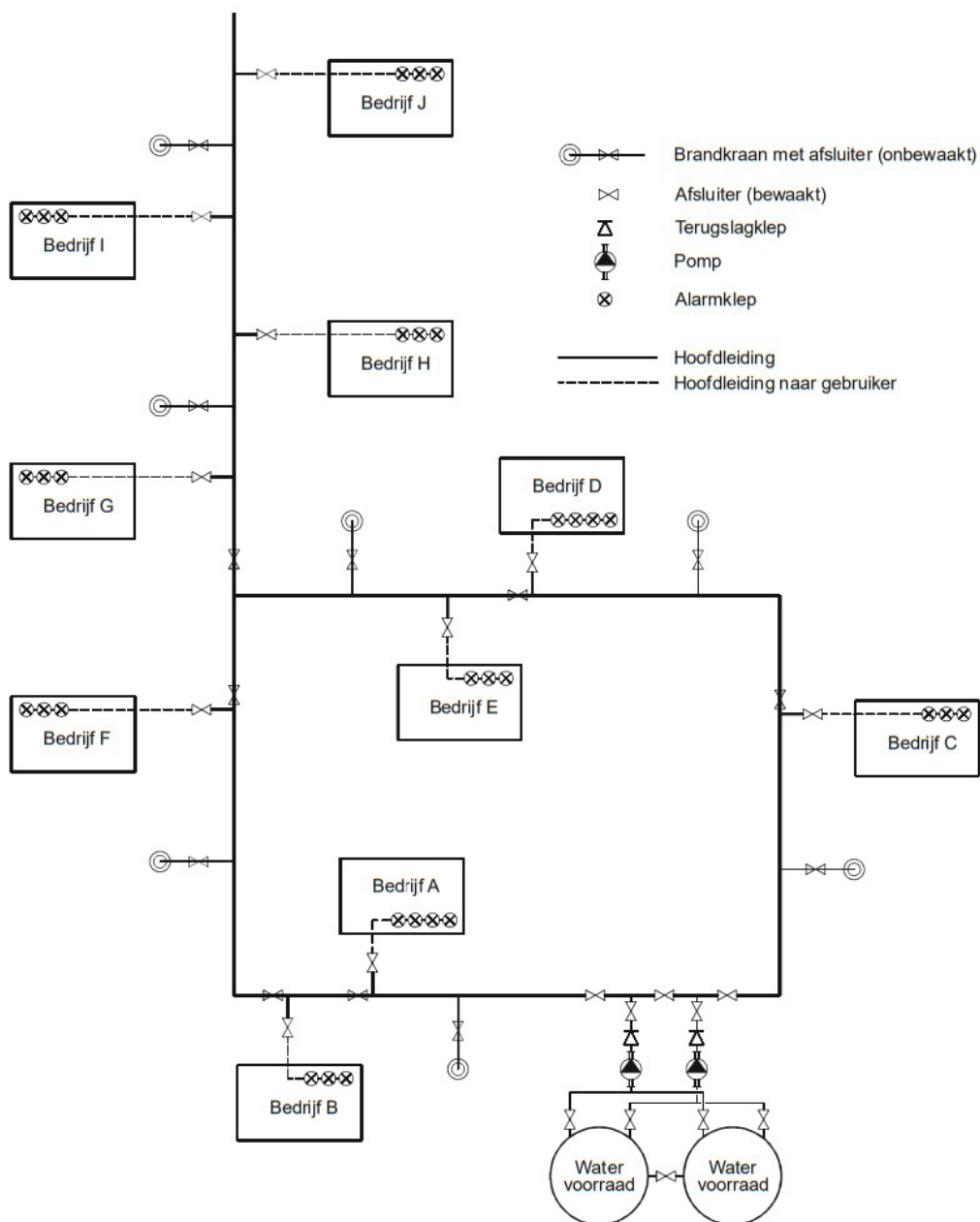
Veel veiligheidsregio's maken, naast de traditionele zuigbuizen, gebruik van pompinstallaties voorzien van brandslangen van 30 meter. Een opstelplaats direct aan de waterkant is daarmee niet nodig. Dit verruimt de mogelijkheden voor waterwinning op open water en blusvijvers. Uiteraard gelden er ook voor pompinstallaties beperkingen. Met de lokale veiligheidsregio moeten de (on)mogelijkheden voor waterwinning worden bepaald.

20.1.6 Collectieve bluswatervoorziening (CBV)

Een collectieve bluswatervoorziening (CBV) is een samenstelling van een bluswatervoorraad, pompsets, leidingen en apparatuur die dient voor bluswaterleverantie aan meerdere gebruikers op een gemeenschappelijk bedrijfsterrein.

Een collectieve bluswatervoorziening moet gecertificeerd zijn en voldoen aan voorschriften zoals omschreven in hoofdstuk 14 van het Technisch Bulletin 77B Pompsets voor VBB systemen, van het Centrum voor Criminaliteitspreventie en Veiligheid (CCV). In grote lijnen houden deze het volgende in:

- Een CBV is alleen bestemd voor bluswaterdoel-einden ten behoeve van bedrijventerreinen
- Een CBV dient centraal te worden opgesteld
- Een CBV mag niet afhankelijk zijn van één enkele energievoorziening
- Een CBV moet beschikken over haar eigen water-voorraad
- Een CBV moet functioneren, ongeacht omstandigheden van technische, organische of economische aard
- Een CBV dient altijd een gecertificeerde installatie te zijn.



Figuur 20.5 van de collectieve bluswatervoorziening (CBV)

Bron: Technisch Bulletin 77B van het CCV

Op een CBV kunnen onder andere de volgende brandblusvoorzieningen worden aangesloten:

- sprinklerinstallaties
- sprinklerinstallaties met schuimbijmenging
- HI-EX schuimblusinstallaties
- brandkranen
- brandslanghaspels, bluskanonnen en dergelijke.

20.2 Situering van bluswatervoorzieningen

Over de situering van de bluswatervoorzieningen kunnen moeilijk algemeen geldende regels worden gegeven; dit is maatwerk. De situering is namelijk afhankelijk van de opstelplaatsen van de blusvoertuigen, de plaats van de brand, de te gebruiken toegangen, de voedingspunten van droge blusleidingen, de soort voorziening enzovoort. Overleg met de brandweer over dit onderwerp is een

vereiste. Voor meer informatie over de situering van bluswatervoorzieningen wordt verwezen naar de 'Handreiking bluswatervoorziening en bereikbaarheid' uitgegeven door Brandweer Nederland.

- Open water: het bevoegd gezag, meestal de waterschappen
- Geboorde put of bluswaterriool: het bevoegd gezag, meestal de gemeente

20.3 Onderhoud

Voor alle bluswatervoorzieningen geldt dat deze periodiek onderhouden moet worden. Voor bluswatervoorzieningen op openbaar terrein is de verantwoordelijkheid hiervoor doorgaans belegd bij verschillende partijen.

- Drinkwaterleiding en brandkranen: waterleiding-bedrijf

Hoewel hun onderhoud kan verschillen, geldt voor alle openbare bluswatervoorzieningen dat deze periodiek worden gecontroleerd en waar nodig worden onderhouden en gerepareerd. De verantwoordelijkheid voor het beheer en onderhoud van bluswatervoorzieningen op het eigen terrein ligt geheel bij de eigenaar of beheerder van het terrein. Het verdient aanbeveling om een onderhoudscontract met een zakenkundige partij af te sluiten.

20.4 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met bluswatervoorzieningen op eigen terrein:

Tabel 20.3 Overzicht van documenten die betrekking hebben op bluswatervoorzieningen op eigen terrein

Voorschrift	Titel
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
Richtlijn SIKB 2200	Ontwerp, realisatie en oplevering, beheer en onderhoud van geboorde brandputten
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1184	Aanwijsplaten voor brandkranen, brandputten en toestellen in water-, gas- en stadsverwarmingsnetten en voor riolering
NEN 3374	Brandweermaterieel. Watervoerende armaturen
PGS	Publicatiereeks gevaarlijke stoffen
PGS-15	Richtlijn voor opslag en tijdelijke opslag met betrekking tot brandveiligheid, arbeidsveiligheid en milieuveiligheid
WB	Waterwerkblad
WB 3.5	Aanleg van Leidingwaterinstallaties
WB 4.5	Brandblusinstallaties
TB 77B	Pompsets voor VBB-systemen
Brandweer Nederland	Bluswatervoorziening en bereikbaarheid 2019

21 Brandweeringang

Inleiding

Voor een snelle en adequate inzet en verkenning moet de brandweer een gebouw op een eenvoudige wijze kunnen betreden via een brandweeringang. Dit is met name belangrijk als het gebouw is voorzien van een automatische brandbeveiligingsinstallatie zoals een brandmeldinstallatie, en is voorzien van automatische doormelding naar de meldkamer van de brandweer op basis van artikel 4.226 van het Bbl.

Met brandweeringangen worden de toegangen tot gebouwen bedoeld die door de brandweer kunnen worden gebruikt om bij brand(alarm) een gebouw te kunnen betreden en de locatie van de brand (of het geactiveerde brandalarm) te bereiken. Het gaat daarbij niet alleen om de ontsluiting van de (hoofd)brandweeringang, maar ook om eventuele nevenbrandweeringangen, deuren in looproutes in een gebouw, en de ontsluiting van hekken en poorten in terreinafscheidingen rondom het gebouw.

In dit hoofdstuk worden een aantal mogelijkheden benoemd die zorgen voor een goede toegankelijkheid van een gebouw voor de brandweer. Welke toegankelijkheidsvoorzieningen in een gebouw worden toegepast, moet altijd in overleg met de brandweer worden bepaald. Hierbij wordt eveneens de plaats van de brandweeringang(en) vastgesteld.

21.1 Brandweeringang

21.1.1 Algemeen

Het doel van de brandweeringang is het ondersteunen van de verkenning door de brandweer. Voor redding en blussing worden geen brandweeringangen geprepareerd; de brandweer maakt dan gebruik van de reguliere ingangen die er zijn. Wel is het wenselijk dat ingangen nabij het aansluitpunt voor een droge

stijgleiding of brandweerlift eenvoudig kunnen of automatisch worden ontsloten bij brand.

Brandweerinzet en gebouwcodering

Bij een inzet is voor de onderlinge communicatie een eenduidige positionering van de brand- en neveningangen noodzakelijk. Ook een duidelijke aanduiding van de verschillende verdiepingen is daarvoor essentieel. Brandweer Nederland hanteert daartoe een gebouwcodering waarbij een gebouw wordt ingedeeld in vier zijdes, de zogenaamde alfa-, beta-, charly-, en deltazijde. De hoofdingang bevindt zich daarbij altijd aan de alfa-zijde. De brandweeringangen kunnen zich ook aan de andere zijde bevinden. Er wordt geadviseerd om hier tijdens de preparatie reeds rekening mee te houden.

21.1.2 Uitvoering

Voor 98 % van de gevallen is er maar één brandweeringang nodig. Voor de uitvoering van een brandweeringang dient rekening te worden gehouden met het volgende:

- Een brandweeringang:
 - heeft een vrije doorgang van ten minste 0,85 bij 2,1 meter
 - is bij grote gebruikersaantallen en bij langere vluchttijden bij voorkeur geen aangeduide vluchtweg.
- Indien de deur als schuifdeur is uitgevoerd, dient deze open gestuurd te worden dan wel handmatig te kunnen worden geopend.
- Bij voorkeur heeft iedere vereiste brandweerlift een eigen brandweeringang.
- Indien de toegangsdeur van een gebruiksfunctie waarvoor een brandweeringang is vereist, bereikt moet worden via andere deuren, dan dienen al deze deuren te voldoen aan de voorzieningen zoals beschreven in dit hoofdstuk.

- In de ruimte direct achter de brandweeringang is informatie beschikbaar voor de hulpverleningsdiensten die een adequate hulpverlening mogelijk maakt:
 - Brandmeldpaneel overeenkomstig paragraaf 6.5 van NEN2535;
 - Indien geen (digitaal) geografisch brandweerpaneel vereist is of wordt toegepast, dan is er een tekst- of alfanumeriek paneel aanwezig met daarbij een verduurzaamde tekening overeenkomstig paragraaf 6.6 van NEN2535.
 - Bij voorkeur aanvullende, actuele en specifieke informatie zoals de positionering van de aanwezige (gevaarlijke) stoffen en de hoeveelheden daarvan.
 - Deze ruimte mag worden uitgesloten van het ontruimingsgebied overeenkomstig paragraaf 14.2 van NEN 2575-3.
- Indien de LMS en de in het object aanwezig (doormeld)installatie hierop technisch zijn ingericht, kunnen bij een automatische (geverifieerde) brandmelding de coördinaten van de brandweeringang meegezonden worden met de melding.

21.1.3 Meerdere (brandweer) ingangen

Om een adequate en veilige(re) inzet te kunnen doen, zijn bij enkele gebouwen naast een brandweeringang meerdere ingangen noodzakelijk. Dit zijn de zogeheten neveningangen zoals omschreven in paragraaf 3.47 van NEN 2535. Om hier een inschatting van te kunnen maken, kan gebruikgemaakt worden van de voorbeelden in deze paragraaf. Volgt hieruit dat er meerdere ingangen nodig zijn of is een ander voorstel wenselijk, dan kunnen hiervoor afspraken met de betreffende veiligheidsregio worden gemaakt. Om een vlotte verkenning mogelijk te maken, is het noodzakelijk dat:

- het duidelijk is waar in het gebouw de (eerste) melding heeft plaatsgevonden. NEN 2535 stelt hiertoe beperkingen aan de omvang van een detectiezone.
- de neveningang snel toegang verschaft. Zie hiervoor de voorbeelden van ontsluiting in dit hoofdstuk.
- de loopafstand tussen de neveningang en het punt waar de melding vandaan komt, beperkt is.

Voor de loopafstand kunnen onderstaande criteria als basis worden gebruikt:

- Voor elke detectiezone wordt een neveningang aangewezen.
- Bij een melding kan de betreffende neveningang worden aangeduid door optische signaalgever bij de ingang of door een markering- of attentiesignaal op het brandmeldpaneel.

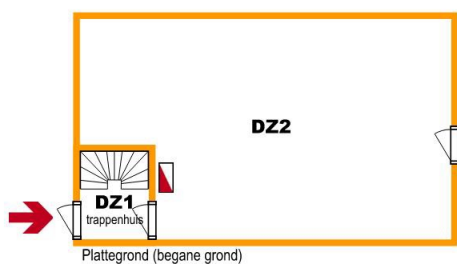
Het is wenselijk dat een detectiezone:

- Zijn eigen neveningang heeft;
- Een toegang deelt met de detectiezone waarin de neveningang zich bevindt; of
- Een toegang heeft tot een detectiezone voor een verkeersruimte die op zijn beurt een toegang heeft tot de detectiezone waar de neveningang zich bevindt.

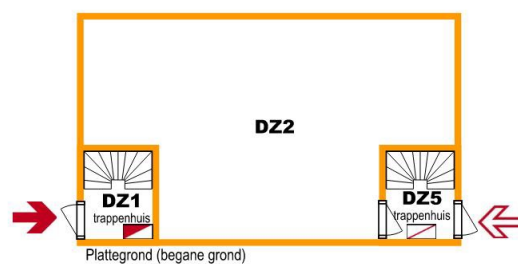
In onderstaande figuren worden een aantal voorbeelden uitgewerkt:

- Figuur 21.1: Gebouw met een centraal gelegen trappenhuis. Elke verdieping is een detectiezone. Het trappenhuis is een aparte detectiezone. Op de begane grond is een brandweeringang voor alle detectiezones.
- Figuur 21.2: Twee bouwdelen met ieder een trappenhuis. Twee brandweeringangen.
- Figuur 21.3: Gebouw met zes detectiezones naast elkaar in een rij. Twee brandweeringangen die de naast gelegen zones bedienen.

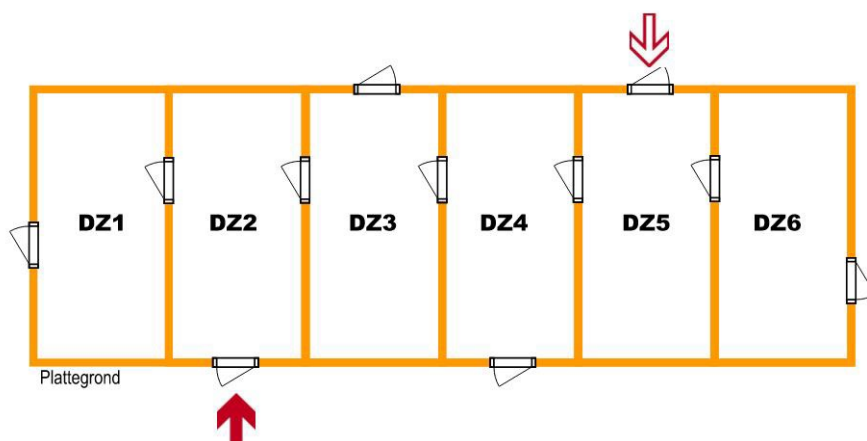
Let op: Onderstaande figuren zijn indicatief en niet in verhouding. De detectiezones kunnen grote industriehal(len), maar evenzeer brandcompartimentsgrenzen of verschillende woonzorggroepen zijn.



Figuur 21.1 Detectiezones in een centraal gelegen trappenhuis
Bron: K. Boerma



Figuur 21.2 Twee bouwdelen met ieder een trappenhuis
Bron: K. Boerma



Figuur 21.3 Gebouw met zes detectiezones naast elkaar
Bron: K. Boerma

Samenvattend: De looproute loopt door de detectiezone waar de brandweer- of neveningang zich bevindt via een verkeersroute naar de detectiezone waar de melding vandaan komt, en bij voorkeur niet verder.

21.2 Ontsluiting algemeen

Een gebouw dat is voorzien van een installatie met een automatische doormelding naar de meldkamer van de brandweer moet op basis van artikel 4.226 van het Bbl worden ontsloten met een systeem dat in overleg met de brandweer is bepaald. In het verleden werd vaak gekozen voor een sleutelbuis of -kluis waar de lokale brandweer de moedersleutel van had. De meeste veiligheidsregio's wensen echter niet langer de verantwoordelijkheid te dragen voor het beheer en gebruik van een moedersleutel. De gebouw eigenaar of beheerder moet daarom een alternatieve wijze van ontsluiting van de brandweeringang realiseren, afgestemd op:

- het gebruik
- de verantwoordelijkheden van de eigenaar / gebruiker
- een snelle en eenvoudige manier van toetreding door de brandweer.

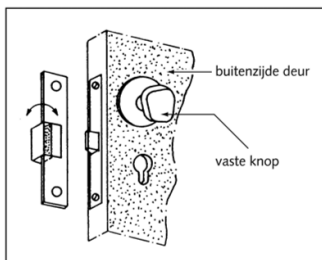
Hierin kan onderscheid gemaakt worden in een 'automatische ontsluiting', en 'organisatorische ontsluiting' of een 'ontsluiting met een toegangscode'. De wijze van ontsluiting moet worden afgestemd met de betrokken veiligheidsregio(s). De verschillende ontsluitingsprincipes zijn in de volgende paragrafen verder uitgewerkt.

21.3 Automatische ontsluiting

Indien een aanwezige installatie een automatische doormelding verzorgt naar de meldkamer van de brandweer, is een automatische ontsluiting van de brandweeringang vereist. Dit zal plaatsvinden als stuurfunctie van de in het gebouw aanwezige brandmeld- of sprinklercentrale. Hierbij moet altijd worden uitgegaan van het zogenaamde ruststroomprincipe. Daarmee wordt bereikt dat bij spanningsuitval, kabelbreuk en dergelijke de betreffende toegang niet vergrendeld blijft.

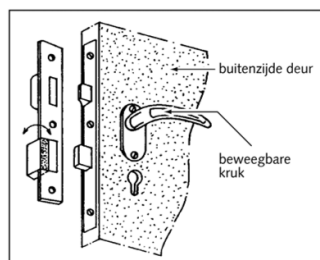
21.3.1 Ontgrendeling van deuren

Deze ontgrendeling kan als volgt gerealiseerd worden:



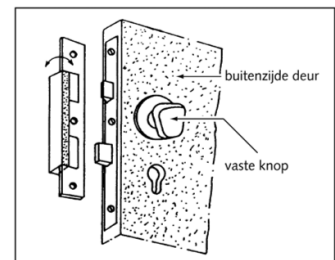
Figuur 21.4 Slot bestaande uit dagschoot

Bron: Handboek
Brandbeveiligingsinstallaties 2012



Figuur 21.5 Slot bestaande uit dag- en nachtschoot

Bron: Handboek Brand-
beveiligingsinstallaties 2012



Figuur 21.6 Slot bestaande uit dag- en nachtschoot

Bron: Handboek Brand-
beveiligingsinstallaties 2012

- Het slot bestaande uit alleen een dagschoot: indien een slot van de brandweeringang alleen bestaat uit een dagschoot die niet vanaf de buitenzijde te bedienen is, dan moet de schootkast ter plaatse van de dagschoot elektrisch geopend worden (zie figuur 21.4).
- Het slot bestaande uit dag- en nachtschoot: indien het slot van de brandweeringang bestaat uit een dag- en nachtschoot, waarvan de dagschoot aan de straatzijde van de deur met een deurkruk te bedienen is, dan moet de schootkast alleen ter plaatse van de nachtschoot elektrisch geopend worden (zie figuur 21.5). Indien het slot van de brandweeringang bestaat uit een dag- en een nachtschoot, waarvan de dagschoot aan de straatzijde van de deur *niet* met behulp van een deurkruk geopend kan worden, dan moet de schootkast ter plaatse van de dag en nachtschoot elektrisch geopend worden (zie figuur 21.6).
- Voor een automatische schuif- of roldeur betekent het ruststroomprincipe; of ontgrendeld en eenvoudig handmatig kunnen openen of de deur wordt automatisch in geopende stand (vast)gezet.

21.3.2 Sleutelkluis of sleuteldepot

Een sleutelkluis of -depot bevindt zich op een logische en voor de brandweer eenvoudig te benaderen plaats die in overleg met de brandweer is bepaald. Een sleutelkluis of -depot is aangeduid met een symbool zoals weergegeven in figuur 21.8.

Een sleutelkluis of -depot wordt automatisch ontgrendeld door een sturing vanuit de brandmeld- of sprinklercentrale. In de kluis of het depot ligt of liggen de relevante sleutel(s) voor toetreding van het gebouw en/of terrein. Een groot nadeel van automatische ontgrendelen van deuren of andere systemen is dat bij een ongewenste melding, stroomstoring, kabelbreuk en dergelijke het gebouw voor eenieder toegankelijk is. Dit dient de eigenaar c.q. gebruiker van het gebouw zich goed te realiseren.

Om onwenselijk gebruik te monitoren, kan de sleutelkluis of het sleuteldepot gekoppeld worden aan een inbraakalarm. Ook kan de kluis of het depot worden voorzien van een zogenaamde '*binnenkluis*' die met een driekantsleutel wordt geopend. Indien ook dit risico voor de eigenaar of gebruiker van het perceel problematisch is, moet gedacht worden aan een combinatie met de hierna vermelde voorzieningen.

De verantwoordelijkheid voor wat betreft werking, onderhoud, bereikbaarheid en juistheid van de in de kluis of het depot aanwezige sleutel(s) ligt bij de eigenaar of gebruiker van het gebouw.

21.3.3 SOS Toegang

SOS Toegang is bij de ambulancedienst ontstaan uit een behoefte om een betrouwbare en snelle toegang voor de hulpdiensten tot afgesloten terreinen te realiseren. Daarnaast bestond behoefte aan standaardisatie; het beheer en de verantwoordelijkheid voor de veelheid aan verschillende sleutels, pasjes, tags enzovoort bleek niet meer werkbaar. SOS Toegang zorgt voor deze standaardisatie en is ondertussen het systeem dat door alle ambulancediensten in Nederland wordt toegepast. Ook verschillende veiligheidsregio's maken er gebruik van.

Het systeem bestaat uit een SOS Toegangszender en een ontvanger in het hulpverleningsvoertuig. Deze staan in verbinding met zowel MDT als de elektrische aansturing van de toegang. Dit kunnen toegangspoorten, slagbomen of verzinkbare palen zijn, maar kan evenzeer de aansturing van toegangsdeuren of een elektronische sleutelbuis of -kluis zijn (zie figuur 21.7).

Een beveiligd signaal vanuit het voertuig zorgt voor ontsluiting van de betreffende voorziening. Er is veel aandacht voor de beveiliging van het systeem. Bovendien zal het systeem, in geval van uitval van het internet, minimaal gedurende 72 uur werken.

Er zijn kosten voor zowel de gebruiker als voor de veiligheidsregio voor aanschaf, plaatsing en onderhoud van de zender en ontvangers. De overweging om tot aanschaf van dit systeem over te gaan, ligt daarmee dus ook bij de veiligheidsregio. Een vroegtijdige afstemming is daarom gewenst.



Figuur 21.7 Systeem van gebouwtoetreding met SOS Toegang

Bron: SOS Toegang

21.4 Organisatorische ontsluiting

De toetreding tot een gebouw mag ook plaatsvinden door menselijk handelen. Hierbij wordt de toetreding geregeld door de personen in het gebouw, door personen die zich bevinden in de nabijheid van dat gebouw of digitaal op grotere afstand. Over een organisatorische ontsluiting dient op voorhand goed te worden nagedacht, aangezien de verantwoordelijkheid voor toetreding wordt weggelegd bij intern of extern aanwezige personen, wat veel vraagt van de bezetting en zorgt voor verantwoordelijkheden en extra taken in geval van een calamiteit.

21.4.1 24-uurs-bewaking

De verantwoordelijkheid voor de toetreding van de brandweer bij een calamiteit wordt weggelegd bij personen die 24 uur per dag in of om het gebouw aanwezig zijn. Denk hierbij aan een hotel met een 24-uurs-bewaakte receptiefunctie, een woonzorgfunctie waar altijd zorgmedewerkers aanwezig zijn of een permanente bewakingsdienst binnen een gebouw of op een terrein. Het organiseren

van de toetreding is een combinatie van het aantal aanwezige en daartoe opgeleide personen in relatie tot de verdere taakverdelingen bij een calamiteit.

Eén enkele zorgverlener in de nachtelijke uren op een heel gebouw kan over het algemeen niet. Het is ondoenlijk om zowel verantwoordelijk zijn voor een adequate ontruiming, als een beginnende brand bestrijden, als de centralist te woord staan, als de opvang en toetreding van hulpdiensten verzorgen. Dit alles in relatie tot artikel 6.20 van het Bbl.

21.4.2 Elektronische ontsluiting op afstand

Elektronische ontsluiting op afstand is mogelijk via een particuliere alarmcentrale (PAC) of een sleutelhouder(s). De brandweer kan, bijvoorbeeld via een videodeurbelverbinding of intercom contact opnemen met een PAC of sleutelhouder. Deze kan via software of een app een elektronische ontsluiting op afstand realiseren. Omdat hier menselijk handelen aan te pas komt, wordt deze wijze van ontsluiten als organisatorische ontsluiting gezien.

21.4.3 Sleutelhouder

De eigenaar of gebruiker moet te allen tijde kunnen zorgen dat een sleutelhouder binnen maximaal 15 minuten ter plaatse is. Dit is van toepassing bij gebruiksfuncties die niet 24 uur bemand of open zijn, bijvoorbeeld een fabriek of kinderdagverblijf. Een sleutelhouder heeft echter vaak meer tijd nodig om ter plaatse te komen, waardoor de brandweer er veelal eerder is en, in geval van signalen of duidelijk waarnemen van rook of brand, zelf de toetreding zal verzorgen, met extra materiële schade als gevolg.

Het ter plaatse komen van de sleutelhouder kan derhalve in praktisch alle gevallen niet worden gezien als primaire vorm van ontsluiten, maar als extra aanvulling daarop. Een combinatievorm met bijvoorbeeld automatische ontsluiting (paragraaf 21.3 van dit handboek), elektronische ontsluiting op afstand (paragraaf 21.4.2) of toetreding via een toegangscode (paragraaf 21.5) wordt hierin aangeraden.

21.5 Toetreding via toegangscode

Vanuit de brandmeld- of sprinklercentrale kan bij een alarm een tekstbericht of berichtbundel naar de Landelijke Meldkamer worden verstuurd (Melding over IP(MoIP)). Dit bericht bevat specifieke informatie over de melding en het gebouw, zoals de locatie brandweeringang, de locatie van de melding, contactpersonen bij alarm en dergelijke. Dit bericht kan tevens een (tijdelijke) toegangscode bevatten, waarmee de gealarmeerde brandweereenheid een brandweeringang, terreinhek of sleutelkuis voorzien van een (digitaal) cijferslot kan openen.

De inrichting en techniek voor het versturen en ontvangen van tekstberichten of berichtenbundels is nog sterk in ontwikkeling. MoIP is met succes getest en wordt nu stapsgewijs ingevoerd. Hierdoor is deze toepassing (nog) niet overal bruikbaar. Indien toetreding met een toegangscode wordt overwogen, moet vooraf bij de betreffende veiligheidsregio worden nagegaan of deze mogelijkheid wordt ondersteund of wat de actuele mogelijkheden zijn.

21.6 Ontsluiting van het terrein

Het terrein waarop zich een gebouw bevindt met een verplichte automatische doormelding, dient eenvoudig te kunnen worden betreden tot aan

de brandweeringang(en) van het gebouw.

Dit betekent dat de slagbomen, (schuif)poorten en of andere mogelijke obstructies in de omheining of op de rijbaan dienen te worden geopend of weggenomen, automatisch of door de aanwezige personen.

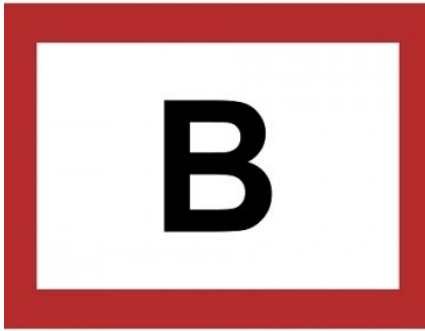
21.7 Brandweersleutelsysteem

Het brandweersleutelsysteem is in het verleden op heel veel plekken binnen Nederland toegepast om de brandweer toegang te verlenen tot gebouwen of terreinen, al dan niet met een automatische doormelding. Door regionalisering van de veiligheidsregio's, regelgeving, de (komst van de) Landelijke Meldkamer, verantwoordelijkheidsbepaling, maar ook de inventiviteit van inbrekers, kunnen de veiligheidsregio's niet langer de verantwoordelijkheid nemen en dragen voor beheer, registratie en onderhoud van het zogenoemde brandweersleutelsysteem en de daaraan gekoppelde sloten, sleutelbuizen, sleutelkluizen, sleuteldepots en andere hieraan gerelateerde toegangssystemen. De verantwoordelijkheid voor de ontsluiting wordt in dit geval teruggelegd bij de eigenaar of gebruiker, zoals ook in regelgeving is opgenomen.

Dit betekent dat het brandweersleutelsysteem als onderdeel van toetreding in nieuwe gebouwen met een verplichte doormelding niet meer wordt toegepast (*Bron: Notitie Sleutelbuis/kluis Brandweer Nederland 29-10-2020*). Ook bestaande gebouwen of terreinen die nog voorzien zijn van toegangssystemen waarin het brandweersleutelsysteem een onderdeel is, zullen gefaseerd de voorzieningen voor toetreding moeten herzien en waar nodig aanpassen met systemen zoals in de vorige paragrafen staan omschreven.

21.8 Aanduiding

De ingang(en) van een perceel of gebouw bestemd voor de toetreding van de brandweer, moet(en) duidelijk herkenbaar zijn. Dit kan door het plaatsen van een flitslicht bij de brandweeringang en/of terreiningangen en het plaatsen van het genormaliseerde bord met de letter 'B' (zie figuur 21.8) bij neveningang(en) en terreiningang(en). Afhankelijk van de geometrie van het gebouw of de routing van de hulpdiensten in relatie tot een snellere inzet, kan ervoor worden gekozen om ook de neveningang(en) en terreiningang(en) te voorzien van een flitslicht.



Figuur 21.8 Aanduidingsbord ingang brandweer

Bron: Handboek Brandbeveiligingsinstallaties 2012

21.9 Brandweerkastje

Het brandweerkastje is een kastje dat in de meeste gevallen binnen het perceel is aangebracht, in bijvoorbeeld een portiersloge of receptie. Het doel van het brandweerkastje is ervoor te zorgen dat bepaalde sleutels, het aanvalsplan, actuele waarschuwingen, een lijst met gevaarlijke stoffen, tekeningen of situaties goed bereikbaar zijn voor de brandweer. Zo kan de brandweer over sleutels beschikken van afgesloten ruimtes, die vervolgens kunnen worden betreden zonder dat de toegang moet worden geforceerd (wat zorgt voor meer snelheid en het achterwege blijven van onnodige schade). Denk hierbij aan een liftsleutel, moedersleutel van kamers of andere ruimtes, sleutels voor dakluiken, technische ruimtes en dergelijke. Elke sleutel moet voorzien zijn van een label met aanduiding. Eveneens wordt bereikt dat de brandweer kan beschikken over bijzondere gegevens van het gebouw, waardoor een adequate en veilige inzet bevordert wordt. De eigenaar of gebruiker is verantwoordelijk voor het onderhoud en de actuele inhoud van het brandweerkastje.

Het brandweerkastje kan zijn voorzien van een slot dat bij alarm automatisch ontgrendelt, of kan worden geopend door het aanwezige personeel met een toegangscode of met een sleutel uit de sleutelkuis of het depot. Dit zijn toepassingen die eerder zijn omschreven in dit hoofdstuk. Relevantie, de inhoud en de situering van een brandweerkastje moet worden overlegd met de brandweer.

21.10 Niet functioneren

Indien de gekozen vorm van toegang verlenen bij een calamiteit niet adequaat functioneert zoals met elkaar bepaald, zal de brandweer toch een inzet proberen

mogelijk te maken, met mogelijk (extra) materiele schade aan het gebouw of de omheining tot gevolg. Dit is bijvoorbeeld indien:

- de wijze van toetreding, bijvoorbeeld door gewijzigde procedures, niet bekend is bij de brandweer
- het sleutelsysteem niet (meer) adequaat toepasbaar is
- er geen vorm van toegang door de eigenaar of gebruiker is bepaald of aanwezig is
- geen adequate opvolging op een alarm vanuit de interne organisatie van het betreffende gebouw plaatsvindt.

De verantwoordelijkheid voor het adequaat functioneren van het verlenen van toegang bij een automatische doormelding ligt hierin volledig bij de eigenaar of gebruiker. De brandweer kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor eventuele nevenschade ten gevolge van het niet functioneren hiervan.

22 Droge blusleiding

Inleiding

Indien er in een omvangrijk bouwwerk een brand uitbreekt, is het heel goed mogelijk dat er bij de blussing door de brandweer veel kostbare tijd verloren gaat voor het uitrollen en/of naar boven trekken van slangen. Om dit te vermijden zijn in bepaalde gebouwen droge blusleidingen noodzakelijk. Deze leidingen bestaan uit een buizenstelsel met voedings- en afnameaansluitingen. De brandweer kan zodoende met behulp van de pomp van een blusvoertuig de benodigde hoeveelheid water in korte tijd op de gewenste plaats krijgen. In het Bbl wordt bepaald in welke gevallen er een droge blusleiding verplicht is. Hierbij zijn de gebruiksfunctie en de bouwhoogte bepalend. Tevens zijn in het Bbl voorschrift opgenomen dat voorwaarden stelt aan de maximale loopafstand tussen een aansluitpunt en een op die aansluiting aangewezen gebruiksgebied. Daarmee wordt indirect voorwaarden gesteld aan het aantal droge blusleidingen.

Naast de in het Bbl voorgeschreven droge blusleidingen kan het voorkomen dat ook in andere situaties een droge blusleiding wordt geïnstalleerd. Men moet hierbij denken aan bijvoorbeeld diepe gebouwen (penetratiediepte >60 m). Deze droge blusleidingen kunnen zowel in verticale als in horizontale uitvoering voorkomen. Ook kan gedacht worden aan bluswatervoorzieningen op eigen terrein, uitgestrekte bouwwerken, perrons en dergelijke. Een en ander is mede afhankelijk van de afstand tot de waterwinplaats (zie ook NEN 1594 bijlage D) en zal veelal in overleg met de brandweer worden ontworpen.

Indien de hoogte van een gebouw zodanig is dat de plaatselijke brandweer met de beschikbare pompcapaciteit van haar materieel niet in staat is het bluswater tot aan de bovenste brandslang aansluiting

van de droge blusleidingen te pompen, zullen andere voorzieningen hiervoor noodzakelijk zijn. Dit komt voor bij gebouwhoogten van meer dan 70 meter. Voor die gevallen zijn in bijlage C van NEN 1594 de betreffende eisen verwoord.

Het gebruik van een droge blusleiding door de brandweer is uiteraard slechts mogelijk indien het betreffende trappenhuis ook voor de brandweer toegankelijk is. Daarom dienen hiertoe de nodige voorzieningen te worden getroffen, zoals weergegeven in hoofdstuk 21 van dit handboek.

22.1 Te stellen eisen

De aan te brengen droge blusleiding moet voldoen aan de voorwaarden gesteld in NEN 1594 'Droge blusleidingen in en aan gebouwen'. Het is mogelijk dat door de plaatselijke brandweer aanvullende voorzieningen worden verlangd. Als aanvulling op het bovenstaande gelden tevens de volgende voorwaarden:

- Het aantal en de plaatsen van de droge blusleidingen, voedings- en brandslang aansluitingen moeten in overleg met de brandweer worden bepaald. Het hiertoe gestelde in het Bbl dient daarbij als uitgangspunt.
- De voedingsaansluitingen moeten zijn aangebracht op een door de brandweer vastgestelde plaats. Bij het kiezen van de plaatsen voor voedingsaansluitingen moet aandacht besteed worden aan de situering van de aanwezige openbare brandkranen en opstelplaats van de brandweer.
- Tussen de opstelplaats voor blusvoertuigen en de voedingsaansluiting van de droge blusleiding mogen zich geen obstakels zoals vijvers, sloten, muren, dicht struikgewas enzovoort bevinden. Indien de voedingsaansluiting slechts bereikbaar is door een plantsoen, grasveld, perk of iets dergelijks, moet hier een tegelpad van minimaal 0,50 meter breed aangelegd worden.

Locatie aansluitpunten

In het rapport Droge blusleidingen, Afstemming eisen aansluitpunten op brandweerpraktijk ter beperking van rookverpreiding (NIPV 2022) worden, in aanvulling op de wettelijke voorschriften, aanbevelingen gedaan over de locatie van voedings- en afnamepunten, molestbestendigheid en technische uitvoering. Daarbij wordt geadviseerd om de brandslangaansluitingen dubbel te projecteren:

- In de sluis, of als deze niet aanwezig is, in het trappenhuis. Dan kan de brandweer als er sprake is van een onveilige situatie op de verdieping, alsnog vanaf een veilige plek opbouwen.
- Op iedere verdieping. Dit kan zijn direct achter de sluis, of direct achter het trappenhuis bij afwezigheid van een sluis. Hierdoor kan de deur naar de sluis of het trappenhuis zoveel mogelijk dicht blijven tijdens de inzet (indien er op de gang sprake is van een voldoende veilige werkplek qua hitte en zicht voor de brandweer).

Op 25 november 2024 is het Staatsblad 2024-368 gepubliceerd. In het staatsblad zijn bovengenoemde adviezen overgenomen en daarmee wettelijk voorgeschreven. Deze zal per 1 juli 2025 in werking treden.

- Indien de mogelijkheid aanwezig is dat bij gebruik van droge blusleidingen de voedingslang(en) door vallend glas beschadigd kan (kunnen) worden, moet hier met betrekking tot de plaats van de voedingsaansluiting in overleg met de brandweer aandacht aan worden besteed. Hiertoe bestaan de volgende mogelijkheden:
 - De voedingsaansluiting onder een luifel van voldoende omvang aanbrengen
 - De voedingsaansluiting op voldoende afstand afstand van de gevel aanbrengen.
- Indien een droge blusleiding horizontaal wordt geïnstalleerd en langer is dan 70 m mag de maximale vultijd niet meer dan 2 minuten bedragen.
- De droge blusleiding dient met een *'vereffeningsleiding'* te zijn verbonden met de hoofdaardrail of -klem van de elektrische installatie (volgens NEN 1010).

Droge blusleiding en het drinkwaterleidingnet

Omdat de drinkwatermaatschappijen 'drinkwater' moeten leveren en geen 'bluswater' moet er rekening mee worden gehouden dat het drinkwaterleidingnet, dat door de waterbedrijven wordt beheerd, aan verandering onderhevig is. Leidingen met een grote diameter worden verkleind en veel ringleidingen worden veranderd in zo genaamde leegloopnetten met een kleine(re) leidingdiameter.

Kijk bij het positioneren van de aansluitpunten van een droge blusleiding of deze geclusterd kunnen worden waar een drinkwaterleiding aanwezig is met een minimale diameter van 100mm. Ook kan gebruik worden gemaakt van 'open water' (zie ook paragraaf 20.1.4) nabij de aansluitpunten van een droge blusleiding.

Mogelijkheden

Er zijn voor droge blusleidingen verschillende opties en aanbevelingen om de inzetmogelijkheden te vergroten:

- Een gecombineerde functie met de droge blusleiding, bijvoorbeeld als kolom in een trappenhuis, is mogelijk.
- Naast het aanleggen van droge blusleidingen op de verschillende verdiepingen, kan het raadzaam zijn om de droge blusleiding tot in een eventuele dakopbouw door te trekken en ook daar te voorzien van een brandslangaansluiting. Hierdoor is het mogelijk om een dakbrand of een brand in naastgelegen belendingen op hoogte te bestrijden.
- Om een snellere interventie mogelijk te maken, is het plaatsen van een ontluchter een goede aanvulling. Hierdoor kan de leiding zeer snel ontluicht worden. Deze moet rechtstandig geplaatst worden op het hoogste punt van de leiding.

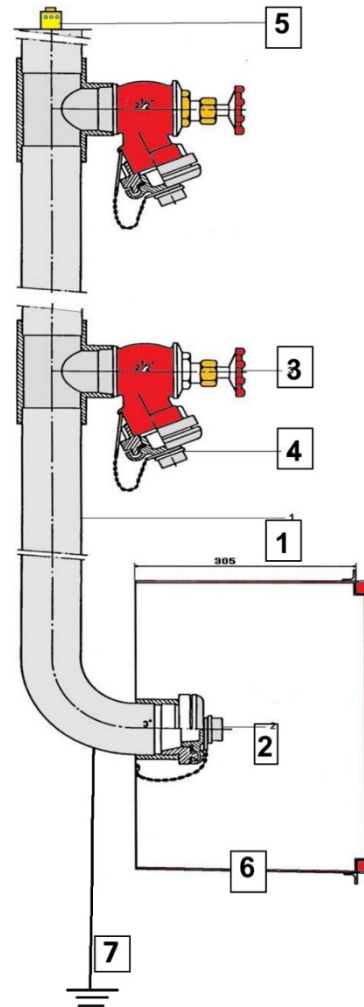


Figuur 22.1 Ontluchtingsventiel

Bron: Chubb Fire & Security

Installeren tijdens de bouw

Ook tijdens de bouwperiode is het van belang dat de droge blusleiding gebruiksgereed aanwezig is. Zodra tijdens de bouwwerkzaamheden de kritische bouwhoogte (verblijfsgebied boven 20 m) of bouwdiepte overschreden wordt, moet de droge blusleiding gebruiksgereed aanwezig zijn. Met het toenemen van de bouwhoogte of -diepte zal de droge blusleiding steeds moeten worden verlengd. Met de inzetprocedure in het achterhoofd kan worden toegestaan dat het dichtstbijzijnde functionerende aansluitpunt op de droge blusleiding zich één bouwlaag bevindt onder de bouwlaag in aanbouw. Vermeden moet worden dat deze afstand meer dan twee bouwlagen bedraagt.



1. Blusleiding
2. 11 armatuur
3. Afsluiter
4. CC armatuur
5. Automatische ontluucher
6. Gevelkast
7. Vereffeningsleiding
8. Leiding

Figuur 22.2 Onderdelen droge blusleiding

Bron: Onbekend

22.2 Bronvermelding en normatieve verwijzingen

De volgende documenten hebben een relatie met droge blusleidingen:

Voorschrift	Omschrijving
Bbl	Besluit houdende vaststelling van voorschriften met betrekking tot het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken.
(NEN-)EN	Europese Norm, uitgegeven door CEN of CENELEC (European Committee for (Electrotechnical) Standardization)
NEN 1010	Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
NEN 1594	Droge blusleidingen in en aan gebouwen.
NEN 3374	Brandweermaterieel. Watervoerende armaturen.
DIN 14461	Feuerlös-Schlauchanschlusseinrichtungen.

Bijlage A: PvE Brandweerlift

Inleiding

Om tot een verantwoorde installatie te komen, moeten de uitgangspunten eenduidig zijn vastgelegd. Op basis van de (model) programma's van eisen uit Bijlage A van de NEN 2535 en Bijlage A van de NEN 2575-1 is een programma van eisen voor de brandweerlift opgesteld. Verschillende citaten zijn uit betreffende bijlagen overgenomen. Deze zijn in een afwijkende kleur weergegeven

Dit PvE van de brandweerliftinstallatie kan onderdeel zijn van een document waarin onder andere de uitgangspunten en de risicoanalyse voor de bouwkundige, organisatorische en installatietechnische brandbeveiligingsvoorzieningen zijn opgenomen, alsmede uitgangspunten of PvE's van andere brandbeveiligingsinstallaties.

"Dit model-PvE bevat voornamelijk de keuzes die vanuit de norm moeten worden gemaakt. In uitzonderlijke gevallen mag dit worden uitgebreid met aanvullende of specifieke uitgangspunten (functionele eisen, geen oplossingen) voor zover deze niet strijdig zijn met nationale en internationale wetgeving en normering. De opbouw en de volgorde van de eisen mag niet worden gewijzigd.

De uitgangspunten in het PvE moeten volledig worden ingevuld en daarna worden geaccordeerd door (een) daartoe bevoegde pers(o)on(en) van de eisende partij(en) en belanghebbende(n) (NEN 2575-1:2012 + C1:2021 p.17)."

De volgende uitgangspunten moeten onder meer in het PvE worden vastgelegd:

- Aantal brandweerliften
- Locatie van de brandweerliften
- Noodzakelijke brandwerendheden
- Elektrische voeding
- Sturingen
- Bevrijdingsconcepten

OPBOUW PVE

Het PvE is onderverdeeld in een drietal blokken, te weten:

Gegevens [...]

"Het blok 'Gegevens' bevat algemene informatie die nodig is om een beeld te verkrijgen van het project. Voor het geval dat in dit stadium al de uitvoerende bedrijven bekend zijn, kunnen deze eveneens in dit blok worden vermeld.

Eisen [...]

De paragraafnummers in dit model PvE, die verwijzen naar de desbetreffende paragrafen van de onderhavige norm of relevante bouwregelgeving.

Goedkeuring[...]

In het blok 'Goedkeuring' moet door de eisende partij(en), belanghebbende(n) en de opsteller van het PvE een handtekening worden geplaatst, om hetgeen in het PvE is verwoord te bekrachtigen

OPMERKING 1: Het PvE is de formele start om te komen tot een ontruimingsalarminstallatie. In dat kader is het van belang dat het PvE vooraf wordt opgesteld en niet tussentijds of achteraf.

OPMERKING 2: Het kan voorkomen dat tijdens de totstandkoming van de [brandweerlift], of na de oplevering van de [brandweerlift] de situatie wijzigt. Wanneer een dergelijke wijziging invloed heeft op de gestelde eisen, dan zal er een gewijzigd, aangevuld of nieuw PvE moeten worden opgesteld en goedgekeurd door de eisende partij(en) en belanghebbende(n) (NEN 2575-1:2012 + C1:2021 p.17)"

Model programma van eisen

Gegevens (De gegevens moeten worden ingevuld door de opsteller van het PvE)

PvE voor een Brandweerlift			
Documentnummer:			
Datum opmaak:			
PvE-opsteller	<Naam> <Bedrijfsnaam>		
Verklaring van overeenstemming	Ja	Installatie moet voldoen aan de Richtlijn liften 2014/33/EU (NEN-EN 81-72 of gelijkwaardig)	
Bouwwerk:	Gebruiksfunctie		
	Naam object		
	Adres		
Hoogte hoogste verblijfsvloer:	meter boven maaiveld		
Omgevingsvergunning:	Nummer : Nummer :	☐ nog onbekend ☐ nog onbekend	☐ NVT ☐ NVT
Eigenaar/gebruiker:	<Bedrijfsnaam> <Adres> <Telefoon> <Contactpersoon> <Naam Beheerder brandmeldinstallatie>		
Eisende partij(en):	☐ Bevoegd gezag ☐		
Bijlagen: (documentnaam, -nummer en -datum vermelden) Bouwkundige tekeningen Nummer: Datum..... Overige relevante tekeningen Nummer Datum Andere relevante documenten Nummer Datum			

Eisen (De eisen moeten worden ingevuld door de opsteller van het PvE)

Art. 1)	Omschrijving	Eis
Bbl Artikel 1.1, lid 1	Normverwijzing	Brandweerlift moet voldoen aan NEN-EN 81-72 ☐ Ja ☐ Nee Toelichting:
Bblafdeling 4.2.12	Aantal brandweerliften:	 stuk(s) ☐ Ja ☐ Nee
	Locatie brandweerliften:	Lift 1: Lift 2: Lift 3:
3.8	Toegangsniveau voor de brandweer	
1.2	Afwijking toegestaan m.b.t. de locatie van de hoofdstopplaats t.o.v. de verdiepingen.	☐ Ja ☐ Nee Toelichting:
5.2.2	Afwijking toegestaan m.b.t. de vereiste stopplaats op elke verdieping	☐ Ja ☐ Nee Toelichting:
5.1.1	Situering brandweerlift	☐ In eigen schacht ☐ Onderdeel van een groep liften in dezelfde schacht ☐ Onderdeel van een trappenhuis

Art. 1)	Omschrijving	Eis
Bouwkundig		
5.1.1	Brandwerendheid schacht met voorportaal:	WBDBO: minimaal WTRD: Toelichting:
		☐ 60 minuten ☐ Ra/R200
5.1.1+ 5.7	Brandwerendheid liftmachinestruktuur:	WBDBO: minimaal WTRD: Toelichting
		☐ 60 minuten ☐ Ra/R200
5.1.2 Bbl afdeling 4.2.2	Hoofddraagconstructie gebouw:	 minuten op bezwijken.
	Brandwerendheid laagspanningsverdeelruimte (liftvoeding)	WBDBO: minimaal WTRD: Toelichting:
		☐ 60 minuten ☐ Ra/R200
5.2.3 Bbl afdeling 4.2.11	De minimale vrije doorgangsbreedte naar de kooi	850 mm
Bevrijding van de brandweerfunctionaris uit de kooi		
5.4.3	Bevrijding uit kooi (van buiten af)	☐ vaste ladder conform paragraaf 5.2.2.5 van de NEN-EN 81-20 (Indien niet wordt voldaan aan artikel 5.4.7) ☐ n.v.t.
Elektrische voeding		
5.1.6	Voedingskabel(s)	• functiebehoud bij brand (NPR 2576)
NEN 1010	Aansluiting voeding	• D.m.v. preferente groep voor de hoofdschakelaar op de hoofdverdelinrichting (HVI)
Watermanagement		
	Watermanagement verdiepingen	☐ liter/uur (gesprinklerd gebouw) ☐ liter/uur (ongesprinklerd gebouw)
5.3.4 5.3.5	Waterafvoer liftput	☐ liter/uur (gesprinklerd gebouw) ☐ liter/uur (ongesprinklerd gebouw)
Sturing		
5.8.2	Sturing vanaf brandmeldinstallatie	☐ Ja ☐ n.v.t. (BMI niet aanwezig)

Art. 1)	Omschrijving	Eis
NEN-EN 81-73 (5.3.1)	Sturing vanaf brandweerlifschakelaar naar andere (normale) liften in dezelfde groep.	☐ Ja ☐ n.v.t. (BMI aanwezig)
5.8.2	Uitvoering brandweerlifschakelaar	• Duidelijk 2 bedieningsstanden ('I' en 'O') • Schakelhoek 900 • Stift voorzien van merkstreepje
Relatie met brandmelding		
NEN 2535 10.2.5	Detectiezone-indeling liftmachinekamer	☐ op afzonderlijke detectiezone ☐ n.v.t.
NEN 2535 10.2.6	Detectiezone-indeling laagspanningsverdeelruimte t.b.v. brandweerlift.	☐ op afzonderlijke detectiezone ☐ n.v.t.
NEN 2535 10.2.5	Detectiezone-indeling liftschacht	☐ op afzonderlijke detectiezone ☐ n.v.t.

¹⁾ Indien niet anders vermeld, betreffen dit eisen van NEN-EN 81-72 Opmerkingen / afwijkingen

Goedkeuring (Dit deel van het PvE moet worden ingevuld door de eisende partij(en), belanghebbende(n) en de opsteller van het PvE)

Partij	Gegevens	Handtekening
Bevoegde autoriteit (Brandweer)	Gemeente /Regio Naam> <Adres> <Contactpersoon>	
Opsteller van het PvE	<Naam> <Adres> <Contactpersoon>	
Opdrachtgever	<Naam> <Adres> <Contactpersoon>	
Notified Body (l.g.v. afwijkingen van de normering)	<Naam> <Adres> <Contactpersoon>	

Bijlage B: RvO Brandweerlift

Inleiding

Naast normale liften kunnen er in gebouwen ook een of meerdere brandweerliften voorkomen. De noodzaak en het aantal worden bepaald in het Bbl. In normale situaties is een brandweerlift een normale lift. Alleen na de bediening van de brandweerschakelaar dient deze als brandweerlift te worden beschouwd. Hiervoor bestaat er als aanvulling op de lifteisen een aanvullend eisenpakket.

Net als dit bij normale liften het geval is, worden de liften gekeurd en wordt bij oplevering een verklaring van overeenstemming afgegeven. Deze verklaring kan worden afgegeven door de liftleverancier of een door deze ingeschakelde inspectie-instelling. Hiermee wordt verklaard dat de brandweerlift aan de betreffende normen voldoet. Deze verklaring dekt echter niet alle door de brandweer gestelde eisen.

Daarom dient de brandweer bij oplevering een aanvullende keuring uit te voeren. De onderdelen die hierbij moeten worden getoetst, zijn in dit rapport van oplevering aangegeven.

Dit rapport is zodanig ontworpen dat de installatie acceptabel is als alle vragen met JA of n.v.t. zijn beantwoord. Indien dit niet het geval is, is dit een signaal een en ander nader te bestuderen. Bij de samenstelling van het rapport is zorgvuldig afgewogen welke onderdelen van de installatie moeten worden beoordeeld.

Rapport van Oplevering Brandweerliften

OPSTELLER	
DATUM OPLEVERING	
AANWEZIG	NAMENS

Algemene gegevens		
NAAM BOUWWERK		
ADRES		
PLAATS		
TELEFOONNUMMER:		
GV/BV NUMMER (eventueel)		
CONTACTPERSOON	naam	
	functie	
	tel.nr.	
Datum PvE brandweerlift(en)		
Aantal brandweerliften		
Locatie brandweerliften		

1. Algemeen				
	JA	NEE	NVT	OPMERKING
Zijn het aantal en de locatie(s) van de brandweerliften conform het gestelde in het PvE?				
Is het toegangsniveau van de brandweer op de juiste locatie (hoofdstopplaats)? (Zie ook het PvE.)				
Is de brandweerliftschakelaar op de juiste plaats bij de hoofdstopplaats geïnstalleerd?				

2. Bouwkundig				
	JA	NEE	NVT	OPMERKING
Is de WBDBO van de brandweerliftschacht op alle verdiepingen conform de bouwvergunningtekeningen gerealiseerd? (Zie ook het PvE.)				
Is de WBDBO van de liftmachinekamer van de brandweerlift conform de bouwvergunningtekeningen gerealiseerd? (Zie ook het PvE.)				
Is de WBDBO van de laagspanningsverdeelruimte (voeding brandweerlift) conform de bouwvergunningtekeningen gerealiseerd? (Zie ook het PvE.)				
Is de minimale doorgangsbreedte van de kooitoegangen 850 mm? (Zie ook het PvE.)				

3. Uitvoering brandweerliftschakelaar				
	JA	NEE	NVT	OPMERKING
Voldoet de deze schakelaar aan het gestelde in het PvE?				

4. Elektrische voeding				
	JA	NEE	NVT	OPMERKING
Is de voeding aangesloten als een preferente groep (voor de hoofdschakelaar op de hoofdverdelinrichting)? (Zie ook het PvE.)				
Is de betreffende groep aangeduid met de tekst: <i>'NIET UITSCHAKELEN BRANDWEERLIFT'</i> ?				
Is de voedingskabel als <i>'functiebehoud bij brand'</i> uitgevoerd?(NPR 2576) (Zie ook PvE)				

5.Brandmelding (Alleen relevant als in het gebouw een BMI met gedeeltelijke of volledige bewaking aanwezig is)				
	JA	NEE	NVT	OPMERKING
Wordt door de brandmelder in de liftmachinekamer een aparte detectiezone aangegeven?				
Wordt door de brandmelder in de laagspannings-verdeelruimte (voeding lift) een aparte detectiezone aangegeven?				
Wordt door de brandmelder in de schacht (indien aanwezig) een aparte detectiezone aangegeven?				
Wordt de brandweer op het brandweerpaneel duidelijk geïnformeerd betreft bovenvermelde zoneaanduidingen (waarschuwing)?				

6. Aanvullende keuring				
	JA	NEE	NVT	OPMERKING
Is er voor de brandweerlift een <i>'verklaring van overeenstemming'</i> afgegeven?				
Is de hierboven vermelde verklaring in het (gebouw) logboek aangegeven?				

Ondergetekende verklaart namens de bevoegde autoriteit (brandweer) dat de brandweerlift(en) voldoet (voldoen) aan de gestelde eisen zoals vermeld in het PvE.		
Naam:	Datum:	Handtekening:
Opmerkingen:		

Bijlage C: Drie verklaringen van geen bezwaar

Verklaring van geen bezwaar - Afwijkende toegangszijde

Inleiding

De geharmoniseerde norm EN81-72 eist in artikel 1.2 (toepassingsgebied) impliciet dat, bij tweezijdig toegankelijke liften, op alle verdiepingen de toegang voor de brandweer steeds aan dezelfde zijde gelegen is. Dit verkleint de kans op verwarring en/of desoriëntatie tijdens gebruik door de brandweer.

In Nederland komt echter vaak de situatie voor dat de lifttoegangen zigzagsgewijs verdeeld zijn over de verdiepingen. Dit betekent een afwijking van de norm, die echter niet noodzakelijkerwijs door de brandweer als een bezwaar ervaren hoeft te worden.

Voor een keurende instelling is het tijdens een periodieke keuring van belang te weten of de brandweer op de hoogte is van, en ingestemd heeft met, een dergelijke afwijking van de norm.

Een verklaring van de brandweer kan in dit geval inhouden dat voor ieder verdieping wordt aangegeven aan welke zijde de lift tijdens brandweergebruik bediend wordt. Een opsteltekening van de brandweerlift kan hierbij behulpzaam zijn.

Liftgegevens

1	Omschrijving gebouw	
2	Adres	
3	Liftnummer of serienummer	
4	Liftfabrikaat inclusief adres	<i>Liftenfirma Straat Plaats</i>
5	Liftonderhoudsfirma, indien bekend	<i>Onderhoudsfirma Straat Plaats</i>

Afwijkende situatie en gestelde voorwaarden

Situatie	Omschrijving
1.	<i><Het aanvalsniveau van de brandweer bevindt zich op één verdieping lager dan de hoofdingang. De toegang tot de brandveerlift bevindt zich op dat niveau aan de achterzijde van het gebouw, terwijl de beschermde lobby's op de overige verdiepingen zich aan de andere zijde van lift bevinden (zie bijgaande overzichtstekening).></i> <i>Voorwaarde is dat de brandweerschakelaar zich op het aanvalsniveau van de brandweer bevindt.></i>

Bijlagen

Nr.	Omschrijving
1	<i><Overzichtstekening></i>

Ondertekening

Ondergetekende verklaart kennisgenomen te hebben van de gekozen oplossing zoals hierboven beschreven, en verklaart geen bezwaar te hebben tegen de oplossing indien aan de voorwaarden is voldaan zoals beschreven

	Organisatie inclusief adres	<i>Veiligheidsregio Straat Plaats</i>
	Naam ondergetekende	<i>Dhr./Mevr.</i>
	Functie	<i>Preventiemedewerker</i>
	Datum van ondertekening	
	Plaats van ondertekening	
	Handtekening	

Verklaring van geen bezwaar - Afwijkende stopplaatsen

Inleiding

De geharmoniseerde norm EN81-72 eist in artikel 5.2.2 dat de brandweerlift een stopplaats heeft op elke verdieping van het gebouw. In de praktijk zal het echter voor de brandweer vaak niet noodzakelijk zijn om aan deze eis te voldoen. Zo zal het voor het blussen van een brand vaak niet noodzakelijk zijn om de bovenste stopplaats te bedienen; ook kelderverdiepingen kunnen vaak overgeslagen worden.

Indien de brandweerlift bedoeld is voor het evacueren van personen, kan dit mogelijk anders liggen.

Voor een keurende instelling is het tijdens een periodieke keuring van belang te weten of de brandweer op de hoogte is van, en ingestemd heeft met, een dergelijke afwijking van de norm. Een verklaring van de brandweer kan zich in dit geval beperken tot het aangeven van de verdiepingen waarvan de brandweer eist dat deze tijdens brandweergebruik worden bediend en verdiepingen die mogen worden overgeslagen. Een opsteltekening van de brandweerlift kan hierbij behulpzaam zijn.

Liftgegevens

1	Omschrijving gebouw	
2	Adres	
3	Liftnummer of serienummer	
4	Liftfabrikant inclusief adres	Liftenfirma Straat Plaats
5	Liftonderhoudsfirma, indien bekend	Onderhoudsfirma Straat Plaats

Afwijkende situatie en gestelde voorwaarden

Situatie	Omschrijving
1.	<De bovenste stopplaats en de kelderverdiepingen hoeven tijdens brandweergebruik niet te worden bediend. De overige stopplaatsen wel (zie bijgaande overzichtstekening)>

Bijlagen

Nr.	Omschrijving
1	<Overzichtstekening>

Ondertekening

Ondergetekende verklaart kennisgenomen te hebben van de gekozen oplossing zoals hierboven beschreven, en verklaart geen bezwaar te hebben tegen de oplossing indien aan de voorwaarden is voldaan zoals beschreven

	Organisatie inclusief adres	Veiligheidsregio Straat Plaats
	Naam ondergetekende	Dhr./Mevr.
	Functie	Preventiemedewerker
	Datum van ondertekening	
	Plaats van ondertekening	
	Handtekening	

Verklaring van geen bezwaar - Reddingsvoorzieningen

Inleiding

In de geharmoniseerde norm EN81-72 wordt het risico verondersteld dat een liftkooi tijdens gebruik door de brandweer vast kan lopen. In artikel 5.4 van die norm worden daarom eisen gesteld aan middelen voor zelfbevrijding en aan middelen voor bevrijding van buitenaf.

Voor middelen van buitenaf worden in artikel 5.4.3 vier mogelijke oplossingen geboden:

- Vast aangebrachte ladders (....), aangebracht binnen 0,75 m vanaf de dorpel van de bovenliggende schachtdeur;
- draagbare ladders;
- touwladders;
- veiligheidskabelsystemen.

De gekozen oplossing kan voor problemen zorgen, indien deze niet vooraf is afgestemd met het betreffende brandweerkorps. De volgende afwijkende situatie doet zich voor:

Afwijkende situatie:	Van toepassing?
1. (zelf-)bevrijding uitsluitend mogelijk is d.m.v. een vast aangebrachte ladder in de schacht. De brandweer dient in de verklaring aan te geven waar de vast aangebrachte ladder aan moet voldoen, zodat een keurende instelling dit tijdens een keuring kan verifiëren. Aandachtspunten zijn: positionering, dimensionering en uitvoering van de ladder, en met name het toegepaste veiligheidssysteem tegen valgevaar.	☐ ja ☐ nee
2. (zelf-)bevrijding kan, vanwege onderlinge verdiepingsafstand, uitsluitend door gebruik te maken van een draagbare ladder met een lengte van meer dan 6 meter . De brandweer dient in de verklaring aan te geven of de ladder bij de lift aanwezig dient te zijn of dat deze door de brandweer zelf zal worden meegenomen. Indien de ladder bij de lift aanwezig moet zijn, dient de brandweer aan te geven waar de aanwezige ladder aan moet voldoen.	☐ ja ☐ nee
3. (zelf-)bevrijding kan uitsluitend d.m.v. touwladders en/of veiligheidskabelsystemen . De brandweer, die deze middelen zelf mee dient te nemen, dient aan te geven waar de bevestigingspunten aan moeten voldoen (denk aan positionering, bereikbaarheid en markering).	☐ ja ☐ nee

Het brandweerkorps dient zich er in alle gevallen van te vergewissen dat voor elke positie waarin een lift kan vastlopen, (zelf)bevrijding op een veilige manier kan verlopen.

Liftgegevens

1	Omschrijving gebouw	
2	Adres	
3	Liftnummer of serienummer	
4	Liftfabrikaat inclusief adres	Liftenfirma Straat Plaats
5	Liftonderhoudsfirma, indien bekend	Onderhoudsfirma Straat Plaats

Afwijkende situatie en gestelde voorwaarden

Situatie	Omschrijving
1.	<Er is een vaste ladder aangebracht waarvan de onderkant zich bevindt op x, xx m. van de putvloer, en de bovenkant reikt tot aan de bovenzijde van de 1e stopplaats (zie bijgaande schets). De ladder is voorzien van een veiligheidssysteem dat voldoet aan bijgaande specificaties (zie bijlage)>

Bijlagen

Nr.	Omschrijving
1	<Overzichtstekening>
2	<Specificaties veiligheidssysteem ladder>

Ondertekening

Ondergetekende verklaart kennisgenomen te hebben van de gekozen oplossing zoals hierboven beschreven, en verklaart geen bezwaar te hebben tegen de oplossing indien aan de voorwaarden is voldaan zoals beschreven

	Organisatie inclusief adres	<i>Veiligheidsregio Straat Plaats</i>
	Naam ondergetekende	<i>Dhr./Mvr.</i>
	Functie	<i>Preventiemedewerker</i>
	Datum van ondertekening	
	Plaats van ondertekening	
	Handtekening	

Colofon

Dit is een uitgave van Brandweer Nederland

Adres: Kemperbergerweg 783
6816 RW Arnhem
Postbus 7010
6801 HA Arnhem

Website: www.brandweernederland.nl

E-mail: info@brandweernederland.nl

Auteur: Deze versie van het Handboek Brandbeveiligingsinstallaties is gerealiseerd door-, en in samenwerking met het Netwerk Veilig Bouwen en Gebruik van Brandweer Nederland en marktpartijen verenigd binnen Federatie Veilig Nederland

Redactie: Nederlands Instituut Publieke Veiligheid

Vormgeving: OSAGE

Datum: Augustus 2025

Versie: 1.0 - 2025

Ondanks de aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan de samensteller geen aansprakelijkheid aanvaarden voor schade ontstaan door eventuele fouten c.q. onvolkomenheden in dit handboek.

Om deze publicatie te kunnen blijven ontwikkelen en verbeteren, ontvangen wij graag commentaar en suggesties ter verbetering. Vragen of opmerkingen

kunt u sturen naar info@nipv.nl onder vermelding van 'Handboek brandbeveiligingsinstallaties'.

Dit handboek is een richtinggevend document waarvan mocht de specifieke situatie er om vragen, van kan worden afgeweken. In het document wordt naar verschillende aangewezen normen verwezen. Deze zijn normstellend.



BRANDWEER
Nederland