

Inleiding brandbeveiliging

Ing. G. A. van Ballegooijen

1.	Inleiding	Y9010- 3
2.	Organisatorische maatregelen	Y9010- 6
3.	Bouwkundige maatregelen	Y9010- 6
4.	Technische maatregelen	Y9010-10

1. Inleiding

In Nederland komen jaarlijks ca. 35.000 branden voor waarbij de schade ca. 700 miljoen gulden bedraagt. Met deze cijfers neemt ons land een zeer gunstige plaats in op de wereldranglijst. Het aantal doden in Nederland ten gevolge van brand bedraagt gemiddeld per jaar ca. 70 personen.

Uiteraard zijn cijfers altijd betrekkelijk en dit geldt zeker voor de statistieken over branden. Hoe komen deze cijfers tot stand?

Voor het verkrijgen van de cijfers is het CBS aangewezen op de plaatselijke brandweer die via de Brandrapporten een schatting doet van de schade aan gebouw en inhoud.

De werkelijke schade is afhankelijk van een groot aantal factoren, die vaak niet direct bepaald kunnen worden, onder andere bedrijfschade, herbouwkosten, verkoop van goederen, schoonmaakwerkzaamheden etc. Al deze posten worden vaak onder de post „indirecte schade” geschoven, die in geen enkele statistiek tot uiting komt. Geschat wordt wel dat deze post even groot zal zijn als de directe schade door brand. Vergelijkingen met het buitenland zijn vaak niet te maken, omdat in elk land weer een ander systeem van gegevens verzamelen wordt toegepast. In Nederland kan een grote brand de statistiek per jaar enorm beïnvloeden door bijvoorbeeld een groot aantal doden of een bijzonder hoog schadebedrag. De brand in hotel Polen met 31 doden was de oorzaak van een plotse stijging van de statistiek met bijna 30%, de brand in Elst van het Koelveem zorgde met een schade van f 125 miljoen ook voor een stijging van 30%.

Brandgevaaren

Het brandgevaar in een gebouw, installatie of op een terrein wordt bepaald door een groot aantal factoren. In de eerste plaats is daar het brandbare materiaal zelf. Dit materiaal kan vaak in verschillende vormen en verpakkingen voorkomen die bepalend zijn voor het gedrag tijdens een brand. In de tweede plaats speelt de *hoeveelheid* en de *wijze van opslag* van het materiaal een grote rol bij de branduitbreiding. Ook de omgeving kan een beslissende rol spelen bij het brandgevaar evenals de aanwezigheid van bepaalde ontstekingsbronnen.

Bij dit alles speelt de mens een grote rol, omdat uit de statistiek blijkt dat de meeste brandoorzaken wel ergens iets te maken hebben met menselijke fouten, verkeerde handelingen, onzorgvuldigheid of zelfs opzet. Het CBS geeft als de meest voorkomende brandoorzaken in 1989 het volgende overzicht:

Y9010-4 Inleiding brandbeveiliging

- brandstichting	25,1%
- spelen met vuur/baldadigheid	22,7%
- defect of technische storing, sluiting	12,5%
- vlam in de pan	3,3%
- onvoorzichtige/ondeskundige handeling	2,9%
- overige oorzaken	12,4%
- onbekend	21,1%
totaal	100 %

Brandveiligheid

Het doel van brandveiligheid is uiteraard te zorgen dat een brand niet kan ontstaan, en als dit wel gebeurt, om de brand zoveel mogelijk te beperken, verlies van menslevens te voorkomen en de veiligheid van de omgeving te waarborgen.

Deze ruime omschrijving wordt door iedereen aanvaard. Maar bij deze uitvoering van brandveiligheidsmaatregelen ontstaan meningsverschillen die voortkomen uit de visie op brandveiligheid, die men vanwege zijn beroep zal moeten weergeven.

Zo is de overheid gebonden aan de visie op brandveiligheid zoals die in de Nederlandse wetgeving staat vermeld. Men kan hierbij spreken van een basisniveau, waarbij de veiligheid van mensen, dieren en omgeving de hoogste prioriteit heeft. Het schadeaspect komt nauwelijks ter sprake, tenzij het algemeen belang dit vereist. De eigenaar zal in eerste instantie op zijn gebouw en goederen geconcentreerd zijn, terwijl zijn personeel zal letten op een veilige vluchtweg. De assuradeur zal proberen de schade zo gering mogelijk te houden.

Brandveiligheidsniveau

Dit niveau kan worden bereikt door het treffen van maatregelen om:

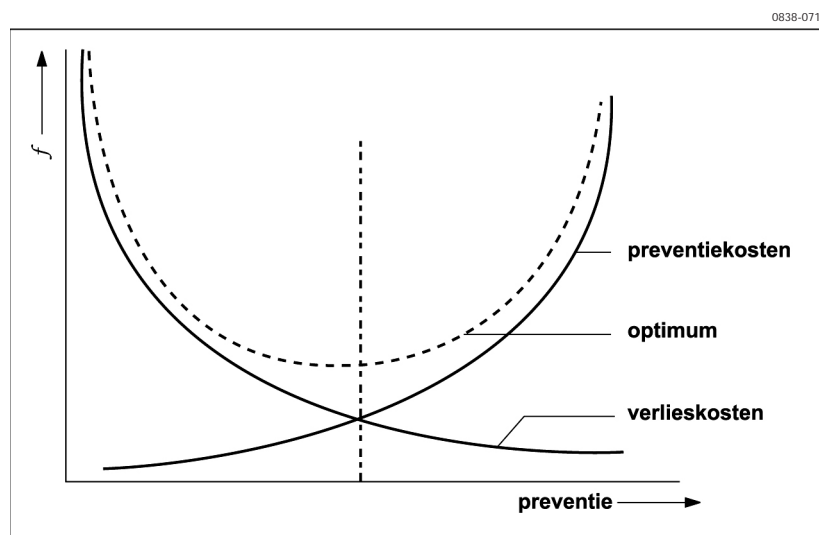
- brand te voorkomen;
- branduitbreiding te beperken of te voorkomen;
- brandoverslag naar objecten te verhinderen;
- de ontvluchting en redding van personen te waarborgen;
- bestrijding van de brand te vergemakkelijken.

Welk niveau men bereikt is afhankelijk van het uitgangspunt en van de maatregelen die men wenst en moet nemen. Bij een chemische industrie zal het niveau zeker anders zijn dan bij een ziekenhuis of kantoorcomplex.

Welke maatregelen men moet nemen, wordt bepaald door de aard van het risico en de mogelijkheden ter plaatse, zoals:

- de plaatselijke situatie;
- de indeling van het terrein en de gebouwen;
- de constructie van de gebouwen;
- de aard van de goederen en de wijze van opslag;
- de procesinstallaties en de wijze van transport;
- de mogelijke ontstekingskansen;
- de aanwezigheid van belendingen en woonwijken;
- de aanwezigheid van personeel;
- de mogelijkheden van de brandweer.

Een aanvaardbaar brandveiligheidsniveau bestaat dus altijd uit een combinatie van een groot aantal maatregelen en voorzieningen die in een bepaalde situatie voor dat risico waren voorgeschreven en economisch haalbaar bleken te zijn. Het is dus altijd een compromis! (Zie figuur 1).



Figuur 1.

Behalve de normale maatregelen kan een risico speciale gevaren met zich meebrengen, die in geval van een brand om bijzondere voorzieningen en maatregelen vragen. In de eerste plaats is dat gevaar voor personen door explosies, giftige dampen, enorme rookontwikkeling, radioactiviteit, elektriciteit of bijzonder gevaarlijke stoffen.

Y9010-6 Inleiding brandbeveiliging

In de tweede plaats kan het risico bij een brand voor gebouw en inhoud wel eens zo groot zijn, dat voor een enorme schade aan goederen moet worden gevreesd. Zoals schade door verhitting, explosies, corrosieve dampen, rook en roet, water, stof, vernieling en instorting.

Brandbeveiliging

Onder brandbeveiliging wordt het geheel van de maatregelen verstaan die worden getroffen om tot een verhoging van de veiligheid te komen.

In het algemeen wordt brandbeveiliging gerealiseerd door een samenstel van de volgende aspecten:

- organisatorische maatregelen;
- bouwkundige maatregelen;
- technische maatregelen.

Deze aspecten zullen achtereenvolgend nader worden behandeld.

2. Organisatorische maatregelen

Organisatorische maatregelen zijn veelomvattend en vaak zeer specifiek voor een organisatie. Het is dan ook uitsluitend mogelijk deze maatregelen in het algemeen te geven. Hierbij kan worden gedacht aan:

- ontruimingsplannen;
- aanvalsplannen;
- een bedrijfsnoodplan;
- een alarmorganisatie;
- een organisatie voor het onderhoud en beheer van brandveiligheidsmaatregelen.

3. Bouwkundige maatregelen

Inleiding

Als de constructie en de materialen van een gebouw bepaald zijn, wil dat nog niet zeggen dat de brandveiligheid daarmee aan de gestelde eisen voldoet. Het gebruik van een gebouw vereist dat er bepaalde technische voorzieningen in aangebracht moeten worden, zoals:

- elektrische installaties;
- verwarming en eventueel luchtbehandeling;

- sanitaire voorzieningen;
- liften en roltrappen;
- beveiligingssituaties;
- etcetera.

Dit betekent in de praktijk dat er aan de constructie en afwerking van een gebouw door verschillende disciplines allerlei voorzieningen worden gemaakt, die in veel gevallen het niveau van brandveiligheid nadelig beïnvloeden. Zo vormt een liftschacht een prachtige schoorsteen in geval van een brand evenals een trappenhuis. De luchtbehandelingsinstallatie kan in geval van een brand als luchtverwarming gaan functioneren en op die manier zorgen voor een snelle branduitbreiding. De sparingen en doorvoeringen voor kabels en leidingen kunnen de oorzaak zijn dat rook door het gehele gebouw wordt verspreid. Om de branduitbreiding, de rookontwikkeling en de brandwerendheid in een gebouw te verbeteren, zijn speciale voorzieningen noodzakelijk. In de meeste gevallen is het doel van deze voorzieningen de verbetering van veiligheid van de in een gebouw aanwezige personen.

Er kan onderscheid worden gemaakt tussen voorzieningen gericht op:

- a. de brandwerendheid;
- b. de branduitbreiding;
- c. de rookontwikkeling;
- d. de vluchtwegen;
- e. de beveiliging in het algemeen.

Bouwkundige constructie-elementen zoals gevels, daken, wanden, scheidingsmuren etc. vormen vaste onderdelen van een gebouw, waarvan een bepaalde waarde met betrekking tot de brandveiligheid over langere tijd wordt geaccepteerd. Dit in tegenstelling tot de „brandveiligheidsvoorzieningen” waarvan de waarde vaak sterk afhankelijk is van de uitvoering en het onderhoud.

Brandwerendheid

De brandwerendheid van een constructie wordt gedefinieerd als de tijd gedurende welke een constructie onder gebruiksbelasting weerstand kan bieden aan de standaardbrand.

Een constructie wordt niet meer geacht weerstand te kunnen bieden aan de voorgeschreven verhitting wanneer zich één van de volgende situaties voordoet:

- de constructie bezwijkt (het draagvermogen);
- de constructie laat vlammen of hete gassen door (vlamdichtheid);

Y9010-8 Inleiding brandbeveiliging

- de niet verhitte zijde van de constructie overschrijdt een bepaalde temperatuur (thermische isolatie).

Een metaal op zich is niet brandwerend; de brandwerendheid wordt bepaald door alle materialen die te zamen de constructie vormen, alsmede de wijze van het bevestigen van de materialen. Bijvoorbeeld: een brandwerende deur bepaalt niet de brandwerendheid, maar de deur inclusief de kozijnen en de ophanging, kortom de gehele constructie.

Door het treffen van speciale voorzieningen is het mogelijk om de brandwerendheid van constructies te verbeteren. Hierbij valt te denken aan:

- brandwerende bekledingen;
- schuimvormende verflagen;
- vullingen van kokerprofielen;
- overdimensionering.

Daarnaast is het mogelijk om een bepaalde brandwerendheid te bereiken door het combineren van verschillende bouwelementen door bijvoorbeeld een systeemplafond onder een staalconstructie.

Standaardbrand

Om te kunnen beoordelen in hoeverre een bouwconstructie brandwerendheid bezit, is in het algemeen een beproeving noodzakelijk. De te onderzoeken constructie wordt met speciale ovens blootgesteld aan een internationaal vastgestelde temperatuurstijging bij een bepaalde tijdsduur. De temperatuurtijdverhouding is zowel grafisch als in tabelvorm afgebeeld in figuur 2. Deze beproeving wordt de „standaardbrand” genoemd en de grafische voorstellen daarvan de „standaardbrandkromme”.

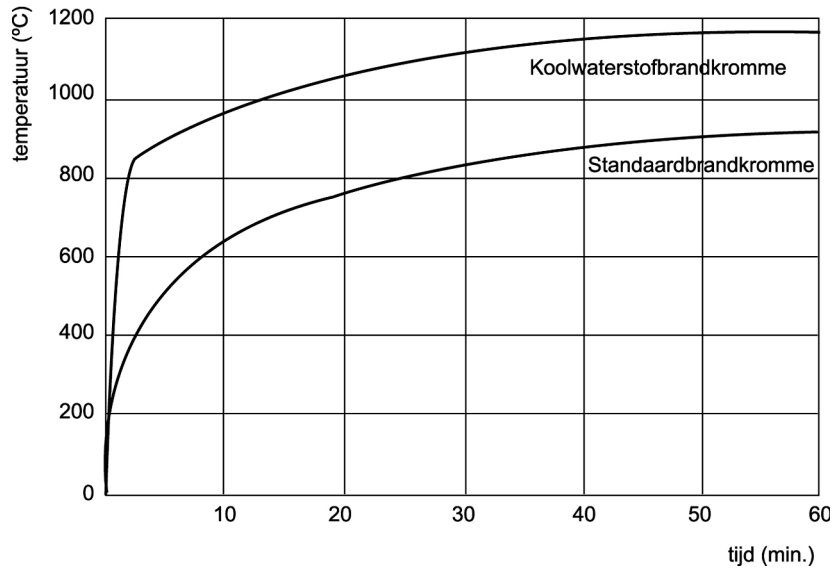
Daarbij geldt uiteraard dat, indien een brand veel intenser is dan een „standaardbrand” de temperatuur veel sneller toeneemt in dezelfde tijd. Dit geldt bijvoorbeeld voor een vloeistofbrand, zoals een koolwaterstofbrand. Om enig inzicht hierin te geven, is in figuur 2 tevens een grafische voorstelling weergegeven van een koolwaterstofbrand.

De temperatuurtijdkromme in de beproevingsoven wordt uitgedrukt volgens:

$$T - T_0 = 345 \log (8t + 1)$$

waarin:

T is de getalwaarde van de temperatuur in de ovenruimte in °C



Figuur 2.

T_0 is de getalwaarde van de aanvangstemperatuur in de oven en de directe omgeving in °C
 t is de getalwaarde van de tijd in minuten.

Het bovengenoemde temperatuurverloop wordt „standaardbrandkromme” genoemd.

Voor een aantal waarden van t zijn in tabel*1 de waarden van $T-T_0$ aangegeven.

t min.	$T-T_0$ °C
5	556
10	659
15	718
30	821
60	925
90	986
120	1.029
180	1.090
240	1.133
360	1.193

Tabel 1. Temperatuurverloop in de ovenruimte.

Branduitbreiding

Brand kan zich op verschillende manieren uitbreiden:

- a. door brandvoortplanting, dat wil zeggen het zich uitbreiden van een brand in de ruimte waarin deze brand aanwezig is;
- b. door branddoorslag. Wanneer een brand in een ruimte is uitgebroken en deze breidt zich uit tot buiten die ruimte, of via een open verbinding of via een scheidingsconstructie, spreekt men van branddoorslag;
- c. door brandoverslag, die ontstaat door verhitting (straling en convectie) van andere gebouwdelen via de buitenlucht.

Door middel van speciale voorzieningen is het mogelijk om de branduitbreiding via wanden, daken en vloeren zoveel mogelijk te beperken. Hiervoor komen in aanmerking:

- brandwerende deuren, luiken of schuiven;
- brandwerende afdichtingen.

4. Technische maatregelen

Er zijn vele technische maatregelen, waarbij het volgende kan worden onderscheiden:

- brandmeldinstallatie;
- ontruimingsalarminstallatie;
- brandslanghaspels;
- draagbare blustoestellen;
- brandkranen;
- brandbluspompinstallatie;
- grondleidingen;
- sprinklerinstallatie;
- schuimblusinstallatie;
- blusgasinstallatie;
- droge stijgleidingen;
- noodverlichtingsinstallatie;
- overdrukinstallatie;
- rook- en warmteafvoerinstallatie.

Brandmeldinstallatie

Een brandmeldinstallatie bestaat uit een samenstelsel van detectoren, bekabeling, een brandmeldcentrale en een doormeldinstallatie.

Ontruimingsalarminstallatie

Een ontruimingsalarminstallatie bestaat uit een samenstelsel van een centrale voedings- en besturingseenheid, bekabeling en akoestische signaalgevers.

Brandslanghaspels

Brandslanghaspels bestaan uit een aansluiting op een watertoevoer, een slang en een straalpijp en zijn bedoeld voor het blussen van een begin van brand.

Draagbare blustoestellen

Draagbare blustoestellen zijn apparaten, die zijn bedoeld voor het bestrijden van een begin van een brand. Het blusmiddel bevindt zich in het toestel.

Brandkranen

Brandkranen zijn bedoeld om te zorgen voor waterleverantie aan brandweerpompen of direct aan hierop aan te sluiten slangen. Brandkranen kunnen zowel ondergronds als bovengronds worden uitgevoerd.

Brandbluspompinstallatie

Een brandbluspompinstallatie is bedoeld voor het voeden van brandblusleidingen, sprinklerinstallaties en dergelijke. De brandbluspompinstallatie kan bestaan uit door een elektromotor of een door een dieselmotor aangedreven pomp. Combinaties van deze motoren zijn eveneens mogelijk, alsmede meerdere pompen parallel. Een brandbluspompinstallatie betreft zijn water uit open water, de waterleiding, een bassin, een tank of uit een ondergrondse geboorde put.

Grondleidingen

Grondleidingen dienen voor het transporteren van water van een watertoevoer naar brandkranen of brandblusinstallaties.

Sprinklerinstallatie

Een automatische sprinklerinstallatie is een samenstelsel van hittegevoelige elementen (sprinklers), leidingen, appendages (waaronder de alarmklep) en één of meerdere watertoevoeren, dat bij een temperatuurstijging boven een bepaalde waarde, in de onmiddellijke omgeving van het punt waar deze temperatuurstijging zich voordoet, automatisch water volgens een vast patroon verspreidt.

Een sprinklerinstallatie heeft tot doel een eventuele brand te detecteren, te signaleren en te bestrijden om daarmee de schade tot een minimum te beperken.

Het beperken van schade bij een brand door een sprinklerinstallatie wordt bereikt door een combinatie van de volgende factoren:

- het gecontroleerd laten verlopen van de verbranding waardoor de kans op brandoverslag en branddoorslag wordt beperkt;
- het beschermen van de gebouwconstructie tegen te hoge temperaturen;
- het beschermen van vlucht- en toegangswegen van het gebouw;
- het blussen van de brand.

Schuimblusinstallatie

Een schuimblusinstallatie is een installatie, die gebruik maakt van schuim als blusmiddel.

In stationaire installaties komen voornamelijk twee vormen voor, te weten:

- een lichtschuimblusinstallatie;
- een sprinklerinstallatie, waar aan het water een schuimvormend middel wordt toegevoegd.

Blusgasinstallatie

Een blusgasinstallatie bestaat in het algemeen uit:

- één of meer vaten waarin het blusgas is opgeslagen;
- uitblaasopeningen, die in of op het leidingnet zijn aangebracht;
- een detectiesysteem dat het ontstaan van brand detecteert en ervoor zorgt dat het blusgas vanuit de vaten in het leidingnet kan stromen.

Als blusgas kan CO₂ worden toegepast. Het gebruik van halon als blusgas is thans, behoudens enkele uitzonderingen, niet meer toegestaan in verband met het aantasten van de ozonlaag.

Droge stijgleiding

Een droge stijgleiding is bedoeld voor hogere gebouwen en stelt de brandweer in staat op een snelle wijze water van de begane grond te transporteren naar hoger gelegen verdiepingen.

Een droge stijgleiding bestaat uit een voedingsaansluiting op de begane grond, een pijpleiding en aftakkingen op elke verdieping.

Noodverlichtingsinstallatie

Een noodverlichtingsinstallatie is een installatie die automatisch in werking treedt zodra de netspanning wegvalt.

De noodverlichting kan worden onderverdeeld in vier hoofdgroepen, te weten:

- algemene noodverlichting;
- transparantverlichting;
- treden- of hellingverlichting;
- nacht-noodverlichting.

Overdrukinstallatie

In bepaalde gevallen kan het noodzakelijk zijn in de trappehuizen van gebouwen zogenaamde overdrukinstallaties aan te brengen. Het doel van een dergelijk installatie is het betreffende trappenhuis gedurende een brandsituatie rookvrij te houden. Het kan ook noodzakelijk zijn liftschachten als zodanig uit te voeren.

Rook- en warmteafvoerinstallatie

In een gesloten ruimte stijgen rook en hete verbrandingsgassen loodrecht op vanaf de brandende oppervlakte naar het dak of plafond en verspreiden zich van daaruit. Na verloop van tijd vult de gehele ruimte zich uiteindelijk met rook en hete verbrandingsgassen. Door voldoende grote en dienovereenkomstig geplaatste luchttoe- en afvoeropeningen, alsmede door rookdichte onderverdeling van de dakruimte wordt bereikt dat in geval van brand de dikte van de laag hete verbrandingsgassen een bepaalde afmeting niet overschrijdt.

