

Sprinkler- en watermist-systemen in smart buildings

Smart cities en buildings zijn toekomstbestendige steden en gebouwen. Zij functioneren beter door toepassing van technologie. Die technologie moet voorzien in de huidige én toekomstige behoeften van de bewoners. Belangrijke thema's daarbij zijn veiligheid en duurzaamheid. In de gebouwde omgeving worden automatische brandblus- en beheersingssystemen toegepast, zoals sprinklersystemen (al dan niet met schuimbijmenging), watermistssystemen, blusschuimsystemen en blusgassystemen. In dit artikel wordt ingegaan op de wijze hoe sprinkler- en watermistssystemen een bijdrage kunnen leveren aan het 'smart' maken van gebouwen.

Ing. R.J. (René) van de Beek, projectleider Brandveiligheid, ir. P.J. (Paul) Wijnstra, senior specialist Beveiliging, Deerns Nederland BV

De technologie achter de sprinklersystemen bestaat al vele decennia en is niet 'slim'. Hooguit zou gesteld kunnen worden dat sprinklersystemen 'slim door eenvoud' zijn. 'Slimmer' is wel de technologie achter de watermistssystemen. Bij watermistssystemen wordt namelijk met aanzienlijk minder water hetzelfde effect bereikt als met een traditioneel sprinklersysteem. Daarnaast is bij activering de waterschade ten opzichte van een traditioneel sprinklersysteem beperkter. Deze voordelen verklaren de opkomst van watermistssystemen in de gebouwde omgeving in het afgelopen decennium (kader 2). Een vergelijkbare ontwikkeling (meer effect met minder water) doet zich voor bij de droge blusleidingen. Steeds vaker worden hoge druk droge blusleidingen in de gebouwde omgeving toegepast (kader 1).

■ GELIJKWAARDIGHEID

Brandbeheersingssystemen worden in de

praktijk veelal toegepast als gelijkwaardige oplossing voor één of meerdere prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012. Hiermee wordt het bijvoorbeeld mogelijk om:

- grote brandcompartimenten te realiseren (groter dan op basis van de prestatie-eisen is toegestaan);
- de brandwerendheid op bezwijken van draagconstructies te reduceren.

Een brandbeheersingssysteem wordt daarnaast nog regelmatig, zonder enige nadere onderbouwing, ingezet als gelijkwaardige oplossing voor de prestatie-eisen aan vluchtroutes (afdeling 2.12 van het Bouwbesluit 2012). Daardoor zouden grote loopafstanden binnen een subbrandcompartiment acceptabel zijn. Bovendien zouden beschermde subbrandcompartimenten en zelfsluitende deuren kunnen vervallen.

Sprinkler- en watermistssystemen zijn echter geen wondermiddelen. Zij worden ontwor-

pen om een brand onder controle te houden. Hoewel een brand in de praktijk meestal volledig door een sprinkler- of watermiststelsysteem wordt geblust, kan en mag daar niet van worden uitgegaan. Daarom mag de rookproductie van een gesprinklerde (of een door watermist beheerste) brand bij de onderbouwing van een gelijkwaardige oplossing niet worden genegeerd. Hoewel de rook relatief koud is, kan een veilige ontvluchting of ontruiming door uitsluitend de toepassing van een brandbeheersingssysteem niet zonder meer worden gewaarborgd. Het valt niet uit te sluiten dat aanvullende bouwkundige of installatietechnische voorzieningen noodzakelijk zijn om het beoogde doel te bereiken van de prestatie-eisen waarvoor een beroep op gelijkwaardigheid wordt gedaan. Een voorbeeld van een aanvullende bouwkundige voorziening is het aanbrenge van (beschermde) subbrandcompartimenten. Dit beperkt de omvang van het door

rook bedreigde gebied. Gezien de relatief lage temperatuur van de rook zou voor de scheidingsconstructies van die (beschermde) subbrandcompartimenten aansluiting gezocht kunnen worden bij de rookdoorlatendheidscriteria van de NEN 6075: S_a (koude rook, 20 °C) of S_{200} (warme rook, 200 °C). Met behulp van firesafety engineering (FSE) kunnen de noodzaak en prestaties van aanvullende maatregelen worden bepaald.

Andere, misschien nog wel belangrijkere argumenten voor toepassing van een brandbeheersingssysteem zijn schadebeperking en beperking van de onderbreking van bedrijfscontinuïteit. In dergelijke situaties wordt het brandbeheersingssysteem vaak door de verzekeraar verlangd. Een voorbeeld zijn situaties waar sprake is van kostbare opslag.

■ CERTIFICERING

Op basis van het Bouwbesluit 2012 is een inspectiecertificaat vereist voor elk brandbeheersingssysteem dat is aangelegd in het kader van gelijkwaardigheid aan één of meerdere prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012. Met de afgifte van een inspectiecertificaat verklaart de inspectie-instelling, een onafhankelijke en deskundige partij, dat met het brandbeheersingssysteem wordt voldaan aan een afgeleide doelstelling. De inspectie-instelling beoordeelt naast het brandbeheersingssysteem zelf, de bouwkundige en organisatorische aspecten die van belang zijn voor het functioneren van dat systeem. Er wordt dus een oordeel gegeven over de kwaliteit van het totale installatietechnische beveiligingsconcept.

Als bewijs van een goede 'technische' werking van een brandbeheersingssysteem kan de betrokken (erkend) installateur een installatie of onderhoudscertificaat verstrekken. Dit wordt een productcertificaat genoemd. Bij dit type (product)certificering worden de organisatorische en bouwkundige aspecten, die van belang zijn voor het functioneren van een brandbeheersingssysteem, niet beoordeeld.

Voorbeelden van dergelijke aspecten zijn:

- het type opslag en de wijze van opslag;
- de brandwerendheid van de scheidingen tussen het met een brandbeheersingssysteem beveiligde gebied en het onbeveiligde gebied.

Een installatie- of onderhoudscertificaat biedt dus geen garantie dat de afgeleide doelstelling wordt behaald. Om die reden is een inspectiecertificaat met de inwerkingtreding van het Bouwbesluit 2012 (op 1 april 2012) definitief verplicht gesteld. Desalniettemin kan een installatie- of onderhoudscertificaat wel van toegevoegde waarde zijn. Een voordeel van een brandbeheersingssysteem met een instal-

Op basis van het Bouwbesluit 2012 zijn droge blusleidingen (bij nieuwbouw) vereist, indien de vloer van het hoogst gelegen verblijfsgebied hoger dan 20 meter boven het meetniveau is gelegen.

Doel van een droge blusleiding is om de brandweer te voorzien van een leidingstelsel waarmee zij bluswater kunnen transporteren ten behoeve van een defensieve of offensieve inzet in het gebouw. Hiermee wordt voorkomen dat er over grote afstand slangen moeten worden uitgerold door het gebouw. Een standaard droge blusleiding is een lagedrukstelsel (werkdruk tot circa 14 bar).

Een aantal brandweerkorpsen heeft samen met de markt een hoge druk droge blusleiding ontwikkeld. Het systeem is geschikt tot een werkdruk van zo'n 40 tot 60 bar en met is name geschikt voor offensieve binneninzet. Het systeem bestaat uit dunne leidingen (diameter van 22 tot 35 mm) in plaats van de gebruikelijke leidingen met een diameter van circa 90 mm) Voordelen van dit systeem ten opzichte van een traditionele droge blusleiding zijn:

- aan en afkoppelen onder druk;
- geen afsluitercontrole nodig;
- geen grote/zware materialen benodigd voor het aansluiten;
- dunnere leidingen en kleinere koppelingen zijn eenvoudiger weg te werken.

Beperking van het systeem is wel dat de tankautospuit uitgerust moet zijn met de juiste voorzieningen. Hierbij moet gedacht worden aan de juiste slangen met insteeknippel en knik-koppeling en een hoge drukpomp.



-Kader 1- Hoge druk droge blusleiding (bron foto: www.bureauaals.nl/droge-blusleiding/droge-blusleiding-2/)

latiecertificaat is dat een minder uitgebreide beoordeling door de inspectie-instelling uitgevoerd kan worden.

■ PRIMAIRE EN AFGELEIDE DOELSTELLINGEN

De belangrijkste afgeleide doelstellingen voor sprinkler- en watermistbeveiliging zijn:

- sprinklersystemen: een beginnende brand in een vroeg stadium detecteren, signaleren en onder controle houden dat veilig vluchten mogelijk is (life safety), binnen de context van het basisontwerp;
- sprinkler- en watermistsystemen: een beginnende brand in een vroeg stadium detecteren, signaleren en onder controle houden zodat het bestrijden ervan door de interne en externe brandbestrijdingsorganisaties kan plaatsvinden, binnen de context van het basisontwerp.

Met 'binnen de context' wordt bedoeld: het algemeen aanvaard niveau van beveiliging behorende bij de uitvoeringsvormen en normversies zoals genoemd in het basisontwerp. Dit basisontwerp is een Programma van Eisen of een Uitgangspuntendocument. Het brandbeheersingssysteem wordt door de inspectie-instelling dus getoetst aan het basisontwerp. De afgeleide doelstellingen zijn afgeleid van primaire brandbeveiligingsdoelstellingen. Dit zijn de bovenliggende doelstellingen van de prestatievoorschriften van het Bouwbesluit 2012. Deze doelstellingen zijn terug te brengen

tot twee hoofddoelen:

- het beperken van slachtoffers bij brand (zowel gebouwgebruikers als hulpverleners);
- het beperken van schade aan de omgeving (buurpercelen).

■ REGELGERICHT EN DOELGERICHT

Brandbeveiligingsmaatregelen kunnen van bouwkundige, installatietechnische en organisatorische aard zijn (BIO-maatregelen). Met die maatregelen moet ten minste het brandveiligheidsniveau, dat met de prestatievoorschriften van het Bouwbesluit 2012 is beoogd, worden bereikt. Dit is op twee manieren mogelijk:

- met een regelgerichte benadering;
- met een doelgerichte (risicogerichte) benadering.

Bij de regelgerichte benadering wordt rechtstreeks aan alle relevante prestatie-eisen (effect-grenswaarden) van het Bouwbesluit 2012 voldaan. Die prestatievoorschriften zijn echter generiek en kunnen daarom tekort schieten of juist overbodig zijn. Om die reden resulteert een regelgerichte benadering niet in optimale brandveiligheid. Bovendien dwingt een regelgerichte benadering niet tot het nadenken over het doel dat met de prestatie-eisen moet worden bereikt, en het veiligheidsniveau dat daardoor wordt gerealiseerd. Het voldoen aan de prestatie-eisen lijkt soms een

doel op zich geworden. Waardering van sprinkler- of watermistbeveiliging is bij een regelgerichte benadering alleen mogelijk op basis van gelijkwaardigheid. Voor de onderbouwing van een gelijkwaardige oplossing wordt veelal een doelgerichte benadering toegepast.

Een doelgerichte benadering is de laatste jaren sterk in opkomst. Bij een doelgerichte benadering moeten de hoofdoelen van het Bouwbesluit 2012 (of aanvullende private doelen) worden bereikt en geborgd. Het maakt hierbij niet uit met welk type maatregelen (B, I en/of O) dat gebeurt. Dit maakt maatwerkoplossingen mogelijk. Omdat alleen maatregelen worden getroffen die een bijdrage leveren aan het bereiken en borgen van de doelen, en die maatregelen op elkaar worden afgestemd, resulteert een doelgerichte benadering (mits op de juiste wijze toegepast) in optimale brandveiligheid.

Bij een doelgerichte benadering wordt het faalrisico van het totale brandbeveiligingsconcept van een specifiek gebouw beoordeeld en gewogen. Indien de faalkans of de gevolgen van falen van een maatregel of oplossing binnen het totale brandbeveiligingsconcept als onacceptabel word(t)(en) beoordeeld voor dat totale concept, moeten aanvullende maatregelen worden getroffen om:

- de betrouwbaarheid van de maatregel/oplossing te vergroten (dus de faalkansen te verlagen), en/of;
- de gevolgen van geheel of gedeeltelijk falen te beperken (door extra 'lines of defence', binnen het brandbeveiligingsconcept).

■ WATERVOORZIENING

De betrouwbaarheid van een sprinklersysteem kan worden vergroot door een andere uitvoeringswijze van de watervoorziening. Een voorbeeld hiervan is de toepassing van een enkelvoudige watervoorziening uitgevoerd als supertoevoer, in situaties waar op basis van sprinklennormen en -voorschriften met een enkelvoudige uitvoering kan worden volstaan. Er is dan een extra pomp noodzakelijk (een 'back-up' voorziening).

■ AANVULLENDE MAATREGELEN

De gevolgen van geheel of gedeeltelijk falen bij toepassing van een sprinkler- of watermiststelsysteem kunnen worden beperkt door het aanvullend aanbrengen van brandcompartimentering in een gebouw. Dit is een bouwkundige oplossing. Een andere mogelijkheid is het aanvullend treffen van installatietechnische en organisatorische maatregelen, gericht op het mogelijk maken van het blussen van een beginnende brand. Denk daarbij aan toereikende blusmiddelen, eventueel een grotere

Een watermiststelsysteem is in basis vergelijkbaar met een sprinklersysteem, alleen de werkdruk op de watermistnozzles is hoger en de functionaliteit van het watermiststelsysteem is breder. Een sprinklersysteem houdt een brand beheersbaar door middel van het koelen van de brand met veel water. Een watermiststelsysteem koelt de brand ook, maar dan door het verdampen van kleine druppels. Verder wordt de stralingswarmte door de watermist afgeschermd en zal er lokaal bij de brandhaard de zuurstof worden 'weggedrukt'.

Net als een sprinklersysteem kent ook een watermiststelsysteem beperkingen. Niet in alle gevallen is de toepassing van een watermistinstallatie mogelijk. Dit dient dan ook van geval tot geval beoordeeld te worden.

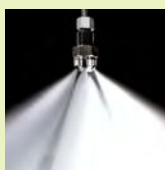
Er bestaan grofweg drie typen watermistsystemen; lage druk (tot 12 bar), middendruk en hoge druk (vanaf 35 bar). In de praktijk worden alleen lagedruk- en hogedrukwatermistsystemen veelvuldig toegepast.

Hoe hoger de werkdruk, hoe kleiner de druppels die door het watermiststelsysteem worden geproduceerd. Het voordeel van kleine druppels is de relatief grote reactie-oppervlakte. Hierdoor verdampen kleine druppels veel gemakkelijker. Verder worden de druppels (met name bij hoge druk) zo klein, dat de watermist zich als een gas zal gedragen. Als gevolg daarvan wordt de watermist door de brand 'aangezogen'.

Anders dan bij een sprinklersysteem zijn er voor watermistsystemen geen standaard voorschriften. Watermistsystemen zijn 'performance based'. Dat betekent dat iedere leverancier zijn eigen ontwerprichtlijnen heeft. Door middel van een full scale brandproef moet worden aangetoond dat de prestaties van een specifiek systeem ten minste gelijkwaardig zijn aan die van een sprinklersysteem voor de betreffende situatie.

Voordeel van watermistsystemen is dat deze minder water verbruiken dan een sprinklersysteem (reductie van 50 - 80%). Hierdoor kunnen grote waterreservoirs achterwege blijven. Vaak kan worden volstaan met een kleine breaktank (van enkele kubieke meters) met een suppletie vanuit een gebruikelijke drinkwateraansluiting. Daarmee leveren watermistsystemen een bijdrage aan één van de doelstellingen van smart cities: beperken van het watergebruik

	Druppelgrootte (µm)	Aantal druppels	Reactie-oppervlakte	Verdampingsenergie
Sprinkler	> 1000	1	1	1
Lage druk watermist	300	40	10	0.1
Hoge druk watermist	50	8000	400	0.003



bron: www.Marioff.com



bron: www.marioff.com/fire-protection/hi-fog-suppression-system-types

bron: www.idraulicamilani.com/cosa-facciamo.html

-Kader 2- Watermistsystemen

bewakingsomvang van de brandmeldinstallatie en een BHV-organisatie die getraind is in het blussen van een beginnende brand.

■ BRANDBEVEILIGINGSCONCEPT 'SLIM' GEBOUW

Uit het voorgaande blijkt dat een doelgerichte benadering resulteert in een brandbeveiligingsconcept waarmee de beoogde publieke (en eventueel private) doelen op kosteneffici-

ente wijze daadwerkelijk worden bereikt. Een dergelijk brandbeveiligingsconcept maakt een gebouw echter nog niet 'slim'. Voor een 'slim' gebouw moet het brandbeveiligingsconcept bijdragen aan de (private) doelen van smart cities, waaronder toekomstbestendigheid of duurzaamheid.

■ TOEKOMSTBESTENDIGHEID

De noodzaak van toekomstbestendigheid

van een brandbeveiligingsconcept blijkt wel uit actuele maatschappelijke thema's, zoals levensbestendig wonen, extramuralisering van zorg, bezuinigingen in de zorg, vergrijzing, etc. Toekomstbestendigheid wordt tot op zekere hoogte bereikt met een doelgerichte benadering. Deze benadering dwingt tot het nadenken over de gevoeligheid van een brandbeveiligingsconcept voor veranderingen (dus over de betrouwbaarheid van het concept). Een beperkte gevoeligheid voor veranderingen (ofwel: een robuust concept), biedt een zekere mate van flexibiliteit ten aanzien van het toekomstig gebruik [1]. Voorbeeld van een toekomstige verandering is de mate van zelfredzaamheid van de bewoners van een levensloopbestendige woning. Bij een doelgerichte benadering kan rekening worden gehouden met een afnemende mate van zelfredzaamheid. De toepassing van een brandbeheersingssysteem maakt een brandbeveiligingsconcept dus niet automatisch toekomstbestendig. Wel kan bij het ontwerp van een brandbeheersingssysteem (bijvoorbeeld een sprinklersysteem) al rekening worden gehouden met de aspecten robuustheid en toekomstbestendigheid.

Bijvoorbeeld door:

- goede afwegingen te maken in de keuze voor de gevarenklasse;
- de sprinklers zodanig te projecteren dat een grote mate van vrije indeelbaarheid mogelijk is zonder dat grote aanpassingen aan het sprinklersysteem noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld door afstemming van de projectering op de stramienmaten);
- rekening te houden met de mogelijkheden van een hoge systeembeschikbaarheid in geval van onderhoud of interne verbouwingen (bijvoorbeeld door toepassing van ringleidingen). Nog robuuster wordt het brandbeveiligingsconcept als daarop weer bouwkundige maatregelen worden afgestemd;
- de watervoorziening en hoofdvoedingsleidingen in een opslaggebouw met los gestapelde (vloer)opslag zodanig te dimensioneren dat uitbreiding naar stellingsprinklers mogelijk is zonder grote aanpassingen aan het sprinklersysteem;
- te kiezen voor een betere kwaliteit van het leidingwerk.

■ DUURZAAMHEID

Een brandbeveiligingsconcept kan als duurzaam worden bestempeld als daarmee de omvang van de (brand)schade aan het gebouw, de inrichting/inventaris en het milieu zoveel mogelijk wordt beperkt. Ook het beperken van de onderbreking van de bedrijfscontinuïteit als gevolg van brand draagt bij aan een duurzaam brandbeveiligingsconcept. De toepassing van

sprinkler- of watermistbeveiliging is één van de meest effectieve manieren om deze doelstellingen te bereiken. Voorwaarde is wel dat het betreffende systeem onderdeel is van een robuust brandbeveiligingsconcept. Met enkel een robuust brandbeveiligingsconcept wordt deze doelstelling echter niet automatisch bereikt. Brandschade kan binnen een robuust brandbeveiligingsconcept immers best acceptabel zijn.

Niet in alle gevallen is sprinkler- of watermistbeveiliging een toereikende oplossing. Denk daarbij aan situaties waar zelfs zeer beperkte schade uit oogpunt van bedrijfcontinuïteit al onacceptabel is of het blussen met water kan leiden tot grote(re) gevolgschade. Andere voorbeelden zijn laagspannings-/UPS-ruimten of opslagruimten voor milieugevaarlijke stoffen die met (blus)water reageren. Vaak is in dergelijke gevallen het voorkomen van het ontstaan van brand (zuurstofreductie) of blussen van een brand (blusgasbeveiliging) een geschiktere oplossing.

■ BORGING

Met een robuust, toekomstbestendig en duurzaam brandbeveiligingsconcept worden de hoofddoelen alleen bereikt, als de goede werking van alle BIO-brandbeveiligingsmaatregelen is gewaarborgd. Certificering draagt bij aan de kwaliteitsborging. Certificering is echter, net als handhavingscontroles door gemeente/brandweer en brandscans (zoals BCB of NEN 6059), gericht op het voldoen aan de sprinklernormen/-voorschriften of de prestatie-eisen van het Bouwbesluit 2012. Bij afwijkingen zullen maatregelen worden voorgeschreven die mogelijk niet bijdragen aan het bereiken van de hoofddoelen. Het omgekeerde kan ook het geval zijn; met het voldoen aan alle prestatie-eisen worden hoofddoelen mogelijk niet bereikt. Beide situaties zijn niet wenselijk. Aspecten zoals robuustheid en toekomstbestendigheid worden bij certificering, handhavingscontroles en brandscans niet beoordeeld omdat deze niet wettelijk vereist zijn.

Daarnaast vindt certificering slechts éénmaal per jaar plaats. De beoordeling door de inspectie-instelling is dus een momentopname. Dit biedt geen garantie dat het brandbeheersingssysteem gedurende het gehele jaar aan de afgeleide doelstellingen voldoet. Handhavingscontroles en brandscans vinden in de regel nog minder frequent plaats. Met een brandveiligheidsmanagementsysteem kan de goede werking van alle brandbeveiligingsmaatregelen én de juiste onderlinge samenhang tussen de verschillende BIO-maatregelen beter worden gewaarborgd.

Een brandveiligheidsmanagementsysteem is het samenhangende geheel van afspraken en werkwijzen binnen een organisatie die er voor zorgen dat het beoogde niveau van brandveiligheid is gewaarborgd. Het is gebaseerd op het cyclische proces van het model IBB: risico beoordelen, treffen van benodigde BIO-maatregelen, monitoren en evalueren van de effectiviteit van die maatregelen en waar nodig bijstellen en verbeteren.

De meest doeltreffende wijze van borging is het bereiken van een hoog kennis- en bewustzijnsniveau bij zowel de gebouwenaar als de gebruikersorganisatie. Hierdoor zullen afwijkingen en tekortkomingen sneller worden (h)erkend, gemeld en opgelost. Dit resulteert in lagere faalkansen voor de afzonderlijke brandbeveiligingsmaatregelen en dus een hogere betrouwbaarheid van het totale brandbeveiligingsconcept. Daarnaast draagt kennis en bewustzijn bij aan het voorkomen van het ontstaan van brand. Het is daardoor een erg effectieve organisatorische maatregel. Waardering van deze maatregel is echter niet mogelijk bij een doelgerichte benadering. Samengevat: voor optimale, duurzame en toekomstbestendige brandveiligheid moet het denken in regels worden losgelaten. Daarvoor moeten alle partijen, die een rol spelen bij het bereiken en borgen van de brandveiligheidsdoelstellingen, verder (durven) kijken dan hun eigen belang. Maar bovenal moet worden geïnvesteerd in kennis en bewustzijn.

■ LITERATUUR

1. Van Herpen, R.A.P., MSc. FIFireE, Bream®NL, november, 2014.