



- MASTER THE UNEXPECTED -

DE GEHEIMEN VAN WATERMIST ALS BLUSMIDDEL

WATERMIST BIEDT GROTE VOORDELEN IN BRANDBEVEILIGING,
MAAR OOK ENKELE NADELEN. IN DIT WHITE PAPER PRESENTEERT RISKONET EEN OVERZICHT
VAN DE VERSCHILLENDE TOEPASSINGEN VAN WATERMISTSYSTEMEN

INHOUDSOPGAVE

| | |
|--|----|
| WATERMISTSYSTEMEN: WAT ZE DOEN EN HOE ZE DAT DOEN | 3 |
| WAT WATERMIST EFFECTIEF MAAKT EN WAAROM DRUPPELGROOTTE BELANGRIJK IS | 4 |
| WAAROM UITSTROOMSNELHEID EN DRUK BELANGRIJK ZIJN | 5 |
| DE EFFECTEN VAN HET ONTWERP VAN DE NOZZLE OP DE EFFECTIVITEIT VAN DE MISTWOLK | 6 |
| HET BELANG VAN SCHOON WATER EN EEN ROESTVRIJSTALEN LEIDINGSYSTEEM | 8 |
| HOE FILM- EN SCHUIMVORMENDE MIDDELEN HEBBEN GEZORGD VOOR EFFECTIEVERE MISTSYSTEMEN | 9 |
| LITERATUUR | 10 |
| BIJLAGE | 11 |
| IS HET TE INGEWIKKELD EN KUNT U WEL WAT PROFESSIONELE ONDERSTEUNING GEBRUIKEN? | 12 |

DE OPKOMST VAN WATERMISTTECHNOLOGIE

Watermist is wat je noemt 'hot'. Het blussysteem met watermist, dat werd ontwikkeld in de scheepvaartindustrie, lijkt op een sprinklersysteem, maar het water wordt gespreid in de vorm van mist.

Deze technologie is in Nederland en andere Europese landen sterk in opkomst. En om goede redenen: de technologie is effectief, veilig en nauwkeurig. Watermist is bovendien milieuvriendelijk, omdat het een natuurlijk blusmiddel is. Het gebruik van watermist als blusmiddel zorgt daarnaast voor een langere evacuatie tijd en draagt ook bij aan het voorkomen van 'flashovers' en 'backdrafts'. Watermistinstallaties hebben voor het bestrijden van een brand minder water nodig dan sprinklers. Nog een belangrijk voordeel is dat ruimtes niet luchtdicht hoeven te zijn zoals bij blusgasinstallaties.

Watermist is echter zeker niet de 'one-size-fits-all'-oplossing voor brandbestrijding, zoals sommige leveranciers u misschien willen doen geloven. Watermistsystemen hebben ook nadelen, en zijn om die reden vooral geschikt voor een beperkt aantal brandrisico's. De ietwat complexe techniek van watermist functioneert prima in stabiele omgevingen, maar kan zeker niet in alle situaties worden toegepast.

Deze white paper schetst de mogelijkheden en beperkingen van watermistblusinstallaties, op neutrale wijze en zonder commerciële belangen. Gewapend met de feiten en inzichten die de white paper biedt kunt u tot een weloverwogen beoordeling komen van de mogelijke toepassing van deze systemen in uw organisatie.

Ik wil de volgende personen bedanken voor het leveren van input voor deze white paper: Jean-Paul Lamers van Fire Technology, de Nederlandse vertegenwoordiger van Marioff (Hi-fog); Jerry Krijn van Dr. Richard Sthamer GmbH & Co. KG; en onze collega Frans Stoop.

*Mark van Zeijl
Senior Consultant bij Riskonet*



WATERMISTSYSTEMEN: WAT ZE DOEN EN HOE ZE DAT DOEN

WAT MAAKT WATERMIST ZO EFFECTIEF VOOR HET BLUSSEN VAN EEN BRAND?
HOE KAN HET DAT WATERMIST, WAT IN FEITE NIETS ANDERS IS DAN VOCHTIGE LUCHT,
HETZELFDE WERK DOET ALS SPRINKLER- EN DELUGE-SYSTEMEN DIE VEEL MEER
WATER GEBRUIKEN? DE EFFECTIVITEIT VAN WATERMIST IS GEBASEERD OP DRUK- EN NOZZLE
SYSTEMEN, ZOALS U IN DIT HOOFDSTUK ZULT LEZEN. NAAST DE VOOR- EN NADELEN
BELICHTEN WE OOK DE TYPISCHE TOEPASSINGEN VAN WATERMISTSYSTEMEN. ZOALS WE
ZULLEN LATEN ZIEN, KUNNEN WATERMISTSYSTEMEN ZEER EFFECTIEF ZIJN. ER ZIJN ECHTER OOK
SITUATIES WAARIN DEZE SYSTEMEN NIET GESCHIKT ZIJN VOOR BRANDBESTRIJDING.

INLEIDING

Het watervolume dat met een watermiststelsel wordt verspreid verschilt sterk van dat van een sprinkler- of delugesysteem. Een persoon die door een met een watermiststelsel verspreide nevel loopt, ervaart vochtige lucht en een enigszins belemmerd zicht (enkele meters), maar raakt niet doorweekt. Dit staat in schril contrast met de verspreiding van water door een sprinkler- of delugesysteem, wat eerder aanvoelt als een stortbui.

De uitstroom van één enkele watermist nozzle bestaat uit een kleine wolk van minuscule waterdruppeltjes. De vorm van de wolk hangt af van het ontwerp van de betreffende nozzle, en kan variëren van peervormig direct onder de nozzle tot niervormig rond de nozzle. Alle actieve nozzles van een watermiststelsel werken uitgebalanceerd samen om een mistig gebied te creëren.

Er zijn verschillende soorten watermistsystemen, ruwweg onder te verdelen in:

- open lage druk systemen;
- gesloten lage druk systemen;
- open hoge druk systemen;
- gesloten hoge druk systemen.

De grootte van de druppeltjes hangt hoofdzakelijk af van de waterdruk bij binnenkomst van het water in de nozzle, en tevens, maar in mindere mate, van het ontwerp van de nozzle. Hogere druk creëert kleinere druppeltjes, en bij lagere druk ontstaan grotere druppels.

Het blusbereik van een watermistnozzle is afhankelijk van de waterdruk en de grootte van de druppels. Grotere druppels hebben een groter blusbereik, maar minder koelend effect (= slechtere brandbestrijdende prestaties). Kleinere druppeltjes hebben een kleiner blusbereik (geringere impuls vanwege de wrijving met de omringende lucht), maar wel een beter koeleffect (= betere brandbestrijdende prestaties).

DE VOOR- EN NADELEN VAN WATERMISTSYSTEMEN

– Voordelen

- Ze hebben in vergelijking met sprinklersystemen minder water nodig om een brand te bestrijden.
- De ruimte hoeft niet luchtdicht te zijn, wat bij blusgasinstallaties wel het geval is.
- Ze kunnen worden gebruikt als bescherming van objecten.
- Ze veroorzaken een beperkte 'thermische schok' op de lagers in machines met op hoge snelheid roterende onderdelen, zoals gas- en stoomturbines en generatoren.

– Nadelen

- In tegenstelling tot droge en deluge-sprinklersystemen zijn ze niet geschikt voor winderige omstandigheden, zoals in de buitenlucht;
- Ze zijn alleen geschikt voor een beperkt type brandrisico's.

TYPISCHE TOEPASSINGEN

| Toepassing | Beperkte van de ruimte (4 – 5 m) | Gebieden met hoge plafonds | Specifieke ruimten, beperkte volumes |
|------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Slaapgebied in hotels | Ja | | |
| Gezinswoning/-huisvesting | Ja | | |
| Gezondheidszorg (verpleging) | Ja | | |
| Grote atria | | Nee | |
| Kantoorruimte | Ja | Nee | |
| Bibliotheek of archief | Nee | Nee | |
| Hooggestapelde opslag | Nee | Nee | |
| Laaggestapelde opslag | Nee | Nee | |
| Parkeergarage | Ja | Nee | |
| Datacentra | Ja | | |
| Ruimten voor machines | | | Ja |
| Turbinebehuizing | | | Ja |
| Kabeltunnel | Ja | Nee | |

WAT WATERMIST EFFECTIEF MAAKT EN WAAROM DRUPPELGROOTTE BELANGRIJK IS

OP WELK PRINCIPE BERUST DE EFFECTIVITEIT VAN WATERMIST?
IN DIT HOOFDSTUK LEEST U WAAROM DRUPPELGROOTTE ZO BELANGRIJK IS.
EN WAAROM EEN GROTER OPPERVAK LEIDT TOT SNELLERE VERDAMPING
BIJ EEN BRAND, RESULTEREND IN SNELLER BLUSSEN
MET DEZELFDE HOEVEELHEID WATER.

Het geheim achter de effectiviteit van watermist als blusmiddel is de grootte van de druppels.

Het bluseffect van water berust op het feit dat water veel warmte absorbeert wanneer het van vloeistoestand naar gasvormige toestand verdampt (oftewel waterdamp wordt). Onder normale omgevingscondities (atmosferische druk op zeeniveau) gebeurt dit bij ongeveer honderd graden Celsius. In een brand koelt deze warmteabsorptie het oppervlak van de brandende objecten af, waardoor de verdamping van materiaal van het object wordt gestopt en daarmee ook het branden van het object. Hierbij is het goed om te weten dat vaste stoffen en vloeistoffen in het algemeen niet direct branden, maar dat het in feite het verdampte materiaal is dat brandt.

Een bijkomend effect is dat water in mistvorm veel meer volume inneemt dan water in zijn normale vloeibare toestand. Deze expansie vervangt een deel van de lucht (zuurstof) die anders de brand zou aanwakkeren. Het volume van damp bij atmosferische druk is bijvoorbeeld gemiddeld 1.600 keer groter dan het volume van de oorspronkelijke hoeveelheid vloeibaar water.

Het waterverdampingsproces vindt plaats aan het oppervlak (behalve bij kokend water!). Hoe groter het oppervlak van het water, hoe gemakkelijker en sneller verdamping plaatsvindt onder vergelijkbare omstandigheden. In het geval van waterdruppeltjes wordt dit oppervlak vergroot door de ruimtes tussen de druppeltjes zelf. De druppeltjes worden daardoor immers aan alle kanten door lucht omringd.

Bijvoorbeeld

We gaan uit van een gebruikelijke druppelgrootte van 0,05 g met een diameter van ongeveer 4 mm.

Laten we aannemen dat deze druppel vervolgens wordt gesplitst in 1000 minidruppeltjes, die elk 0,05 mg wegen. Bedenk dat de diameter van elk minidruppeltje dan 1/10 (0,4 mm) is van die van de originele druppel, omdat de grootte van de oorspronkelijke druppel in drie dimensies wordt verkleind. Het oppervlak van elke minidruppeltje is dus slechts 1/100 van de oorspronkelijke druppel, want het oppervlak

is tweedimensionaal. Samengevat heeft het minidruppeltje dus de volgende eigenschappen:

- de diameter is 1/10 van de oorspronkelijke druppel;
- de oppervlakte is 1/100 van de oorspronkelijke druppel;
- het volume en gewicht zijn 1/1000 van de oorspronkelijke druppel.

Resultaat

Het gezamenlijke oppervlak van de 1000 minidruppeltjes toeneemt met $1000 \times 1/100$, wat neerkomt op 10 keer het oppervlak van de originele druppel.

Zoals we net hebben gezien, leidt meer oppervlak tot snellere verdamping bij brand, wat resulteert in sneller blussen met dezelfde hoeveelheid water. Of anders gezegd: bij gebruik van kleinere druppeltjes verkrijgt u dezelfde bluskracht met minder water.

Het feit dat 1000 minidruppeltjes tezamen 10 keer meer oppervlakte hebben dan de oorspronkelijke druppel heeft echter ook een nadeel. Wanneer deze met snelheid in de lucht worden verspreid, ondervindt een minidruppeltje veel meer wrijving door de omringende lucht dan de oorspronkelijke druppel. Bijgevolg verliezen de minidruppeltjes veel sneller hun snelheid dan de originele druppel. De kans dat de minidruppeltjes in het geval van een hevige brand de vuurkolom binnendringen en het hart van de brand bereiken neemt daardoor af. De kinetische energie (natuurkunde: $\frac{1}{2}m.v^2$) en impuls (natuurkunde: $m.v$) van elke druppel is in deze situatie relatief klein in vergelijking met het oppervlak. Het is zelfs zo dat bij hevige brand de watermist met de vuurkolom omhoog wordt gedreven.

Opmerkingen

De werkelijke grootte van watermistdruppeltjes kan veel kleiner zijn dan 0,4 mm. De grootte kan variëren tussen 20 μm (0,02 mm) en 1000 μm (1 mm), afhankelijk van het gebruikte systeem.

ESFR- (Early Suppression Fast Response) en Large Drop-systemen verspreiden daarentegen juist veel grotere druppels dan gewone sprinklersystemen. Hierdoor kunnen deze druppels wel de vuurkolom binnendringen, zelfs bij een plafondniveau van 13,2 m vanaf vloerniveau.

WAAROM UITSTROOMSNELHEID EN DRUK BELANGRIJK ZIJN

NAAST DE GROOTTE VAN DRUPPELTJES ZIJN ER NOG TWEE FACTOREN DIE HET BLUSVERMOGEN VAN WATERMIST BEPALEN: DE UITSTROOMSNELHEID UIT DE NOZZLE EN DE WATERDRUK DIE IN DIT PROCES WORDT TOEGEPAST. KORT SAMENGEVAT: HOGERE DRUK IN HET LEIDINGSYSTEEM ZORGT ERVOOR DAT DRUPPELS MET EEN HOGERE SNELHEID DE NOZZLE VERLATEN, WAT RESULTEERT IN KLEINERE DRUPPELS. IN PRINCIPE IS DAT GOED, MAAR ER IS EEN KEERZIJDE.

SNELHEID

Water onder druk in een leidingsysteem bevat potentiële energie. Wanneer dit water via een nozzle uitstroomt in de open lucht, wordt de potentiële energie omgezet in kinetische energie. Met andere woorden: wanneer water onder druk via een nozzle uitstroomt, verlaat het water de nozzle met een veel hogere snelheid dan de snelheid waarmee het door het leidingsysteem stroomt. In de nozzle wordt de potentiële energie (natuurkunde: $\Delta p \cdot m$) omgezet in kinetische energie (natuurkunde: $\frac{1}{2} m \cdot v^2$). Naarmate de druk in het leidingsysteem hoger is, is de snelheid waarmee de druppels de nozzle verlaten hoger.

Een gewone druppel die zonder startsnelheid een vrije valt maakt in de open lucht, behoudt zijn vorm en grootte vanwege de oppervlaktespanning en cohesiekracht van water. De oppervlaktespanning van een bewegende druppel is in evenwicht met de wrijving van lucht en water op het oppervlak van de druppel. Naarmate de snelheid toeneemt, wordt de wrijving met de omringende lucht groter dan de cohesie en zorgen oppervlaktespanningskrachten ervoor dat de druppel in kleinere druppeltjes uiteenvalt, totdat een nieuw evenwicht wordt bereikt dat overeenkomt met de hogere snelheid.

Samenvattend

De hogere druk in het leidingsysteem zorgt ervoor dat de druppels de nozzle met een hogere snelheid verlaten, wat resulteert in kleinere druppeltjes.

Maar kleinere druppeltjes hebben ook een nadeel. Vanwege hun grotere oppervlakte (ten opzichte van hun massa) worden ze onderworpen aan meer wrijving door de omringende lucht. Het resultaat is dat een minidruppeltje dat met hoge snelheid de nozzle verlaat, al snel zijn snelheid verliest en in de lucht bijna stationair wordt. Het lichte gewicht ten opzichte van de wrijving met de omringende lucht zorgt ervoor dat de zwaartekracht weinig effect heeft op deze minidruppeltjes. Ze vallen heel langzaam en kunnen gemakkelijk door de wind worden weggeblazen.

Bijvoorbeeld

Een hogedruksysteem met een waterdruk van 100 bar heeft een potentieel blusbereik van ongeveer 6 meter.

Een lagedruksysteem met een waterdruk van 10 bar heeft een potentieel blusbereik van ongeveer 3 meter.

HOGE DRUK

De pompdruk van hogedrukwatermistssystemen varieert meestal tussen 60 en 200 bar. Vanwege wrijvingsverliezen in het leidingsysteem en de kleppen kan, afhankelijk van het ontwerp van de fabrikant, de resulterende druk op de nozzle variëren tussen 40 en 160 bar.

- *Voordelen van hogedrukwatermist*

- De druppels zijn erg klein, wat betekent dat er minder water nodig is voor de bestrijding van een brand.
- De druppeltjes hebben een hoge snelheid op het moment dat ze uit de nozzle uitstromen, waardoor ze een relatief groot blusbereik hebben. Het plafond kan hoger zijn dan bij lagedrukwatermistssystemen, en de ruimte tussen levels kan groter zijn.

- *Nadeel van hogedrukwatermist*

Heel kleine druppeltjes worden blootgesteld aan meer wrijving door de omringende lucht, waardoor ze sneller hun snelheid verliezen dan druppels uit een lagedruksysteem.

LAGE DRUK

- *Voordeel van lagedrukwatermist*

Soms kan een bestaande sprinklerpomp voldoende druk leveren om een lagedrukwatermiststelsel aan te sturen.

- *Nadeel van lagedrukwatermist*

Het blusbereik van de nozzles is beperkt. Op plafondniveau geïnstalleerde gesloten nozzles voor watermist kunnen alleen tot een bepaalde plafondhoogte worden gebruikt om het hele gebied tot plafondhoogte te beschermen.

DE EFFECTEN VAN HET ONTWERP VAN DE NOZZLE OP DE EFFECTIVITEIT VAN DE MISTWOLK

HET ONTWERP VAN EEN NOZZLE VOOR HET UITSTROMEN VAN WATER HEEFT EEN BELANGRIJKE INVLOED OP HET EINDRESULTAAT. HET DOEL VAN EEN GOED NOZZLE-ONTWERP IS OM DE SNELHEID VAN KLEINE DRUPPELTJES ZOVEEL MOGELIJK TE VERGROTEN EN ZO EEN OPTIMAAL BLUSBEREIK – IN VERSCHILLENDE RICHTINGEN – TE BEWERKSTELLIGEN OM EEN MISTWOLK TE VORMEN DIE GESCHIKT IS VOOR HET DOEL. IN DIT HOOFDSTUK LEGGEN WE UIT WAAROM, EN HOE, OPEN EN GESLOTEN NOZZLES HET PROCES EN HET EINDRESULTAAT BEÏNVLOEDEN. WE GAAN DAARBIJ OOK IN OP DE VOOR- EN NADELEN VAN OPEN EN GESLOTEN NOZZLES.

MISTWOLKEN

Omdat watermistdruppeltjes erg klein zijn, verliezen ze al snel nadat ze de nozzle hebben verlaten hun snelheid. Ze vallen zo langzaam naar beneden dat ze meestal een wolk vormen in de lucht rond of onder de nozzle. Om deze reden wordt de intensiteit van watermistsystemen uitgedrukt in termen van dichtheid per beschermd volume: $\text{dm}^3/\text{m}^3/\text{min}$. Dit in tegenstelling tot sprinklerinstallaties, waarvan de intensiteit wordt uitgedrukt in dichtheid per beschermd vloeroppervlak: $\text{dm}^3/\text{m}^2/\text{min}$.

Watermist nozzles verschillen in een aantal opzichten van sprinklers. Zo hebben nozzles meestal geen deflector. De reden hiervoor is dat een druppel veel van zijn beginsnelheid verliest wanneer deze een deflector raakt. Een goed nozzle-ontwerp is erop gericht om de snelheid van kleine druppeltjes zoveel mogelijk te verhogen en zo een optimaal blusbereik te bewerkstelligen.

Een watermistnozzle kan meer dan één opening hebben om de druppels in verschillende richtingen te 'schieten'. De nozzle kan openingen rondom, opzij, omhoog, omlaag, schuin, recht naar beneden of zelfs een combinatie van deze mogelijkheden hebben. Elke nozzle heeft zijn eigen typische sproei patroon. De resulterende mistwolk kan daardoor de vorm hebben van een bol, peer of druppel onder de nozzle, of niervormig zijn rond de nozzle.

De openingen in watermistnozzles zijn meestal klein, omdat het met kleine openingen gemakkelijker is om kleinere druppeltjes te maken. Kleine openingen houden ook een kleine K-waarde in. Het toepassen van hoge druk zorgt ervoor dat wel de vereiste hoeveelheid water uit de nozzle komt.

Opmerkingen

Een watermist nozzle (of een sprinkler) kan niet alle potentiële energie in het water in het leidingsysteem omzetten

in kinetische energie. De efficiëntie van een nozzle varieert tussen 50 en 90 procent, afhankelijk van het ontwerp van de nozzle.

Er zijn open en gesloten nozzles. Open nozzles zijn vergelijkbaar met open sprinklers of deluge-koppen. Gesloten nozzles zijn afgesloten met een kleine schijf die op zijn plaats wordt gehouden door een temperatuurgevoelig element, zoals een glazen bol. In dit opzicht lijken ze erg op gewone sprinklers.

OPEN NOZZLES

Een watermiststelsel met open nozzles heeft een delugeklep aan de basis van het systeem. Voor het activeren van de afgifte van de watermist is een bijzonder detectiesysteem of een handmatig middel vereist. Dit detectiesysteem kan hetzelfde zijn als de systemen die worden gebruikt voor deluge- of pre-action-systemen: elektrische rook, warmte, 'rate-of-rise' (stijgsnelheid van de temperatuur) of vlamdetectie, pneumatische detectie, enz.

– Voordelen

- Een object kan worden omhuld in een mistwolk die door de gelijktijdige werking van meerdere nozzles uit verschillende richtingen wordt gecreëerd.
- Nozzles kunnen overal in en rond de beschermde ruimte worden geplaatst die een object omsluit, ongeacht de aanwezigheid of hoogte van een plafond.

– Nadeel

Er is een bijzonder detectiesysteem vereist om het systeem te activeren.

GESLOTEN NOZZLES

Gesloten nozzles zijn meestal voorzien van een temperatuurgevoelige, glazen bulb en een schijf die ervoor zorgt dat de nozzle gesloten blijft totdat de glazen bulb breekt.

DE EFFECTEN VAN HET ONTWERP VAN DE NOZZLE OP DE EFFECTIVITEIT VAN DE MISTWOLK

Activatie/breken vindt plaats zodra de temperatuur de gekozen drempelwaarde heeft bereikt. Dit heeft veel weg van een gewone sprinkler.

- *Voordelen*

- Er is geen apart detectiesysteem vereist.
- Eén systeem kan een groot gebied beschermen. Alleen de nozzles boven het vuur worden geactiveerd.
- Door een gesloten nozzle systeem te combineren met een afzonderlijk detectiesysteem is het mogelijk om, indien gewenst, een pre-action-watermistsysteem te ontwerpen.

- *Nadeel*

De nozzles moeten onder een plafond worden geplaatst om ervoor te zorgen dat de glazen bulb in geval van brand snel genoeg reageert op de stijgende temperatuur.

HET BELANG VAN SCHOON WATER EN EEN ROESTVRIJSTALEN LEIDINGSYSTEEM

ONBETWISTBARE VEREISTEN VOOR EEN WATERMISTSYSTEEM
ZIJN DAT HET SYSTEEM ZELF ABSOLUUT SCHOON MOET ZIJN EN MOET
WORDEN GEVOED MET SCHOON WATER DAT VOLLEDIG VRIJ IS VAN DEELTJES OF SLIB.
DAAROM IS HET GEBRUIK VAN FILTERS EN ROESTVRIJSTALEN LEIDINGEN
EEN ESSENTIËLE VOORWAARDE VOOR DE GOEDE WERKING
VAN EEN WATERMISTSYSTEEM.

Vaste deeltjes en slib kunnen de kleine openingen in de nozzles blokkeren. Een watermiststelsel is voorzien van verschillende filters om dit te voorkomen. En om te verhinderen dat deze filters voortijdig verstopt raken, is het van vitaal belang dat het water dat in een watermiststelsel wordt gebruikt heel schoon is en geen deeltjes bevat die groter zijn dan de diameter van de kleinste opening.

Dit houdt meestal in dat de waterbron voor een watermiststelsel drinkwater moet zijn en is opgeslagen in een schone tank die is vervaardigd van materialen zoals corrosiebestendig metaal, met epoxy gecoat beton of plastic.

Over het algemeen is alleen een roestvrijstalen leidingsysteem schoon genoeg voor langdurig gebruik van een watermiststelsel. Een bijkomend voordeel van hogedruk- en laag debiet systemen is dat de diameter van de leidingen veel kleiner kan zijn dan die van sprinklersystemen. Daardoor worden de kosten van het gebruik van roestvrijstalen leidingen aanzienlijk verlaagd. Met name bij hogedrukwatermiststelsels is de diameter van de hoofdleiding meestal niet groter dan 50 mm en hoeft de diameter van de aftakleiding niet groter te zijn dan 15 mm.

HOE FILM- EN SCHUIMVORMENDE MIDDELEN HEBBEN GEZORGD VOOR EFFECTIEVERE MISTSYSTEMEN

DE ONTWIKKELING VAN WATERMISTSYSTEMEN
IS NOG STEEDS GAANDE. ER WORDEN VOORTDUREND NIEUWE FUNCTIES GETEST,
ZOALS DE TOEVOEGING VAN FILM- EN SCHUIMVORMENDE MIDDELEN.
DEZE STOFFEN KUNNEN NUTTIG ZIJN VOOR HET BESTRIJDEN VAN PLASBRANDEN
VAN BRANDBARE VLOEISTOFFEN.

Dr. Sthamer, een Duitse fabrikant van schuimblusproducten, onderzoekt momenteel de toevoeging van film- en schuimvormende middelen aan watermistsystemen, met name op het gebied van het onderdrukken van plasbranden van brandbare vloeistoffen. Schuimvormende middelen verminderen de cohesiekracht van water en vergemakkelijken daarmee de vorming van zeer kleine druppeltjes. Ze zorgen er ook voor dat de druppels willekeurige vormen aan kunnen nemen, met grotere oppervlakken dan de typische vorm van een druppel. Met filmvormende middelen kunnen druppeltjes vlokachtige vormen aannemen, zodat ze tijdens hun beweging lucht kunnen insluiten. Een dunne laag schuim op een vloeistofplas vermindert de hoeveelheid uitgestraalde warmte die de vloeistof kan absorberen. Een schuimfilm op het oppervlak van vloeibare brandstof zorgt ook voor vermindering van de verdampingsnelheid.

Momenteel zijn de meest voorkomende toepassingen van schuimvormende middelen de bescherming van machinekamers van schepen en de rij-op-rij-af-gebieden van autoveerboten.

Opmerking

Het tegenovergestelde is ook waar. ESFR-systemen zijn niet geschikt voor het toevoegen van film- of schuimvormende middelen. Aangezien deze middelen de cohesie van waterdruppels drastisch verminderen, zou de toevoeging van dergelijke middelen ertoe leiden dat de grote druppels die uit de sprinklers stromen uiteenvallen in kleinere miniwaterpakketjes. Deze minipakketjes kunnen willekeurige vormen aannemen en hebben dan door het effect van wrijving minder impuls en kinetische energie. Als gevolg daarvan kan het water mogelijk niet in de vuurkolom doordringen en misschien zelfs de vloer niet bereiken. Dit zou niet verenigbaar zijn met het basisprincipe van de werking van een ESFR- of Large Drop-systeem.

LITERATUUR

NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems

FM 5560 Approval Standard for Water Mist Systems

NEN-EN 14972 Vaste brandblusinstallaties - Watermist-installaties deel 1 t/m 16, 2017-2019

Mgr inż. Szymon Puzdrakiewicz (Riskonet): "Analysis of Requirements for the Design of Fixed Water Fog Extinguishing Equipment on the Basis of VdS and NFPA Guidelines".

BIJLAGE

Twee vroege voorbeelden van lage druk

VROEG VOORBEELD, WKC EINDHOVEN

In 1995 heeft Siemens een warmtekrachtcentrale in Eindhoven geïnstalleerd. Total Walther had toen kort daarvoor het MicroDrop-systeem ontwikkeld, een lagedruksysteem dat zeer kleine, bijna nevelachtige druppeltjes produceerde. De classificatie was gebaseerd op een VdS-certificaat voor kabeltunnels en lopende gezamenlijke tests voor andere risico's en eigenschappen door VdS en Total Walther. Siemens was hier ook bij betrokken en was ervan overtuigd dat hiermee, in tegenstelling tot afgifte van water via sprinklers, beschadiging van lagers van de met hoge snelheid roterende generatoren door thermische schok en van de rotorbladen van de stoomturbine kon worden voorkomen. De dichtheden werden gedefinieerd per volume beschermde ruimte. De vereiste hoeveelheden water waren aanzienlijk, in totaal tot 2.600 dm³/min voor de gelijktijdige activering van drie grote aangrenzende secties.

| | Dichtheid totale uitstroom |
|---|---|
| Dichtheid indoor transformeer | 5 dm ³ /m ³ /min 1.262 dm ³ /min |
| Generator | 5 dm ³ /m ³ /min 973 dm ³ /min |
| Stoomturbine | 5 dm ³ /m ³ /min 829 dm ³ /min |
| Smeerolie-eenheid | 4 dm ³ /m ³ /min 696 dm ³ /min |
| Aanvullende olieset | 4 dm ³ /m ³ /min 791 dm ³ /min |
| Gascompressoren | 5 dm ³ /m ³ /min 756 dm ³ /min |
| Kabeltunnels | 3 dm ³ /m ³ /min niet toegepast |
| Nozzletype | TWF MicroDrop FS7 and FS14 |
| Activering | Afzonderlijke detectiesystemen (rook, temperatuur, vlammen enz.) |
| Max. horizontale onderlinge afstand nozzles | 2,5 m max., in beide richtingen |
| Max. gebied per nozzle | 6,25 m ² |
| K-waarde | 7 and 14 dm ³ /min/bar ^{1/2} |
| Nozzledruk | 5 - 8 bar |
| Werkingsgebied | Deluge-type, onbeperkt |

De huidige MicroDrop-systemen zijn hogedruksystemen.
Zie www.tyco.no/products/WaterMist/microdrop

VROEG VOORBEELD: LEVEL3 AMSTERDAM

In 1998 bouwde het toenmalige Level3 een nieuw datacenter in Amsterdam. Dit centrum was een faciliteit waar een van de trans-Atlantische internet-backbones uit de VS was aangesloten op het Europese distributienetwerk. Level3 was erg huiverig voor water in de datarooms en wilde daarom beslist geen sprinklersysteem gebruiken. Ze stemden wel in met het gebruik van pre-action-watermist. Omdat er destijds weinig keuze was, kozen ze voor een lagedrukwatermiststelsel met gesloten nozzles.

| | |
|---|---|
| Classificatie | OH1 |
| Nozzletype | Tyco Aquamist AM24 |
| Activatietemperatuur | 68° C |
| Max. horizontale onderlinge afstand nozzles | 2.5 m in beide richtingen |
| Max. gebied per nozzle | 6,25 m ² |
| K-waarde | 9,2 dm ³ /min/bar ^{1/2} |
| Min. nozzledruk | 7 bar |
| Resulterende min. dichtheid | 3,9 mm/min |
| Max. werkingsgebied | 139 m ² |

Bovendien was er een rookdetectiesysteem dat een signaal afgaf voor activering van de pre-action-klep. De maximale waterdruk in het systeem was 12,1 bar, geleverd door een elektrisch aangedreven vuurpomp. Een tweede elektrisch aangedreven brandpomp werd als noodvoorziening geïnstalleerd. Het water werd opgeslagen in een gecoate betonnen tank met een netto capaciteit van 30,6 m³, voldoende voor 30 minuten.

Om te voldoen aan de ontwerpcriteria van het lagedrukwatermiststelsel werden de plafonds door een ingenieursbureau verlaagd tot een hoogte van minder dan 3 m. Datakasten en grote kabelgoten bevonden zich allemaal onder een hoogte van 2,3 m om minimaal 0,6 m vrije verticale ruimte tussen de nozzles en deze obstakels te creëren.

Tegenwoordig is een breed assortiment Aquamist ULF AM open en gesloten nozzles verkrijgbaar bij Tyco.
Zie <https://www.tyco-fire.com/index.php?P=product&S=S22>

IS HET TE INGEWIKKELD EN KUNT U WEL WAT PROFESSIONELE ONDERSTEUNING GEBRUIKEN?

Hebt u hulp nodig bij het identificeren van de specifieke risico's van uw bedrijf, of wilt u advies over mogelijke veiligheidsproblemen die u misschien over het hoofd hebt gezien? Of wilt u, in uw hoedanigheid van manager, directeur of ondernemer, meer weten over uw verantwoordelijkheid als schakel in een gedegen en succesvolle strategie voor brandbeveiliging? Als het antwoord op een van deze vragen 'ja' is, neem dan gerust (en zonder verplichting) contact op met Mark van Zeijl of Szymon Puzdrakiewicz. We helpen u graag verder.



MARK VAN ZEIJL

Senior Consultant

mark.vanzeijl@riskonet.com

+31 (0)6 305 037 32



SZYMON PUZDRAKIEWICZ

Consultant

szymon.puzdrakiewicz@riskonet.com

+48 663 002 292

DISCLAIMER

Dit is een publicatie van Riskonet. Niets in deze uitgave mag worden gereproduceerd, opgeslagen in een geautomatiseerde database of in enige vorm of op welke manier dan ook openbaar worden gemaakt, hetzij elektronisch, mechanisch, door middel van druk, fotokopie of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Riskonet.

RISKONET.COM

Amsterdam, december 2019

