



## VISIE WATERMIST VERVANGT BOUWKUNDIGE BESCHERMING



### Onze Integrale Visie op brandveiligheid

Mogelijkheden bieden voor gelijkwaardige alternatieve oplossingen, waarmee toch aan bouwschriften voldaan kan worden, met betrekking tot brandcompartimentering en draagconstructies. Mogelijkheden voor ontwerpers en constructeurs van industrie- en utiliteitsgebouwen, om zo het gewenste ontwerp, inrichting en/of bedrijf(industrieel)processen mogelijk te maken. Met watermistbeveiliging kunnen ongewenste bouwkundig brandwerende scheidingen en/of constructie beschermende maatregelen achterwege blijven.

Wij vinden watermist de meest onderschatte bescherming voor bouwconstructies, omdat watermist de eigenschappen heeft om de beste bescherming te bieden voor draagconstructie, door het koelende vermogen. Dit maakt watermistschermen het beste alternatief voor situaties waar bouwkundige brandscheidingen moeilijk realiseerbaar zijn of niet gewenst. Met watermistschermen kan een dynamische en flexibele brandscheiding gecreëerd worden met een onbeperkte brandwerendheid (onbeperkte watertoevoer).

### Traditionele benadering brandveiligheid draagconstructies

In het Bouwbesluit is vastgelegd dat draagconstructies en bouwkundige scheidingen gedurende een bepaalde tijd bestand moeten zijn tegen brand. Dit betekent concreet dat bouwconstructies beschermd of "over gedimensioneerd" moeten worden. Dit om zo de kans op vroegtijdig bezwijken, door verbranding van constructiemateriaal, of instabiliteit door stralingswarmte, te verkleinen.




Zonder blusinstallatie kan een brand zich, tot 30 minuten<sup>1</sup>, vrij ontwikkelen en zo brandscheidingen en/of draagconstructies verzwakken, voordat de brandweer start met blussen. Hierbij is nog geen rekening gehouden met een vertraagde reactietijd van de rookmelder of een vertraagde doormelding via een PAC naar Regionale Alarm Centrale (RAC).


Met een blusinstallatie in de ruimte kan een brand zich slechts enkele minuten ontwikkelen. Door de snelle activatie van de sprinkler(nozzle) blijft de brandomvang beperkt, en is er nauwelijks verbranding van constructiematerialen en invloed van stralingswarmte, door de koelende werking. Bij activering van een sprinkler(nozzle) wordt door stromend water de stromingsschakelaar, in het leidingnet, geactiveerd en via de blus(brand)meldcentrale doorgemeld naar de Regionale Alarm Centrale. Brandwerende bouwkundige maatregelen en rookmelders (brandmeld) zijn hierdoor niet meer noodzakelijk.

### Verskil Watermist- en Sprinklerinstallatie

Wij maken bewust de keuze voor watermist, als alternatief op een sprinklerinstallatie, vanwege voordelen en eigenschappen. Sprinklerinstallaties sproeien veel water, waarvan maar een klein deel effectief is bij het blussen of koelen. Het sproei patroon van sprinklers kan makkelijker verstoord worden en het snel vallende water kan maar weinig hitte onttrekken uit de brand.

<sup>1</sup> Bron: Brochure Bouwbesluit 2012 "Brandmeldinstallaties en Ontruimingsinstallaties", april 2014 ([www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)) Hoofdstuk 5; paragraaf: "Rol van de BHV-er"; blz. 26.

	Typische druppel-afmetingen (in mm)	Aantal druppeltjes per liter water	Oppervlak (in m <sup>2</sup> )
 Conventionele sprinkler/watersproeiers	1 – 5	15 duizend tot 2 miljoen	1 - 6
 Lage-druk watermist	0,2 – 1	2 miljoen tot 250 miljoen	6 – 30
	0,025 – 0,2	250 miljoen tot 150 miljard <small>Optimale koeling en plaatselijk zuurstofdepletie</small>	30 – 250 <small>Optimale blokkering stralingshitte</small>



Watermist gebruikt slechts 5 tot 20% water en blust 3-dimensionaal, waarbij alle open ruimte bereikbaar is voor de zwevende mist die dus ook meer tijd heeft om temperatuur uit de brand te onttrekken. Eén druppel uit een traditionele sprinkler bevat 8000 watermistdruppels (hoge druk watermistsysteem). Deze 8000 druppels zijn in staat om meer temperatuur op te nemen. De kleine druppels expanderen hierbij tot dampbellen van min. 1.600x hun oorspronkelijke omvang, waardoor een verdichting ('zuurstof verdringend' effect) ontstaat. Dit zorgt ervoor dat zuurstof nog maar moeilijk de brand kan bereiken. De dampbellen vormen daarnaast een dusdanig dichte structuur, dat ze een 'barrière' gaan vormen voor hittestraling uit de brand, die daardoor geen reële bedreiging meer vormt voor brandscheidingen en draagconstructies. Tegenargumenten dat ventilatie en wind invloed hebben is niet terecht, gelet op de succesvolle toepassing van watermistsystemen in tunnels en beveiliging van grote brandstoftanks buiten.

#### Watermist als bescherming van draagconstructies

Watermist vormt door zijn eigenschappen<sup>2</sup> de beste bescherming voor draagconstructies. Door de zeer snelle reactietijd van watermissprinklers worden kritische temperaturen door brand nooit bereikt. Zo wordt hittestraling, in een brandruimte, niet hoger dan ca. 300°C, voordat een automatische watermistsprinkler in werking komt, waarna temperatuur snel daalt binnen enkele minuten tot ca.50°C (1 kW), en de daarop volgende minuten geleidelijk, verder afkoelt tot 30°C. De kritische stralingstemperatuur van 550°C, voor staalconstructies, wordt hiermee nooit bereikt, waardoor bouwkundige bescherming van draagconstructies niet noodzakelijk is.

Waar een traditionele sprinkler twee zijdes kan aanstralen zal watermist, door het ruimte vullend effect, de constructie aan alle zijdes omhullen en gelijkmatig koelen. Door de zeer snelle reactietijd van watermistsprinklers(nozzles) krijgt een brand nog minder tijd om zich te ontwikkelen, en treedt het koelende effect nog sneller op.

#### Rekenmethodes voor draagconstructies

Voor het berekenen van draagconstructies bij brand, zijn er Europese normen beschikbaar (o.a NEN-EN 1991-1-2+C1:2011nl en NEN-EN 1993-1-2+C2:2014 (staal), waarmee berekeningen volgens natuurlijke brandscenario's mogelijk zijn. Deze normen zijn gelijkwaardig aan NEN 6055 <sup>3</sup> en, door Bouwbesluit aangestuurde, NEN 6072, 6702, en 6770. In basis geldt dat: "de temperatuur in de constructie, met optredende spanningen door brand, bepaalde grenzen niet overschrijdt"(bezwijken). De invloed wordt bepaald door de bouwkundige omstandigheden, aard, verspreiding en hoeveelheid brandbare materialen.

Met Fire Safety Engineering (FSE) kan aangetoond worden dat kritische stralingstemperaturen niet bereikt worden. Er wordt gebruik gemaakt van internationaal beschikbare computer rekenprogramma's 'Ozone' (zonemodel rekent met natuurlijke brandscenario's in brandruimtes) en 'Detact-QS/-TS' voor berekening van de aansprektijd van sprinklers (thermische sensoren) onder bouwkundige plafonds. Rekenmethodiek 'Detact' is nog niet aangepast voor watermisteigenschappen. Huidige Berekeningsuitkomsten met sprinklertoepassing zijn al altijd positief, dus met watermist nog veel beter, waardoor berekeningen maken niet noodzakelijk is.

<sup>2</sup> Publicatie: "A review of watermist Fire Suppression Systems-Fundamental studies; NRC, Ottawa Canada K1A 0R6;

<sup>3</sup> Norm voor Thermische belasting op basis van het natuurlijk brandconcept – Bepalingsmethode, 2011

### Watermistschermen als dynamische brandscheiding

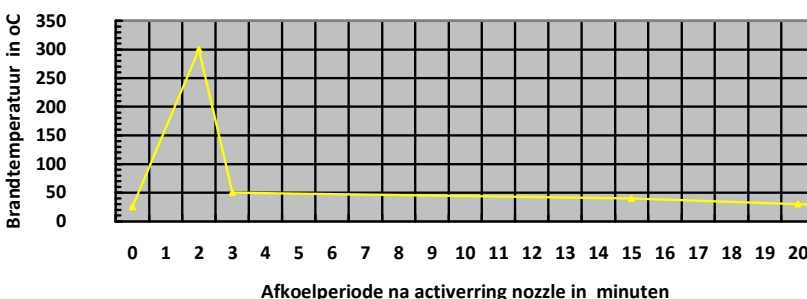
Conform Bouwbesluit (Art.2.82 lid 5) kan een brandcompartiment een "niet besloten" gebruiksgebied zijn, dus uitgevoerd zonder fysieke bouwkundige scheidingen. In situaties waar bouwkundige brandscheidingen moeilijk realiseerbaar of niet gewenst zijn (kantoortuinen grenzend aan open atria; productieruimtes), kan met watermistschermen een dynamisch en flexibele brandscheiding gecreëerd worden, met een onbeperkte <sup>4</sup> brandwerendheid.

Om een reëel vergelijk te kunnen maken moet aan gelijkwaardige toetsingscriteria voldaan worden, die gelden voor een bouwkundige wand. In de NEN 6069:2005; "Experimentele bepaling brandwerendheid bouwdeelen, bouwproducten en het classificeren daarvan", staat beschreven dat voor het bepalen van de brandwerendheid de Europese norm EN 13501-2 moet worden toegepast. De omstandigheden, waaronder de brandwerendheid wordt bepaald moeten representatief zijn voor het gebruik in praktijkomstandigheden.

Conform de norm worden bouwkundige wanden verdeelt in categorieën A-B-C, waarbij open brandscheidingen zijn te beschouwen als **C**: Bouwdeelen met, bij brand, een scheidende functie (niet dragende wand (buiten-binnen). Er gelden dan volgende criteria:

Beoordelingscriteria en klassen voor niet-dragende binnenwanden (tabel 5 NEN6069:2005)										
Beproevingvorm	Hoofdstuk 4 t/m 11 en 13 van NEN-EN1364-1									
klasseringsnorm	7.5.2 van NEN-EN 13501-2									
Beoordelingscriteria geldend voor Nederland	Vlamdichtheid betrokken op afdichting (E) Thermische isolatie betrokken op temperatuur (I) <sup>5</sup>									
Brandwerendheidsklassen	<b>E I</b>	15	20	<b>30</b>	45	<b>60</b>	<b>90</b>	120	180	240

Gelijkwaardigheid wordt dus aangetoond indien er, gedurende 30, 60 of 90 minuten, geen straling (I) van 15 kW (860°C) wordt gemeten, achter het watermistscherm en er geen vlammen door het waterscherm heen dringen. Watermist voldoet als geen andere oplossing aan deze criteria. Immers wanneer een watermist-nozzle in werking komt, ontstaat er een mist sproeischild van ca. 5 m breed, waardoor vlamdoorslag geen kans maakt <sup>6</sup>. Daarnaast onttrekt watermist veel hitte uit een brand, waarbij door transformatie van druppels in dampbellen een 'barrière' ontstaat en de hittestraaling, uit de brand, wordt "geblokkeerd". Zo daalt de straling van maximaal ca. 300°C tot 50°C (1 kW) in enkele minuten en koelt daarna binnen een aantal minuten nog verder af tot ca. 30°C. Ook grotere branden, in een ruimte, worden weerstaan, doordat het "blokkade effect" beter wordt naarmate de brandtemperatuur hoger is. Doordat er meer mist verdampt ontstaan er ook meer en grotere dampbellen.



<sup>4</sup> Door het lage waterverbruik is door bijvullen of directe aansluiting op de DWL onbeperkt water beschikbaar.  
<sup>5</sup> Conform klasseringen NEN-EN 13501-2 geldt dat: bouwdeelen die voldoen aan het criterium thermische isolatie op temperatuur (I), automatisch voldoen voor het criterium warmtestraling (W) voor dezelfde periode.  
<sup>6</sup> Efectis Brandtesten 2010 DHV hoofdkantoor te Amersfoort; Marioff HIFOG curtain and window cooling.



Dynamische brandscheidingen    Bescherming draagconstructie    Brandscheiding productieruimtes

Bij volgende risico's bieden watermistschermen ook duidelijke voordelen:

**Rookdoorlatendheid:** Geen criteria voor brandwerende binnenwanden (NEN-EN13501-2), omdat het bouwkundig moeilijk realiseerbaar is. Watermist heeft het vermogen om rook naar te slaan en giftige roetdeeltjes deels uit de rook te spoelen.

**Doorval risico:** Voordeel van watermistschermen is dat bij een vallende brandende balk de brandscheiding (mistgordijn) intact blijft en direct geblust wordt. Doorvalrisico is bij bouwkundige wanden (steen/glas/gipsplaat) ook niet onder alle omstandigheden gegarandeerd.

**Ontploffingsgevaar:** Drukgolven bij ontploffing kunnen brandwerende wanden laten bezwijken. Bij watermistschermen kan de drukgolf door het scherm wegstromen. Drukgolven zijn niet bedreigend voor watermistleidingen (10 of 12 mm dikwandig RVS buis getest op 400 bar).

**Flashover gevaar:** Uitslaande vlammen bij een 'flash-over' worden opgevangen door het 5 m brede watermist scherm. 'Flash-over' is overigens geen reëel gevaar bij grote hoge ruimtes, doordat de brandtemperatuuropbouw te langzaam gaat.

**Kostenbesparing**

Door het maken van weloverwogen "slimme" keuzes (investeren in watermist) kan er bespaard worden op bouwkundige brandwerende bescherming (brandoverslag, brandcompartimentering, draagconstructies) en installatietechnische brandveiligheidsmaatregelen (brandmeldinstallatie en RWA).

Door in een vroeg stadium de uitgangspunten voor brandveiligheid al te bepalen, en vast te leggen, is het snel duidelijk, voor betrokken partijen, hoe en met welke maatregelen de brandveiligheid geborgd wordt. Dit voorkomt gedwongen wijzigingen in bouwontwerp, constructies en installaties met bijbehorende kosten, in een later stadium.

Er kunnen daarnaast ook aanzienlijke kostenbesparingen bereikt worden in de "Total Cost of Ownership". Door lagere onderhoudskosten en veel minder budget voor vervangingskosten, in de toekomst, verdiend een eventuele extra investering vooraf, zich bijzonder snel terug. Er kan dus al vrij snel geld bespaard worden op de brandveiligheidsmaatregelen, waarbij bouwontwerp, gewenst bedrijfsprocessen en industrieprocessen geoptimaliseerd worden en eventuele monumentale waarden beter geborgd blijven, zonder afbreuk aan brandveiligheid.

