

Arno Scherpenisse

Branddetectie met vlammenmelders

Voor het detecteren van brandverschijnselen zijn er diverse mogelijkheden aanwezig, zoals vlammenmelders. Toepassing hiervan is echter een specialisme en verdient een nadere toelichting.

Kennis en ervaring welke mogelijkheden aanwezig zijn, zijn onontbeerlijk voor het maken van een goed ontwerp en de installatie van deze techniek. Daarnaast is het goed de beperkingen van het toepassen van vlammenmelders te onderkennen. Vlammenmelders zijn in principe alleen geschikt voor het detecteren van open vuur, waarbij de volgende indeling wordt aangehouden:

TF4: Open vuur, vlammen met weinig of geen koolstof

Voorbeelden:

- Waterstofbrand
- Metaalbrand, zoals Magnesium

TF5: Open vuur, vlammen met koolstof en weinig of geen rook

Voorbeelden:

- Methaan
- Aceton

TF6: Open vuur, vlammen met koolstof en veel rook

Voorbeelden:

- Diesel
- Transformatorolie
- Hout
- Kunststof

Bron: ISO/TS 7240-9:2012-12

Vlammenmelders detecteren geen rook of rookverschijnselen en kunnen niet worden vergeleken met rookmelders.

Keuze vlammenmelders

Bij het toepassen van vlammenmelders is er, in basis, de keuze uit twee types. Dit be-

treft de IR-vlammenmelder en de UV-vlammenmelder. Van deze types zijn diverse varianten. De keuze hangt onder andere af van de soort brandstof die er gedetecteerd moet worden en de oppervlakte van de brand. Een UV-detector kan vrijwel elke brand detecteren, zowel koolwaterstofbranden als niet-koolwaterstofbranden. Een IR-vlammenmelder gebaseerd op 4,4 micron straling (CO₂ emissie van de brand) kan alleen koolwaterstofbranden detecteren zoals brandend hout, benzine, de meeste plastics, en propaan. Niet-koolwaterstoffen zoals waterstof of magnesium branden zonder dat er CO₂ bij vrijkomt en kunnen dus niet met een traditionele IR-sensor worden gedetecteerd.

In tabel 1 is een indicatie gegeven van de detectie-afstand. Hierbij is de detectie-afstand afhankelijk van de soort te detecteren brandstof. Daarnaast is de ingestelde gevoeligheid van de vlammenmelder van belang, en deze is leveranciersafhankelijk. Deze tabel dient slechts als indicatie.

Aanwezige stoorinvloeden

De stoorinvloeden kunnen per fabrikant verschillen, omdat bepaalde stoorinvloeden kunnen worden ondervangen. Een stoorbron is een stof of damp die het de vlammenmelder onmogelijk maakt vlammen te detecteren en in feite wordt de vlammenmelder hierdoor 'blind' gemaakt. Voorbeelden hiervan zijn:

- UV-detector wordt verblind door: olie op de lens, koolwaterstofdampen (zoals Xyleen, Toluëen, Chloorhoudende dampen, en zovoort).
- IR-detector wordt verblind door: mist, water, ijs of zoutfilm op de lens (zout neemt water op).
- Multi IR-melder kan worden verblind door warmtestraling (black-body straling) van bijvoorbeeld machines of direct zonlicht.

Daarnaast zijn er nog andere invloeden waardoor de vlammenmelder een onechte of ongewenste melding kan geven. Hier

Soort brandstof	UV	IR	IR ²	UV/IR	MULTI-IR
n Heptane (1 ft x 1 ft)	90	85	18	60	210
Diesel (1 ft x 1 ft)	65	65	-	40	150
JP5 (2 ft x 2 ft)	100	100	-	100	210
Methanol (1 ft x 1 ft)	50	50	5	55	150
Methane (30 inch)	80	45	-	45	100
Hydrogen (30 inch)	50	-	5	-	-
Metal Fires	-	-	5	-	15

Tabel 1. Maximale detectie-afstand in feet, afhankelijk van gevoeligheidsinstelling

hebben we te maken met onechte-alarmbronnen, zoals onder andere:

- UV-vlammenmelder is gevoelig voor: straling van elektrisch lassen, halogeen of hoge-druk-kwiklampen (zonder beschermglas), corona en statische vonken.
- IR-vlammenmelder is gevoelig voor: warmtestraling, flakkerend direct zonlicht.
- Multi IR-sensoren hebben minder last van onecht alarm door warmtestraling en zonlicht, maar worden er ongevoelig van.

In tabel 2 zijn de verschillende stoorinvloeden opgenomen, gerelateerd aan het type vlammenmelder.

Stoorinvloeden kunnen worden ondervangen door bijvoorbeeld een saffier venster (lens) te gebruiken in plaats van een Kwarts venster of een aangepaste gevoeligheidsinstelling.

Stoorinvloeden	UV	IR	IR ²	UV/ IR	MULTI-IR
Laswerkzaamheden	X	#	#	#	#
IR-Straling	O	#	#	O	O
Elektrische vonken	X	O	O	O	O
Straling (nucleair)	X	O	O	O	O
Bliksem	X	O	O	O	O
Slijpwerkzaamheden	X	O	O	O	O
Kunstlicht	X	O	O	O	O
Zonlicht/reflectie	O	O	#	O	O
Rook	X	O	O	X	O
Condens op de lens	X	X	X	X	X
IJsvorming op de lens	O	X	X	X	X
Olie op de lens	X	O	O	X	O
Zoutlaag op de lens	X	#	#	X	#
Hete oppervlakte (blackbody radiation)	O	X	X	O	X
Mist en regen	O	#	#	#	#

O = geen effect

X = veel effect

= weinig effect

Tabel 2. Stoorinvloeden

Vlammenmelder	Voorbeelden toepassingsgebied
UV	Accuruumte, ruimte met hoge temperatuur, munitie, poedercoating
IR	Olieplatform, pijpleidingen, koolwaterstof branden, ruimte waar hoge concentraties olie- of luchtverontreinigingen aanwezig zijn
IR ²	Halfgeleiders, gaskasten, metaalverwerking, oplosmiddelen, chemische opslag
UV/IR	Vliegtuighangars, loading platforms, poedercoating
MULTI-IR	Vliegtuighangars, compressoren, waterstofcompressors, off-shore, tankinstallaties, turbines, oplosmiddelen, chemische opslag

Tabel 3. Globaal overzicht toepassingsgebied vlammenmelders.

Gevoeligheid vlammenmelder

Bij diverse vlammenmelders is het mogelijk de flakkerfrequentie van een brand (1 tot 20 Hz) in te stellen, waardoor het mogelijk is om de detector minder gevoelig te maken voor stoorinvloeden zoals bijvoorbeeld warmtestraling van machines. Daarnaast is het mogelijk het aantal samples in te stellen, waardoor de vlammenmelder nauwkeuriger wordt bij het bepalen of er al dan niet vlammen aanwezig zijn.

Multi IR-detectoren gebruiken algoritmen om de effecten van achtergrondstraling (blackbody radiation) te onderdrukken. Hierdoor is het mogelijk dat sommige detectoren ongevoeliger worden.

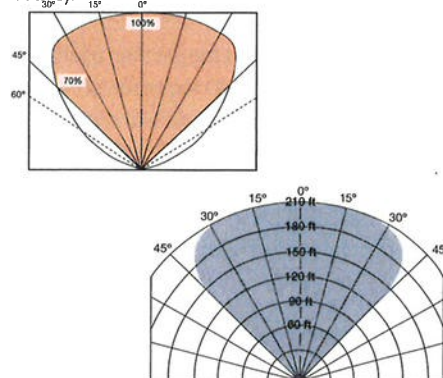
Toepassingsgebied

In tabel 3 is een globaal overzicht opgenomen van de soort vlammenmelder en het toepassingsgebied. Dit is slechts ter indica-

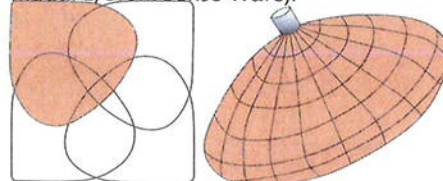
tie en op het gebied van vlammenmelders zijn er nog vele mogelijkheden.

Projectering

Doordat het detectiegebied van een vlammenmelder ballonvormig is en wordt beperkt door obstakels, moet de inrichting van de ruimte c.q. object en de verwachte brandgrootte bekend te zijn voor de projectering. Naast de grenswaarde zoals vermeld in de NEN 2535, dienen de richtlijnen voor de projectering van de leverancier te worden gehanteerd. Het detectiegebied van een vlammenmelder is kegelvormig en wordt de 'Cone of Vision' genoemd. Hierbij dient er rekening te worden gehouden dat het grootste detectie-oppervlak op ca.70 procent van de afstand ligt die bij de betreffende brandgrootte wordt vermeld (figuur 1; bron: SenseWare).



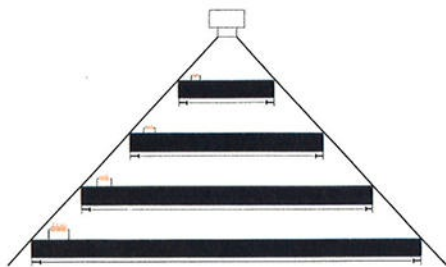
Het detectiegebied bestrijkt 360 graden (figuur 2; bron: SenseWare).



Om een sluitende projectie te verkrijgen in een ruimte moet dus ook in de projectie worden uitgegaan van de 70 procent regel. Daarnaast is het van belang dat men realiseert dat de detectie in een punt begint en er dus in het eerste deel van de detector geen detectie plaats vindt. Daarom moet de detector bij voorkeur onder een hoek van 45° worden geprojecteerd.

Bij toepassing van vlammenmelders in de utiliteit, ziekenhuizen en dergelijke is het mogelijk om vlammenmelders op te nemen in een ringlus van een brandmeldcentrale. Deze zijn vormgegeven als een puntmelder. Waardoor deze ook op een afwijkende wijze

worden gemonteerd (kan evt. met brackets worden aangepast). Hierdoor ontstaat er een 'Cone of Vision' (figuur 3; bron: Tyco).



Het detectiegebied van een vlammenmelder wordt beïnvloed door de obstakels in zijn zichtveld. Een vlammenmelder kan niet door een obstakel heen detecteren. Een brand in het 'schaduwgebied' zal dus niet worden gedetecteerd (figuur 4; bron: Sense-Ware).

De vierkantswet is van toepassing op vlamdetectie en heeft betrekking op de afmetingen van en de afstand tot de vlam. Als een vlammenmelder een bepaalde brand met een bepaalde oppervlakte A op een bepaalde afstand kan detecteren, dan is een viermaal grotere brandoppervlakte nodig wan-

neer de afstand tussen detector en brand tweemaal zo groot wordt. Kort gezegd: dubbele afstand = viermaal grotere brand (figuur 5; bron: Sense-Ware).

Proefbranden

Door het ontbreken van projecteringsrichtlijnen dient de correcte werking van een vlammenmelder door uitvoeren van een proefbrand te worden aangetoond. Proefbranden staan omschreven in NEN 2535. Deze heeft betrekking op utiliteitsgebouwen, terwijl vlammenmelders veelal worden toegepast in industriële omgevingen. In NEN 2535 staat proefbrand 7 (brandspiritus) beschreven, die dient te worden gebruikt voor vlammenmelders. De proefbrand gaat dus uit van het nabootsten van een koolwaterstofbrand.

Deze proefbrand is niet altijd geschikt voor het aantonen van de correcte werking van de betreffende detectiemethode. De UV-melder en de IR-melder reageren verschillend op een proefbrand met spiritus.

- De UV-melder doorstaat de test goed, maar zal bij branden in de praktijk een significant grotere brand nodig hebben om in alarm te gaan.

- De IR-melder doorstaat de test niet goed, maar zal bij branden in de praktijk een kleinere brand nodig hebben om in alarm te gaan.

In de meeste gevallen leidt proefbrand 7 tot onjuiste conclusies, zowel wat betreft meldekeuze als wat betreft projectering. Om de correcte werking van de projectering aan te tonen is het in sommige situaties mogelijk om de te verwachten brandstof in een kleine hoeveelheid tot ontbranding te brengen. Waarbij er op wordt gelet dat omstandigheden als temperatuur, luchtvochtigheid en ventilatie overeenkomen met de latere praktijksituatie. Indien dit niet mogelijk is, dan is n-heptaan een goede testbrandstof voor het testen van vlammenmelders. Deze brandstof verbrandt redelijk schoon en heeft een langere koolstofketen dan ethanol. Er komt voldoende CO₂ vrij om een IR-melder te kunnen testen.

Brandmeldinstallatie

Een vlammenmelder detecteert vlammen en komt hierdoor in een alarmstatus. Deze status dient te worden doorgegeven aan een brandmeldcentrale. Deze koppeling is mogelijk op contactbasis, als element in een melderlus of op protocol basis (HART ed.)

Vlammenmelders in gevarezone

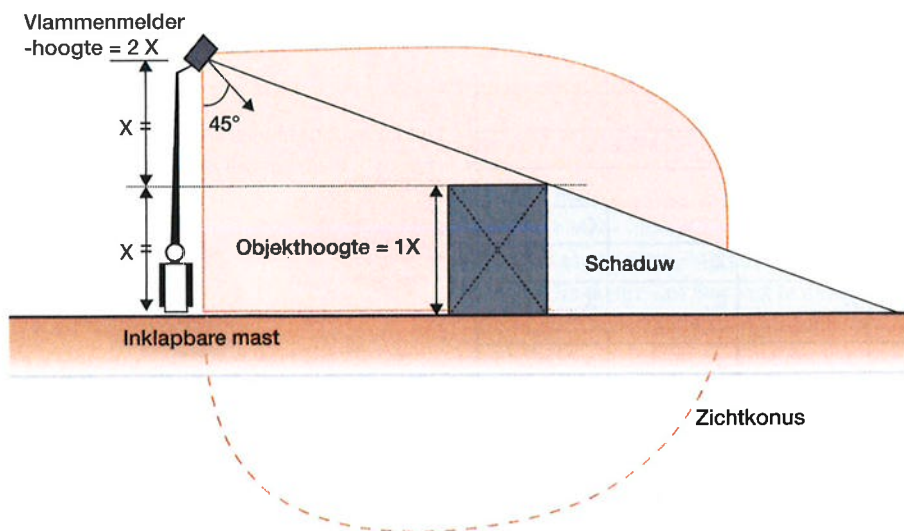
Vlammenmelders kunnen worden toegepast in explosiegevaarlijk gebied. Dit geldt zowel voor de vlammenmelders in de melderlus, als de vlammenmelders op contactbasis. De explosieveiligheid kan op verschillende manieren worden bereikt, bijvoorbeeld door intrinsiek veilige uitvoering, drukvaste behuizing enzovoort. Bij intrinsieke veilige uitvoering dient dit te worden aangetoond met de bijbehorende berekening.

Regelgeving

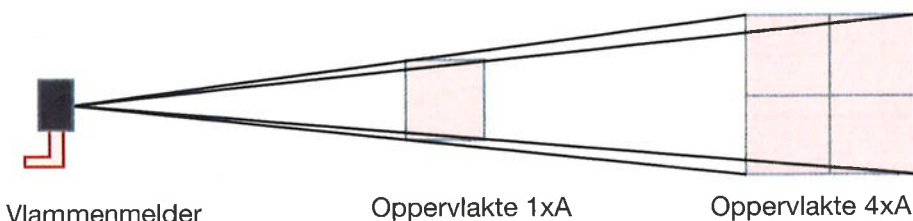
Voor vlammenmelders zijn de volgende normen van toepassing:

- NEN-EN 54-10:2002/A1:2005.
- NEN 2535:2009 Paragraaf 10.11.6: geeft alleen grenswaarden aan. De projectering is afhankelijk van de gewenste brandgrootte, te detecteren brandstof en de inrichting van de ruimte. Zie hiervoor item 'projectering'

Arno Scherpenisse, senior projectleider bij EFPC N.V.



Figuur 4



Figuur 5