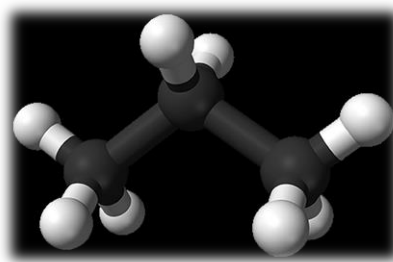


WERKVOORSCHRIFT



Stationaire detectoren
voor koolwaterstoffen
als koudemiddel in koelinstallaties
en warmtepompen



Versie 1.0

Datum: 3 april 2018



Inhoud

Verantwoording	- 2 -
Disclaimer	- 2 -
1. Inleiding.....	- 3 -
2. NPR 7600:2013 en product-specifieke normen voor detectoren	- 4 -
3. Eisen aan detectoren	- 6 -
4. Kenniskring Propaan	- 10 -

Verantwoording

Dit Werkvoorschrift is tot stand gekomen onder auspiciën van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Koude (KNVvK). De totstandkoming is mede mogelijk gemaakt dankzij een financiële bijdrage van de Stichting Gustav Lorentzen.

Reacties op en vragen over dit Werkvoorschrift kunnen worden gestuurd naar info@knvvk.nl.

Disclaimer

Dit Werkvoorschrift is van informatief karakter en geen handboek waarop het ontwerp van een koelinstallatie kan worden gebaseerd, en heeft niet de pretentie volledig te zijn. Gebruikmaking van dit Werkvoorschrift ontslaat niemand van de verplichting om kennis te nemen van geldende wetgeving, normen en richtlijnen die relevant kunnen zijn voor de toepassing van koolwaterstoffen als koudemiddel, noch van de noodzaak een specifieke risicoanalyse of explosieveiligheidsstudie uit te voeren indien dit volgens wet- en regelgeving noodzakelijk of gewenst is.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet worden uitgesloten. De KNVvK, de betrokken auteurs en de deelnemers aan de Kenniskring Propaan aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade ontstaan door of verband houdend met toepassing van door de KNVvK gepubliceerde uitgaven.

1. Inleiding

Het gebruik van koolwaterstoffen, voor zover die ook vrij in de natuur voorkomen, heeft vanuit het oogpunt van milieu grote voordelen. Dit Werkvoorschrift heeft tot doel om, met inachtneming van de specifieke veiligheidsaspecten, de toepassing van koolwaterstoffen als koudemiddel te stimuleren.

De veiligheids- en milieueisen die bepalend zijn bij de toepassing van koolwaterstoffen in koelsystemen en warmtepompen zijn opgenomen in de EN 378 - Koelsystemen en warmtepompen – veiligheids- en milieueisen. In deze Europese norm zijn koolwaterstoffen ingedeeld in brandbaarheidsklasse A3. De EN 378 is in Europa de leidende norm voor koelinstallaties en warmtepompen. De huidige versie is de NEN-EN 378:2016.

De Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 7600:2013 “Koolwaterstoffen als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen”, bouwt voort op de EN 378 en nationale wet- en regelgeving. Sinds de publicatie in 2001 is deze NPR veelvuldig gebruikt en heeft zijn meerwaarde bewezen. In de herziening van 2013 zijn voortschrijdende inzichten, wijzigingen in wetgeving en normen verwerkt. Sinds het verschijnen van de NPR 7600:2013 zijn het gebruik van en de ervaring met koolwaterstoffen als koudemiddel aanzienlijk toegenomen. Wijzigingen in wet en regelgeving na 2013 hebben niet bijgedragen aan de duidelijkheid en bruikbaarheid van de NPR7600:2013. De toepassingspraktijk heeft daarom behoefte aan ondersteunende adviesdocumenten waarin voortschrijdende inzichten zijn verwerkt. Onder auspiciën van de KNVvK zijn Werkvoorschriften opgesteld die aan deze praktijkbehoefte invulling geven. Deze Werkvoorschriften zijn bedoeld om bij te dragen aan een verstandige afgewogen balans tussen alle, vaak conflicterende en inconsistente (voorlopige) normen en richtlijnen, en het voortschrijdend inzicht uit de praktijk.

De Werkvoorschriften zijn gebaseerd op bestaande Nederlandse en Europese wetgeving, normen, normontwerpen en richtlijnen, alsmede op ervaringen uit de praktijk. In de NPR 7600:2013 wordt erop gewezen dat die richtlijn niet is gebaseerd op een afweging tussen de technische risico's die samenhangen met het toepassen van koolwaterstoffen in koelinstallaties en warmtepompen, en de (al dan niet acceptabele of geaccepteerde) risico's die samenhangen met andere (vergelijkbare) risicovolle activiteiten. In dit Werkvoorschrift wordt deze afweging van risico's ook niet gemaakt; daarvoor moet een specifieke risicoanalyse worden uitgevoerd.

Opmerking: in deze Werkvoorschriften worden de termen “koelinstallatie” en “koelsysteem” door elkaar gebruikt, omdat dit in de onderliggende wetgeving, normen en richtlijnen ook het geval is; daar waar koelinstallaties of koelsystemen worden genoemd, worden tevens warmtepompen en airconditioning systemen bedoeld.

In deze serie worden KNVvK Werkvoorschriften gepubliceerd voor:

- in pandige toepassing van koolwaterstoffen als koudemiddel;
- veilig werken met koolwaterstoffen als koudemiddel;
- stationaire detectoren voor koolwaterstoffen als koudemiddel;
- specifieke eisen aan de kwaliteit van hardsoldeerverbindingen bij installaties met koolwaterstoffen als koudemiddel.

Zodra een herziene versie van de NPR 7600:2013 is gepubliceerd, wordt besloten of deze Werkvoorschriften worden ingetrokken, dan wel in aangepaste vorm worden gecontinueerd.

Leeswijzer

Dit Werkvoorschrift geeft adviezen over stationaire detectoren voor koolwaterstoffen als koudemiddel, gerelateerd aan de selectie, toepassing, inspectie en onderhoud. Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de relevante richtlijnen en product-specifieke normen. In hoofdstuk 3 worden de eisen aan detectoren toegelicht en gemotiveerd.

KNVvK WERKVOORSHRIJFT -Stationaire detectoren voor koolwaterstoffen als koudemiddel

2. NPR 7600:2013 en product-specifieke normen voor detectoren

NPR7600:2013

De NPR 7600:2013 bevat een aantal voorschriften die te maken hebben met detectoren. Een belangrijk voorschrift staat in par. 7.3.6: "De detector moet voldoen aan NEN-EN 45544-1".

Volgens de huidige inzichten is de EN 45544 niet geschikt als product-specifieke norm voor detectoren van koolwaterstof koudemiddel. Diverse andere product-specifieke normen die een beter alternatief voor deze norm kunnen zijn, worden hieronder beschreven.

Opmerking: de NPR 7600:2013 staat toe om van voorschriften af te wijken: "Het is mogelijk om af te wijken van de in deze praktijkrichtlijn aangegeven maatregelen indien dit is onderbouwd en indien daarmee een gelijkwaardig veiligheidsniveau wordt bereikt."

Product-specifieke normen voor detectoren

EN 45544

In de NPR 7600:2013 staat dat de detector moet voldoen aan de NEN-EN 45544-1. Bij de publicatie van de NPR in 2013 was dit een van de weinige bruikbare Europese product-specifieke normen voor detectoren. Deze norm is echter specifiek voor detectoren van toxische gassen: NEN-EN 45544-1:2015 -Werkplekatmosfeer - Elektrische apparatuur gebruikt voor de directe opsporing en directe concentratiemeting van giftige gassen en dampen - Deel 1: Algemene eisen en beproevingsmethoden, en is daarom niet optimaal geschikt voor detectoren van niet-toxische, brandbare koolwaterstof koudemiddelen.

EN-IEC 60079-29

In de EN 378:2016 deel 3 wordt in Noot 2 van paragraaf 9.3.1 "Type and performance of detectors" verwezen naar de EN-IEC 60079-29-2 voor detectoren van brandbare koudemiddelen. De EN-IEC 60079-29 (4 delen) is beter bruikbaar voor detectoren van koolwaterstof koudemiddelen dan de eerder genoemde EN 45544.

- NEN-EN-IEC 60079-29-1:2017 en - Explosieve atmosferen - Deel 29-1: Gasdetectoren – Prestatie-eisen voor detectoren van brandbare gassen
- NEN-EN-IEC 60079-29-2:2015 en - Explosieve atmosferen - Deel 29-2: Gas detectoren - Selectie, installatie, gebruik en onderhoud van detectoren van brandbare gassen en zuurstof
- NEN-EN-IEC 60079-29-3:2014 en - Ontploffbare atmosferen - Deel 29-3: Gasdetectoren – Richtlijn op functionele veiligheid van vaste gasdetectiesystemen
- NEN-EN-IEC 60079-29-4:2010 en - Explosieve atmosferen - Deel 29-4: Gasdetectoren – Prestatie-eisen van detectoren die gebruik maken van een optische weg voor de detectie van brandbare gassen

EN 14624

De huidige norm NEN-EN 14624:2012: "Prestaties van mobiele lekdetectoren en van controle-apparatuur van gehalogeneerde koelmiddelen" is alleen van toepassing op gehalogeneerde (CFK, HCFC, HFC) koudemiddelen. Sinds 2017 wordt gewerkt aan een revisie, waarbij de reikwijdte van deze norm wordt uitgebreid tot alle koudemiddelen,

[KNVvK WERKVOORSHRIJF -Stationaire detectoren voor koolwaterstoffen als koudemiddel](#)

inclusief koolwaterstoffen. Het grote voordeel van deze norm is dat de inhoud is opgesteld door toonaangevende fabrikanten van detectoren die specifiek bedoeld zijn voor toepassing in de koudetechniek, in samenwerking met koeltechnische specialisten uit Europa. Volgens planning zou voorjaar 2018 het concept klaar zijn voor stemming (formal vote). Echter, de ontwikkeling van de EN 50676 (zie hieronder) veroorzaakt deels een overlap met de EN 14624 en EN 378, en deels een hiaat. Ondanks discussie met CENELEC is begin 2018 nog geen zicht op publicatie van een herziene versie van de EN 14624; wel is een ontwerp prEN 14624:2018 beschikbaar.

EN 50676

In november 2016 besloot het standaardiseringcomité voor elektrotechnische standaarden CENELEC, zonder overleg met de koeltechnische standaardiseringcommissie CEN/TC 182, tot de ontwikkeling van een nieuwe norm EN 50676 - Elektrische apparatuur gebruikt voor detectie en concentratiemeting van koudemiddelen en SF₆ - Prestatie-eisen en testmethoden. Daarin wordt verwezen naar alle koudemiddelen als gedefinieerd in de EN 378-1. De norm specificeert algemene eisen voor constructie, testen en prestatie van gasdetectieapparatuur in veiligheidstoepassingen.

- Type I: detectieapparatuur voor A2, A2L, R717, A3, B3 koudemiddelen, overeenkomstig de voorschriften van de EN 60079-29-1:2016 voor concentraties tot 20 % LEL en/of 0 % – 100 % LEL.
- Type II: detectieapparatuur voor A1, A2L, B1, B2L koudemiddelen overeenkomstig OEL waarden, volgens de voorschriften van de EN 45544-2:2015.
- Type III: detectieapparatuur niet vallend onder Type I or Type II, voor A1, A2L, B1, B2L, volgens de voorschriften van de EN 45544-3:2015.

De norm is niet van toepassing op apparatuur voor:

- monitoren van luchtvervuiling;
- externe sampling systemen;
- huishoudelijke toepassingen;
- procesregeling.

Koolwaterstof koudemiddelen (A3) vallen dus onder de reikwijdte van deze norm. De ontwerpnorm prEN 50676:2018 is begin 2018 ingebracht voor commentaar binnen CENELEC.

EN 50402 en EN 61508

De NEN-EN 50402:2017(en) -Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare of giftige gassen, dampen of zuurstof - Eisen aan de functionele veiligheid van vastbevestigde gasdetectiesystemen, betreft apparatuur om gasconcentraties betrouwbaar te meten en een uitgangssignaal (alarm en/of meetsignaal) af te geven, met het doel te waarschuwen voor een potentieel gevaar. Deze Europese norm is een productnorm gebaseerd op EN-IEC 61508 - Functionele veiligheid van elektrische/elektronische/programmeerbare elektronische systemen verband houdend met veiligheid - Deel 1: Algemene eisen. In het geval van een conflict tussen de eisen van de EN 50402 en de EN 61508 zal de EN 50402 voorrang hebben. De EN 50402 is voornamelijk bedoeld voor stationaire detectoren, maar kan ook worden gebruikt voor mobiele detectoren die zijn bedoeld voor tijdelijke vervanging van stationaire apparaten. De EN 50402 is een aanvulling op de eisen in de Europese normen voor elektrische apparatuur voor de detectie en meting van brandbare gassen en dampen (o.a. de EN 60079-29).

EN 50271

De NEN-EN 50271:2010 (en) -Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen, giftige gassen of zuurstof - Eisen voor en beproevingen van toestellen die gebruik maken van programmatuur en digitale technieken.

KNVvK WERKVOORSHRIJF -Stationaire detectoren voor koolwaterstoffen als koudemiddel

Het wordt aanbevolen om deze norm te gebruiken als er sprake is van een integriteitsniveau (SIL) 1. Voor Sil groter dan 1 moet de EN 50402 worden toegepast. De norm is van toepassing op stationaire, transportabele en draagbare apparatuur, voor industrieel, commercieel en huishoudelijk gebruik. De EN 50271 is een aanvulling op de eisen in de Europese normen voor elektrische apparatuur voor de detectie en meting van brandbare gassen en dampen (o.a. EN 60079-29).

3. Eisen aan detectoren

Verklaring van de leverancier/fabrikant en verwijzing naar product-specifieke normen

Volgens de NPR 7600:2013 moeten detectoren voldoen aan de NEN-EN 45544-1. Zoals uit hoofdstuk 2 blijkt, is deze norm niet optimaal geschikt voor detectoren van koolwaterstof koudemiddelen. Er zijn meerdere andere product-specifieke normen beschikbaar die beter van toepassing kunnen zijn op detectoren voor koolwaterstof koudemiddelen. Een deel hiervan is in revisie of gepubliceerd als ontwerp voor commentaar of instemming.

Gezien deze situatie met betrekking tot product-specifieke normen, wordt aanbevolen dat de leverancier of fabrikant verklaart dat:

- a) de detectoren geschikt zijn voor het type koolwaterstof koudemiddel dat wordt toegepast (bijvoorbeeld propaan);
- b) is voldaan aan alle van toepassing zijnde essentiële eisen van Europese Richtlijnen (met name de Laagspanningsrichtlijn (LVD), Elektro Magnetische Compatibiliteit (EMC) Richtlijn, Explosieveiligheidsrichtlijn (ATEX 114));
- c) is voldaan aan de van toepassing zijnde eisen van een of meer product-specifieke (concept) normen.
Opmerking: in hoofdstuk 2 is aangegeven welke (concept) normen van toepassing kunnen zijn; bij twijfel kan aan de leverancier of fabrikant worden gevraagd om de normkeuze te motiveren.

Deze verklaring moet bij voorkeur geleverd worden in de standaard documentatie (EU-conformiteitsverklaring, technische specificaties, gebruikershandleiding en montagevoorschriften).

Constructie

- In de NPR 7600:2013 staat in par. 7.3.2: "Een automatisch koudemiddeldetectiesysteem behoort te voldoen aan het volgende:
 - o de meetnauwkeurigheid bedraagt maximaal $\pm 5\%$ van de maximale schaalwaarde;
 - o het meetbereik loopt van 0 mg/m^3 tot maximaal 5000 mg/m^3 ;
 - o de alarmeringsvertraging is kleiner dan 60 s ;
 - o het toegepaste detectieprincipe is geschikt voor de omstandigheden waaraan de detector wordt blootgesteld (temperaturen, vochtigheid en dergelijke)".
- In de NPR 7600:2013 staat in par. 7.3.6: "Iedere toepasselijke detector mag worden gebruikt en behoort een elektrisch signaal te geven bij een vooraf ingestelde waarde van de koudemiddelconcentratie (de 'preset'-waarde) dat de afsluitkleppen, het alarmeringssysteem of de mechanische ventilatie activeert. Detectie van de 'preset'-waarde behoort te zijn gewaarborgd door rekening te houden met de gevoeligheid van de detector, inclusief een spanningstolerantie van $+10/-10\%$ ".
- De detector moet aantoonbaar geschikt zijn voor het toegepaste koudemiddel. Afhankelijk van de gekozen detectietechnologie reageert de detector alleen selectief op één specifiek koudemiddel (bijv. propaan), of op

meerdere soorten koudemiddel of andere gassen. Niet-selectieve detectoren kunnen valse alarmmeldingen veroorzaken.

- Over het belang van selectiviteit en kruisbeïnvloeding wordt verschillend gedacht door fabrikanten en andere deskundigen. Beperkte selectiviteit is geen probleem in omgevingen waar de aanwezigheid van andere gassen onwaarschijnlijk is (andere gassen met hogere concentraties dan die normaal in de lucht aanwezig zijn). In het concept van de revisie van de EN 14624 (versie december 2017) wordt aangegeven dat het essentieel is om de potentiële aanwezigheid van andere gassen en contaminanten te beschouwen bij de selectie van de detectietechnologie; hierbij kan worden gedacht aan:
 - o waterstof (batterij laadstations);
 - o uitlaatgassen (verbrandingsmotoren);
 - o drijfgassen/aerosolen;
 - o alcohol (reinigingsmiddel);
 - o ethyleen (rijpend fruit);
 - o verven/lakken;
 - o oplos- en reinigingsmiddelen;
 - o siliconen (polijst- en smeermiddelen);
 - o waterdamp (hoge luchtvochtigheid).
- Sommige contaminanten kunnen ook de detector aantasten en na verloop van tijd de goede werking beïnvloeden. De leverancier/fabrikant kan daar informatie over geven.
- De volgende detectietechnologieën worden onderscheiden.
 - o *Metaaloxide halfgeleider*
De meeste detectoren zijn gebaseerd op het halfgeleider (semiconductor) principe; deze zijn niet selectief en reageren dus ook op gassen en contaminanten zoals hierboven genoemd. In een speciale machinekamer of bij opstelling in de buitenlucht kan dit een acceptabele technologie zijn, zolang is gewaarborgd dat andere gassen en contaminanten niet in significante concentraties aanwezig kunnen zijn.
 - o *Infrarood*
Detectoren gebaseerd op het infrarood principe zijn in het algemeen betrouwbaarder en nauwkeuriger, en zeer selectief: voor iedere koudemiddelsoort (bijv. R600, R600a, R1270, R290) moet een specifieke detector worden toegepast. Deze detectortechnologie heeft meestal de voorkeur bij toepassing in koelcellen en verblijfsruimtes, vooral vanwege de hoge selectiviteit.
 - o *Katalytisch*
Detectoren gebaseerd op het katalytisch principe zijn gevoelig voor contaminatie met siliconen.
 - o *Elektrochemisch*
Elektrochemische detectoren worden voor koolwaterstof koudemiddelen nauwelijks toegepast.
- Wanneer de detector zelf binnen de gevarezone gemonteerd is dient deze explosie veilig te worden uitgevoerd. Dit betekent dat er zowel aan de detector als aan de montage speciale eisen gesteld zijn. *Opmerking: voor details over gevarezone indeling, zie KNVvK Werkvoorschrift "Veilig werken met koolwaterstoffen als koudemiddel".*

Alarmeringswaarden

- Koolwaterstoffen behoren tot de koudemiddelklasse A3 (hoog brandbaar, niet toxisch). Voor propaan is de lage alarmeringswaarde (wettelijke grenswaarde in Nederland) 1800 mg/m³ en de hoge alarmeringsgrenswaarde (AGW) 3600 mg/m³. Dit zijn de twee niveaus waarop het detectiesysteem in werking treedt, gerelateerd aan de veiligheid en gezondheid van personen.
- Bij risicoanalyses gericht op explosie veiligheid kunnen de alarmeringswaarden worden afgeleid van de LEL (Lower Explosion Limit). Laag (voor)alarm op ≤10% LEL; hoog alarm op ≤25% LEL. Voor propaan is de LEL

KNVvK WERKVOORSHRIJF -Stationaire detectoren voor koolwaterstoffen als koudemiddel

38000 mg/m³; in de NPR 7600:2013, tabel B1, is een overzicht weergegeven van concentratiewaarden voor de meest voorkomende koolwaterstof koudemiddelen.

- De alarmeringswaarden voor explosieveiligheid van koolwaterstoffen liggen hoger dan de wettelijke en alarmeringsgrenswaarden voor gezondheidsbescherming. Aanbevolen wordt om voor stationaire detectie de wettelijke grenswaarde en AGW te gebruiken, zoals aangegeven in de NPR 7600:2013.
- De ingestelde waarden van de detector moet worden beschermd tegen wijziging of "reset" door niet-geautoriseerde personen.
- De detector blijft continu geactiveerd zolang de concentratie hoger is dan de alarmeringswaarde.

Opmerking: De begrippen "Lower/Upper Explosion Limit (LEL/UEL)" en "Lower/Upper Flammability Limit (LFL/UFL)" hebben niet exact dezelfde betekenis, maar worden vaak door elkaar gebruikt, zoals in de NPR 7600:2013.

In de EN 378 wordt alleen de LFL/UFL gebruikt, uitgedrukt in kg/m³. In dit Werkvoorschrift wordt het begrip LEL gebruikt.

Opmerking: De eenheid kg/m³, gedeeld door de soortelijke massa in kg/m³, vermenigvuldigd met 100, geeft de waarde in volume % (vol/vol). De eenheid ppm (parts per million) is gelijk aan % (vol/vol), vermenigvuldigd met 10.000.

Locatie en aantal detectoren

Koelinstallaties en -installatiedelen kunnen op tal van locaties zijn opgesteld. Onderscheid kan worden gemaakt tussen opstelling in:

- machinekamers en geventileerde omkasting met mechanische ventilatie, waar alleen geautoriseerde en geïnstrueerde personen incidenteel toegang hebben (volgens de classificatie van de EN 378);
- ruimtes waar zich in de regel geen personen bevinden (anders dan machinekamers), waar de toegang is beperkt tot geautoriseerde en geïnstrueerde personen (bijvoorbeeld koel- en vriesruimtes voor langdurige opslag, leidingstraten);
- verblijfsruimtes waar regelmatig personen verblijven (met drie toegangsklassen: vrij toegankelijk, onder toezicht of geautoriseerd, volgens de classificatie van de EN 378);
- de open lucht.

Opmerking: voor definitie van en details over opstelling in de open lucht, zie KNVvK Werkvoorschrift "Inpandige toepassing van koolwaterstoffen als koudemiddel".

In iedere concrete situatie moet een afgewogen en gemotiveerde keuze worden gemaakt of, waar en hoeveel detectoren moeten worden toegepast, op basis van een risicoanalyse. Hieronder zijn aanbevelingen gegeven voor deze afweging.

- De meeste in de praktijk toegepaste koolwaterstoffen als koudemiddel zijn zwaarder dan lucht en zullen zich dus verzamelen op het laagste punt. Dit is van groot belang bij de keuze van de locatie van detectoren.

Opmerking: De soortelijke massa van het toegepaste koudemiddel of -mengsel moet altijd worden vergeleken met die van lucht, bij dezelfde temperatuur en druk (lucht: 1,18 kg/m³ bij 25 °C en 101,3 kPa; de EN 378:2016 deel 1 annex E geeft de soortelijke massa van de meest voorkomende koudemiddelen bij deze condities).

Als het koudemiddel lichter is dan lucht (bijvoorbeeld methaan en ammoniak) stijgt het koudemiddel op en moeten de detectoren hoog in de ruimte worden aangebracht; als het koudemiddel zwaarder is dan lucht (bijvoorbeeld propaan, (iso)butaan, HFK) verzamelt het koudemiddel zich op het laagste punt en moeten de detectoren laag bij de grond worden aangebracht.

- Waar van toepassing moet, bij koudemiddelen die zwaarder zijn dan lucht, in de laagste ondergrondse ruimte een detector worden aangebracht.

- Met het oog op gezondheidsbescherming moeten detectoren aanwezig zijn in ruimtes en op plekken waar regelmatig personen verblijven, en tijdens dat verblijf de wettelijke grenswaarde kan worden overschreden.
- Met het oog op explosieveiligheid moeten detectoren aanwezig zijn in ruimtes en op plekken met een onacceptabel veiligheidsrisico bij overschrijding van een concentratie boven 10 % LEL.
- Er moet tenminste één detector per machinekamer of verblijfsruimte worden aangebracht.
- Detectoren moeten worden aangebracht op plaatsen met de grootste waarschijnlijkheid voor ophoping van gelekt koudemiddel.
- Bij opstelling in de open lucht is het in de regel niet nodig en niet zinvol om detectoren te plaatsen.

Opmerking: de gereviseerde versie van EN 14624:2012 bevat naar verwachting meer gedetailleerde aanbevelingen en voorbeelden voor aantal en locatie van detectoren in veel voorkomende situaties.

Montage

De montage van detectoren behoort zodanig te zijn dat toegang, controle en reparatie door een geautoriseerde persoon mogelijk is. De detector behoort zo te worden geïnstalleerd dat correct functioneren eenvoudig kan worden geverifieerd.

Periodieke controle

- Volgens de NPR 7600:2013 , paragraaf 7.3.9, behoort de eigenaar/beheerder van het koelsysteem tenminste eenmaal per halfjaar het detectiesysteem op meetnauwkeurigheid en alarmeringsniveau te laten controleren. Het ontwerp prEN 14624:2018 geeft aan dat een controle tenminste eenmaal per jaar moet worden uitgevoerd, overeenkomstig EN 378-4. De specificatie van de vereiste periodieke controle en van het vereiste periodieke onderhoud behoort te zijn opgenomen in de gebruikershandleiding. De controle behoort te worden uitgevoerd door de fabrikant, de leverancier, de installateur van het detectiesysteem of door een gespecialiseerd ijk- of controle-instituut.
- De fabrikant of leverancier dient een procedure en werkinstructie ten behoeve van het ijken en kalibreren van de detectoren te verstrekken, die als leidraad bij de periodieke controle moet worden gebruikt. De resultaten van de controle behoren in het logboek te worden geregistreerd.
- In overleg met, en met instemming van, de leverancier/fabrikant kan op basis van de controleresultaten uit het verleden worden besloten om de controledetails en -frequentie aan te passen. Dit moet worden geaccordeerd, indien van toepassing, door de bevoegde keuringsinstantie (bijvoorbeeld een conformiteitsbeoordelingsinstantie (CBI)).

4. Kenniskring Propaan

Dit werkvoorschrift is tot stand gekomen onder begeleiding van de KNVvK Kenniskring Propaan. Deze Kenniskring bestaat uit praktijkdeskundigen op het gebied van ontwerp, installatie, toepassing, inspectie en keuring van koelinstallaties en warmtepompen met koolwaterstoffen als koudemiddel, waarbij propaan het meest toegepaste type koolwaterstof is.

Deze Kenniskring had bij de totstandkoming van dit Werkvoorschrift de volgende samenstelling:

Naam	Bedrijfsnaam
Dhr. Klaas Dijkslag	Uniechemie B.V.
Dhr. Henk Dijkma	Dijkma Koudetechniek B.V.
Dhr. Ruud van Dissel	BITZER Benelux BVBA
Dhr. Ad van Geel	BITZER Benelux BVBA
Dhr. Hen van den Kerkhof	Servex Koel- en Vriestechniek B.V.
Dhr. Wil van den Kerkhof	Servex Koel- en Vriestechniek B.V.
Dhr. Chris van der Lande	Uniechemie B.V.
Dhr. Steven Lobregt	Sparkling Projects B.V.
Dhr. Johan Odie	Energie Consult Holland B.V.
Dhr. Jack Quadflieg	Emerson Climate Technologies GmbH
Dhr. Roelof Robbertsen	Aeres Tech / PTC+
Dhr. Ertan Torun	IBK B.V.
Dhr. Jan Willem Voshol	IBK B.V.
Mevr. Etty de Boer	KNVvK (coördinatie)
Dhr. René van Gerwen	Entropycs (research en redactie)