

PBM's voor werken met koudemiddelen

Type PBM: →	Werkkleding	Veiligheids-schoeisel	Vries-pak	Hand-schoenen <i>Zie toelichting tabel 3</i>	Oog-bescher-ming	Adem-bescher-ming <i>Zie toelichting tabel 3</i>	Aard-pen; ATEX gereed-schap	Persoon-lijke detectie
Natuurlijke Koudemiddelen								
R-717 (ammoniak)	katoen	X	X	Butyl- of chloro-preen rubber	X	K-filter		NH ₃ detectie
R-744 (CO ₂)	katoen	X	X		X	Zuurstof-patroon		CO ₂ (+O ₂) detectie
R-290 ¹ (propan)	Anti-statisch	Anti-statisch	X	Anti-statisch	X		X	Ex-Ox ²
R-600A ¹ (isobutaan)	Anti-statisch	Anti-statisch	X	Anti-statisch	X		X	Ex-Ox ²
R-1270 ¹ (propyleen)	Anti-statisch	Anti-statisch	X	Anti-statisch	X		X	Ex-Ox ²
Synthetische Koudemiddelen								
Zuivere HFK's								
R-134A	katoen	X	X	Leer of nitril-rubber	X			
R-32 ¹	Anti-statisch	Anti-statisch	X	Neopreen of PVC	X		X	Ex-Ox ²
HFK Mengsels								
R-404A	katoen	X	X	Leer of nitril-rubber	X			
R-410A	katoen	X	X	Leer of nitril-rubber	X			
R-407C	katoen	X	X	Leer of nitril-rubber	X			
R-507A	katoen	X	X	Leer of nitril-rubber	X			
CFK's								
R-224	katoen	X	X	Leer of butyl-rubber	X			
HFO's (HFK, HFC, HCFC)								
R-1224yd	katoen	X	X	Viton, leer of nitril-rubber	X			

Toelichting:

- **Werkkleding:**
Europese Directive 89/686/EEG (Richtlijn Persoonlijke Beschermingsmiddelen) EN 340:2003 (Beschermende kleding algemeen).
- **Veiligheidsschoeisel:**
Stevige schoenen, dikke zool, goed isolerend. Indien explosiegevaar kan ontstaan: anti-statisch schoeisel (R-290, R-600A, R-1270, R-32, R1234yf).
- **Vriespak:**
EN 342:2004 (Beschermende kleding tegen koude): Bij werkzaamheden met koudemiddelen die voor vriesdoeleinden worden gebruikt.
- **Handschoenen:**
Gebruik, tijdens het vullen of aftappen van koudemiddel en bij werkzaamheden waarbij leidingen worden geopend waarin koudemiddel aanwezig kan zijn Viton (viton-butyl) handschoenen als bescherming tegen bevriezingsgevaar en tevens tegen chemische risico's, conform EN 374:2016. LET OP: Gangbare handschoenen die bescherming bieden tegen chemische gevaren (bijtend, irriterend) zijn niet afdoende tegen bevriezingsgevaar van vloeibare koudemiddelen. Handschoenen die beschermen tegen chemicaliën moeten voldoen aan EN 374:2016. Indien explosiegevaar kan ontstaan (R-290, R-600A, R-1270, R-32, R1234yf): antistatische handschoenen gebruiken. Indien alleen mechanisch risico bestaat: stevige werkhandschoenen (EN 388).
- **Oogbescherming :**
Veiligheidsbril met zijkleppen, of een gelaatsscherm (EN 166). Een gelaatsscherm is verplicht bij elektrotechnische handelingen aan het koudesysteem.
- **Adembescherming:**
Adembescherming moet gebruikt worden in situaties waar geen of weinig ventilatie is tijdens het vullen of aftappen van koudemiddel en bij werkzaamheden waarbij leidingen worden geopend waaruit nog damp van koudemiddel kan vrijkomen. Adem-PBM moet voldoen aan EN 136 (volgelaatmaskers) en gebruikte filters aan EN 14387 (vasfilters en combifilters). In situaties waarin de werkruimte niet of onvoldoende geventileerd is, moet bij alle synthetische koudemiddelen en bij R-290, R-600A en R-1270 een volgelaatmasker met Ax-filterbus gedragen worden. Zie onderstaand: specifieke eisen aan adembescherming in Besloten Ruimtes.
- **Persoonlijke gasdetectie:**
Persoonlijke detectie moet altijd gedragen worden bij het werken met R-717 (ammoniak) als koudemiddel: hoogdragend (ammoniakgas is lichter dan lucht). Persoonlijke detectie moet altijd gedragen worden bij het werken met koolzuur (R-744) als koudemiddel. LET OP: de detector moet CO₂ detecteren en laagdragend zijn; een O₂-detector biedt onvoldoende veiligheid bij het werken met R-744. De CO₂-detector geeft een eerste alarm (waarschuwing) bij 5000 ppm (9000 mg/m³) dit is de grenswaarde voor langetermijneffecten. Een tweede alarm gaat bij 27250 ppm (50.000 mg/m³).
NB: de CO₂-grenswaarde voor acute effecten is 15.000 ppm /27.500 mg/m³. Bij brandbare koudemiddelen (in verband met explosiegevaar): R-290, R-600A, R-1270, R-32, R1234yf: detector laagdragend (gassen zwaarder dan lucht) en ExOx-meting (LEL- en zuurstofmeting).
- **Aardkabel/ aardpen:**
Indien explosiegevaar kan bestaan (R-290, R-600A, R-1270, R-32, R1234yf), moet voorkomen worden dat vonken ontstaan door antistatische (ont)ladingen. Gebruik een

aardkabel/aardpen bij het affakkelen van het koudemiddel, gebruik ook altijd een antistatisch bandje om de arm tijdens de werkzaamheden.

- **Vonkvrij gereedschap:**

Wanneer explosiegevaar kan ontstaan (R-290, R-600A, R-1270, R-32, R1234yf), moeten alle elektrische gereedschappen explosie veilig zijn uitgevoerd (conform ATEX 114 en gemarkeerd met gele sticker met het teken).

- **Besloten Ruimtes:**

Als installaties zijn ontworpen conform de richtlijnen, zijn alle ruimtes waar servicemonteurs moeten werken, goed geventileerd (ventilatievoud 15x). Vraag voordat de werkzaamheden beginnen een conformiteitsverklaring over de installatie.

- **Werken in Besloten Ruimtes**

Indien het ventilatiesysteem is uitgevallen kan er toch sprake zijn van een besloten ruimte met onvoldoende of zonder ventilatie (zie ook bijlage 2 voor nadere uitleg): Als er in de besloten ruimte gewerkt kan worden zonder adembescherming, moet er altijd een vluchtmasker direct beschikbaar zijn, voor het geval zich een calamiteit voordoet. Zie ook persoonlijke detectie.

- **Adembescherming (Besloten ruimtes)**

Bij het werken in besloten ruimtes moet altijd gebruik gemaakt worden van onafhankelijke luchttoevoer (dus geen gelaatmasker met filterbus). Alleen wanneer er ten behoeve van de werkzaamheden voldoende ventilatie (15-voudig) wordt geïnstalleerd, kan zonder adembescherming worden gewerkt.

- **Vluchtmasker (Besloten ruimtes)** Bij werken aan installaties met R-717 (ammoniak) moet altijd een vluchtmasker direct beschikbaar zijn, voorzien van een K2-filterbus (minimaal 40 minuten bescherming bij 5000 ppm), of een calamiteitmasker met zuurstofpatroon dat minimaal 15 minuten bescherming biedt. Bij werken aan installaties met R-744 (CO₂, koolzuur) in besloten ruimtes (onder een vloer, boven een plafond) moet altijd een vluchtmasker of calamiteitmasker direct beschikbaar zijn, voorzien van een zuurstofpatroon die minimaal 15 minuten bescherming biedt. Tevens moet gewerkt worden met een tweede persoon buiten de ruimte en een lifeline. Ook bij installaties met brandbare koudemiddelen (R-290, R-600A, R-1270, R-32, R1234yf) moet altijd een vluchtmasker of calamiteitmasker beschikbaar zijn, voorzien van een zuurstofpatroon die minimaal 15 minuten bescherming biedt