



Voor het enige,  
**échte** certificaat.

# ZIJ GAAT HET KOELMEUBEL TOCH NIET REPAREREN

**MET EEN  
SCHAATSDIPLOMA?**  
**GO GO GO!**





# Even voorstellen Michel van Bronkhorst





# Hét expertisecentrum voor koude- klimaat- en warmtepomptechniek



(uitvoeringspartner)

# LOCATIE



# EDE



AZRES  
VTC  
Centrale receptie  
Expertisecentrum koudetechniek  
Expertisecentrum mobiele techniek  
Techniek-2



# Learning by Doing

## Trainingen en opleidingen

- Koudetechniek
- F-gassen
- Warmtepompen
- Natuurlijke koudemiddelen (ACB)
- Luchtbehandeling & klimaat
- Elektrotechniek
- PED

## Hoe?

- 80% Praktijk & 20% theorie
- Trainers uit de praktijk
- Vandaag geleerd, morgen toepasbaar
- Stat of art faciliteiten

## LOCATIE







Vastgelegd ACB (brandbare  
koudemiddelen B1,B2,B3?)



NPR 7600



## Vastgelegd ACB (brandbare koudemiddelen B1,B2,B3?)



### 8.3.1 Activiteitenbesluit

In het Activiteitenbesluit staan regels voor het veilig functioneren, lekkage en energiezuinigheid van een installatie met meer dan 5 kg koolwaterstoffen als koudemiddel. Er worden o.a. eisen gesteld aan periodieke controles, die ten minste 1x per jaar worden uitgevoerd door installatie- of onderhoudspersoneel met een competentiecertificaat in dienst bij het bedrijf dat het onderhoud uitvoert.



## Vastgelegd ACB (brandbare koudemiddelen B1,B2,B3?)



### 9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan de maatregelen die gericht zijn op competentie en certificering van personeel en bedrijven.

Daar waar deze maatregelen gaan over een certificeringsregeling, is deze regeling gebaseerd op zelfregulering van en door de sector. Daarmee kan invulling worden gegeven aan de borging van deze maatregelen, voor zowel personeel dat werkzaamheden uitvoert als het bedrijf dat verantwoordelijk is voor de uitvoering van die werkzaamheden. De sector bestaat uit representatieve vertegenwoordigers van alle relevante marktpartijen (ontwerp/ingenieursbureaus, adviseurs, koeltechnische installateurs, leveranciers/fabrikanten, eigenaren/beheerders/gebruikers, certificerende bedrijven, schemabeheerders, opleidingsbedrijven, kennisinstellingen).



## Vastgelegd ACB (brandbare koudemiddelen B1,B2,B3?)



### 9.3 Competentie van monteurs

De koeltechnische installateur (rechtspersoon) die verantwoordelijk is voor het installeren, in bedrijf stellen, wijzigen, onderhouden, demonteren en verwijderen van koelinstallaties (ongeacht grootte of inhoud) en de bijbehorende veiligheidsvoorzieningen, zorgt ervoor dat de personen (natuurlijke personen) die deze werkzaamheden verrichten (monteurs) over aantoonbare kennis en kunde beschikken in de vorm van een competentiecertificaat conform de hiertoe opgezette certificeringsregeling.



## Vastgelegd ACB (brandbare koudemiddelen B1,B2,B3?)



De koeltechnische installateur zorgt voor een interne procedure die borgt dat de monteurs:

- de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking krijgen;
- deze middelen periodiek op de juiste werking controleren, en
- periodiek met het gebruik ervan oefenen.

Ook is de persoon die deze werkzaamheden uitvoert, bekend met de specifieke aspecten van de aan hem/haar ter beschikking gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen en de specifieke richtlijnen voor het veilig werken met de desbetreffende koelinstallatie. De persoon die deze werkzaamheden uitvoert, behoort verder de persoonlijke beschermingsmiddelen periodiek te controleren en periodiek te oefenen in het juiste gebruik ervan. De koeltechnische installateur legt dit vast in een interne procedure die onderdeel uitmaakt van de eerdergenoemde certificeringsregeling.

Hoe brandbaar is brandbaar !!!

wat weten wij nu eigenlijk over

R290



# ACB

## Brandbaar B1 & B2



AERES  
TECH



Talent voor groei



# Welkom bij Opleidingscentrum GO°

Voor de training ABC B Brandbaar



## Om welke stoffen gaat het?

R170	- 89 °C	Ethaan
R-1150	- 104 °C	Etheen Ethyleen
R-290	- 42 °C	Propaan
R-1270	- 48 °C	Propeen Propyleen
R-600	- 0,5 °C	Butaan
R-600a	- 12 °C	Isobutaan
R-601	36 °C	Pentaaan
R-601a	28 °C	Iso – Pentaaan

# Brandbaarheidseigenschappen

Brandbaarheid is een eigenschap van een mengsel waarbij een vlam in staat is zich voort te planten over een zekere afstand

Daarnaast heeft een mengsel de mogelijkheid te

- (ont) branden
- brand te veroorzaken
- of te ontploffen

De mate waarin dit optreedt is afhankelijk van een aantal parameters

Mengsels van koudemiddel en lucht branden alleen binnen gedefinieerde onder-  
bovengrenzen LFL of UFL (ook wel LEL of HEL genoemd)

Daarnaast is de RCL van belang (koudemiddel concentratie limiet).

Ook vrijkomende warmte van bijproducten dragen bij aan de consequenties van een brand



# Brandbaarheidseigenschappen

## Lage brandbaarheidslimiet (LFL)

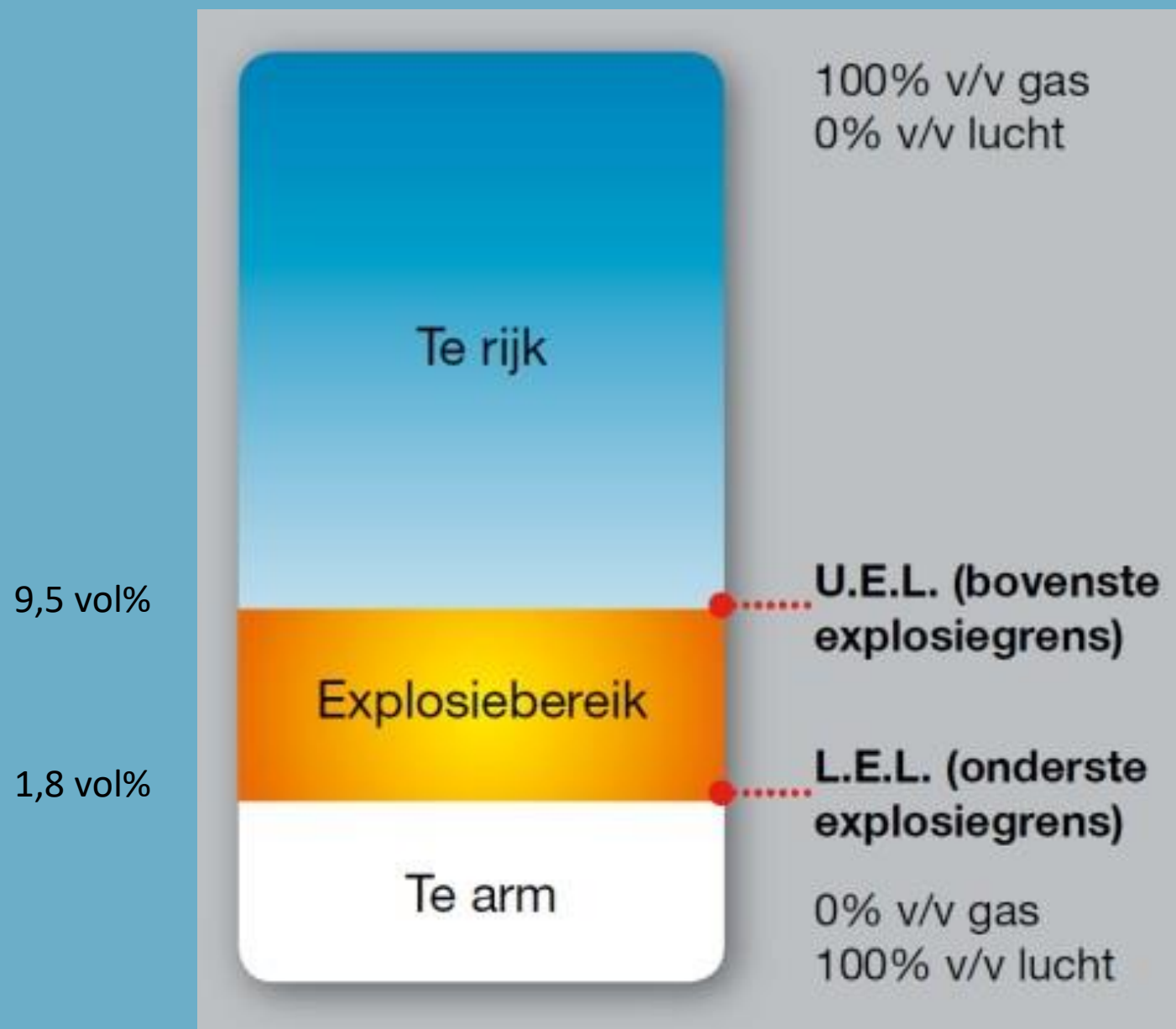
Is de minimale concentratie van het koudemiddel in lucht om een vlamvoortplanting te doen onderhouden door een homogeen mengsel samen met lucht in een testconditie van 23 °C en 101,3 kPa

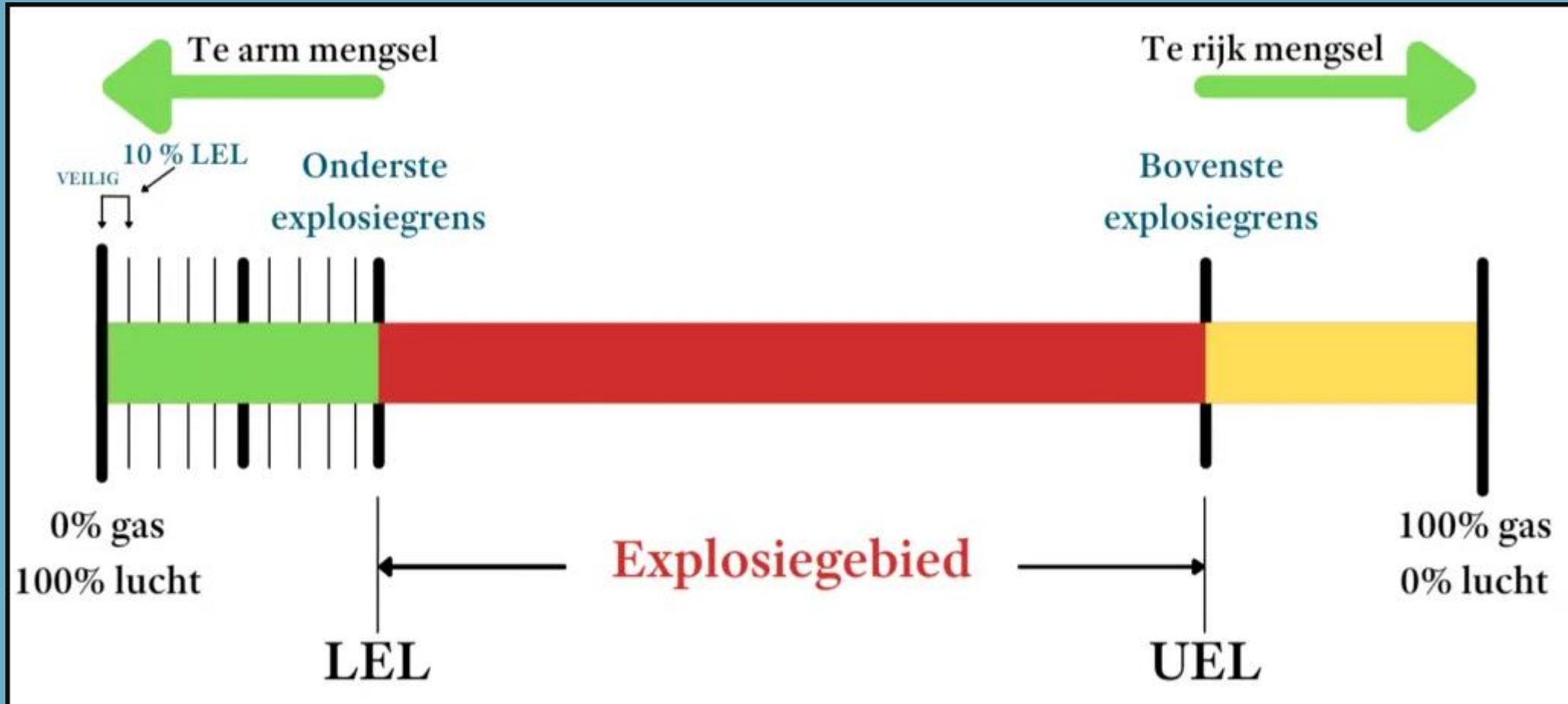
Bij een lagere concentratie dan de LFL is het mengsel “te arm” om te branden, zelfs bij een uitstekende vonk

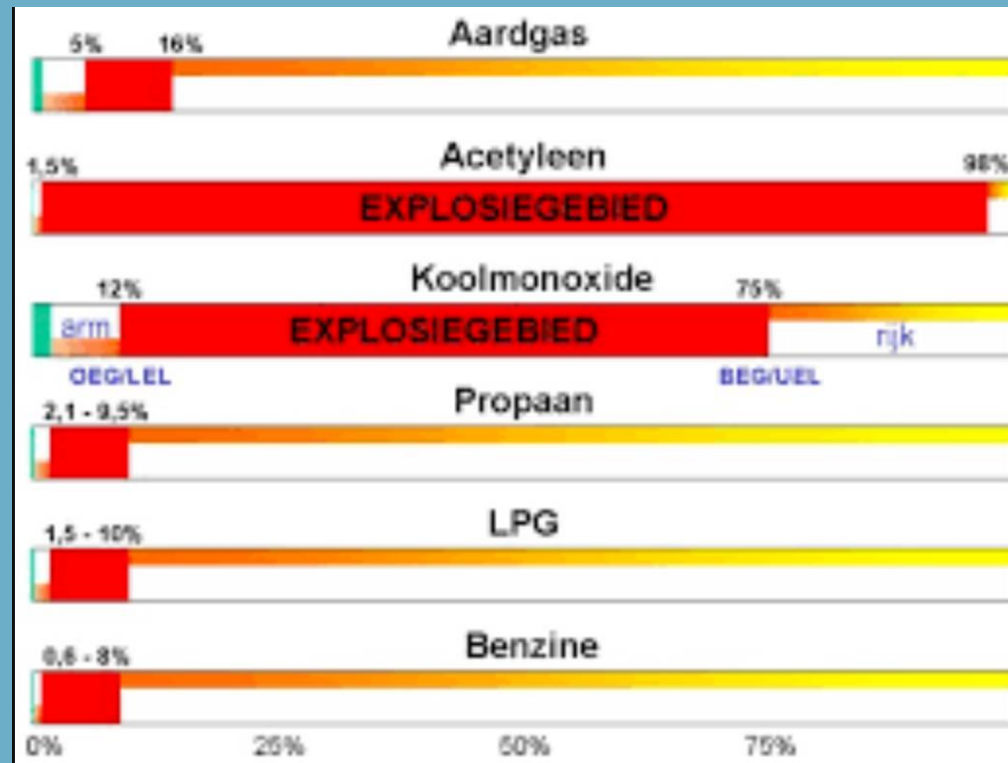
## Hoge brandbaarheidslimiet (UFL)

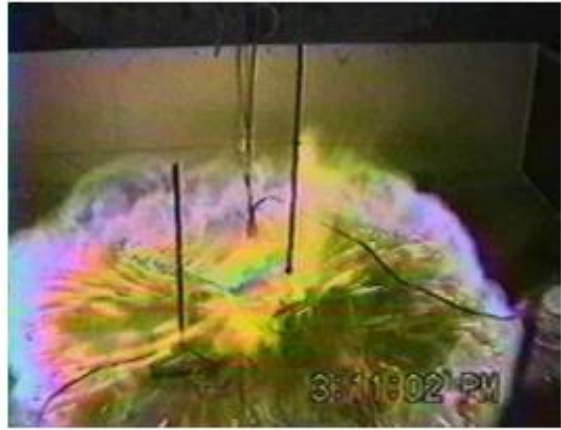
Is de hoogste concentratie van een gas of damp in lucht die in staat is om een vuur te doen ontstaan tezamen met een ontstekingsbron

Concentraties hoger dan de LFL zijn “te rijk” om te ontbranden









Propan **A3**



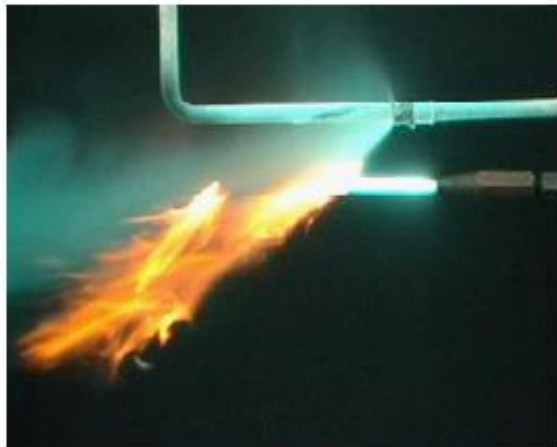
Ammoniak **B2L**



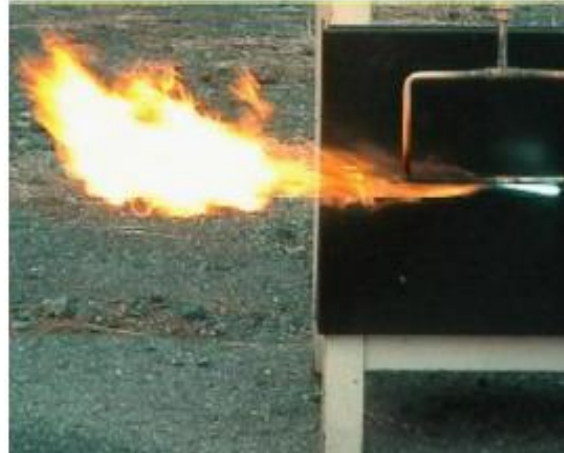
R152a **A2**



R32 **A2L**



R32 **A2L**



R32 + ester olie



R22 + minerale olie

## Brandbaarheidseigenschappen

### Koudemiddel concentratie limiet (RCL)

Dit is de maximale koudemiddelconcentratie, in de lucht, bepaalt om risico's met betrekking tot acute vergiftiging, verstikking en brandgevaar te voorkomen

### Brandsnelheid

Is de maximale snelheid in (cm/s) waarmee een laminaire vlam zich voortplant in de richting van onverbrand gas

### Verbrandingswarmte

Is de energie (warmte) die vrijkomt door de reactie (brand) van een stof met zuurstof ( $\text{MJ/m}^3$ )

## Veiligheid – Persoon, PBM's

Machinekamer explosie  
Inhoud 60 kg  
Aarhus, Denemarken



©112-aarhus.dk



©112-aarhus.dk

## Arbeidsomstandighedenwetgeving

- **Bronmaatregelen** – Een werkgever behoort de oorzaak van het probleem weg te nemen.
- **Collectieve maatregelen** – Indien bronmaatregelen geen mogelijkheden bieden, behoort de werkgever collectieve maatregelen te nemen om risico's te verminderen, bijvoorbeeld het plaatsen van een afscherming of een ventilatiesysteem.
- **Individuele maatregelen** – Indien collectieve maatregelen niet kunnen of ook (nog) geen afdoende oplossing bieden, behoort de werkgever individuele maatregelen te nemen, bijvoorbeeld het werk zo organiseren dat de werknemers minder risico lopen.
- **Persoonlijke beschermingsmiddelen** – Indien de eerste drie maatregelen geen effect hebben, behoort de werkgever de werknemers gratis persoonlijke beschermingsmiddelen te verstrekken, bijvoorbeeld oorbescherming, veiligheidsbrillen en persoonlijke gasdetectie.



## Explosiegevaarmeter

Deze is afgesteld op:

Alarm 1: 10% LEL Methaan

Alarm 2: 20% LEL Methaan



**OPMERKING** Let op: de gasmeter meet geen levels. Wanneer het gas-/luchtmengsel wordt verbrand bij contact met het meetelement, dan is er sprake van explosiegevaar bij aanwezigheid van brandbaar gas.. De warmte die vrijkomt, is de maat voor de concentratie. Explosiemeters worden meestal gekalibreerd met methaan. Wanneer er andere explosieve gassen aanwezig zijn, worden deze ook gedetecteerd. Methaan, 10 % LEL en 20 % LEL, zijn zo gekozen dat het ook voor andere gassen veilige waarden zijn.



## Werkkleding

- werkkleding en schoenen van materiaal dat niet kan overgaan tot elektrostatische ontlading.



## Waarom?



- \*Bron
- \*Emissie
- \*Verspreiding
- \*Immissie =  
(persoonlijke contacttijd)
- \*Blootstelling
- \*(Gezondheids) effecten
- \*Geneeskundige interventie

# PROPAAN: RISICO'S

1. Grote vluchtigheid (verdampt snel)
2. Zeer brandbaar





# Test hoger of lager



# R290

9,5 vol%

1,8 vol%



100% v/v gas  
0% v/v lucht

**U.E.L. (bovenste  
explosiegrens)**

**L.E.L. (onderste  
explosiegrens)**

0% v/v gas  
100% v/v lucht

## Niet veel nodig !!!

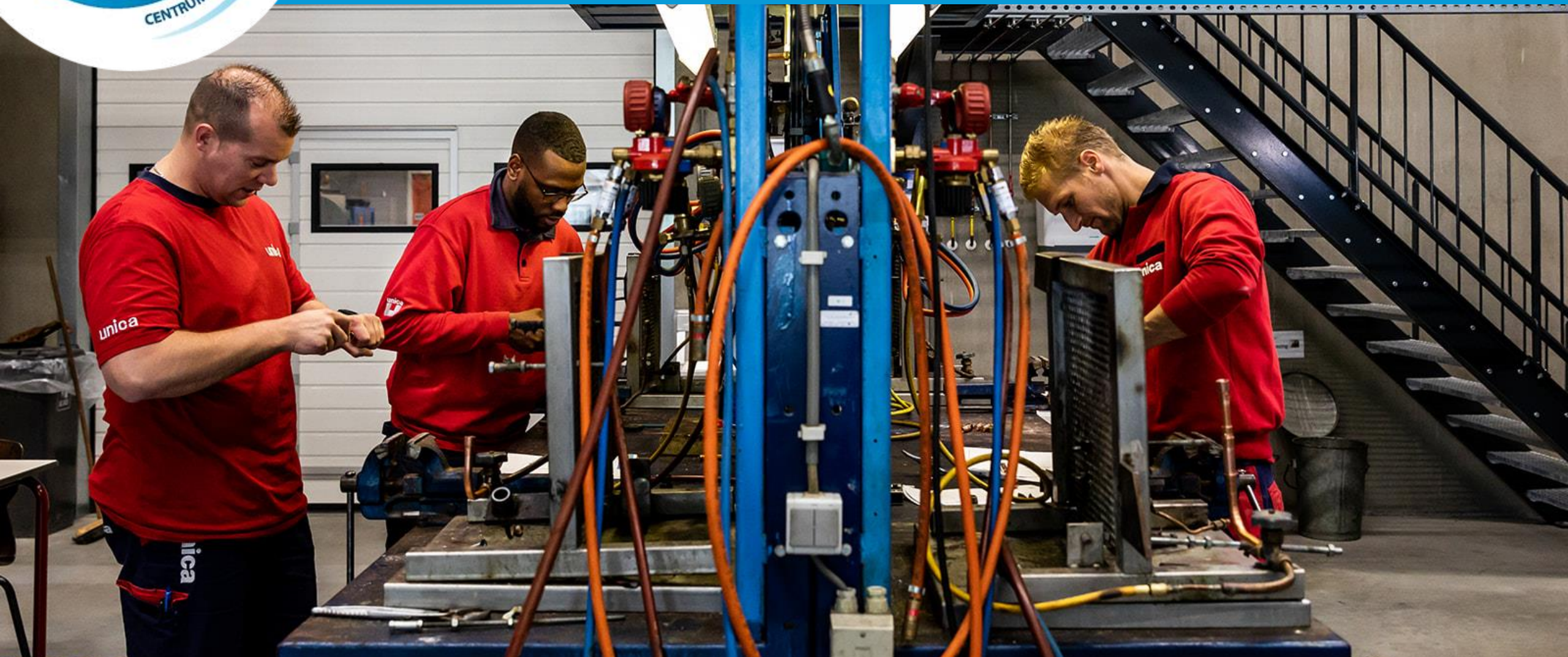


# Test hoger of lager





# Vragen?





**WAAROM ACK**

**NAAR ACB?**