



Veiligheid van brandbare koudemiddelen

Michel van Bronkhorst – Opleidingscentrum GO°

COOLING MATTERS - SAMEN AAN DE SLAG MET CO₂ REDUCTIE



YOU
GON
LOG



POST HBO
KOUDETECHNIEK

STEK
DUURZAAM GECERTIFICEERD



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?

- Veel Praktijk & Minder theorie
- Trainers uit de praktijk
- Vandaag geleerd, morgen toepasbaar
- Stat of art faciliteiten





Zouden jullie even willen gaan staan !!



Even zwaaien !!!



Opbouw

1. Bewustwording R290 (propaan)
2. Specifieke eigenschappen R290 tov aardgas
3. Tussentijds worden er vragen gesteld hand omhoog ,hand omlaag
4. Samenvatting

Hoe brandbaar is brandbaar !!!

wat weten wij nu eigenlijk over

R290



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

WAT IS HET VERSCHIL!!!



▲ De bus ontplofte gisterochtend terwijl de eigenaar in het voertuig zat. © Regio15

Explosie in bedrijfsbus Scheveningen vermoedelijk veroorzaakt door lekkende gasfles

Brandbaarheidseigenschappen

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)

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

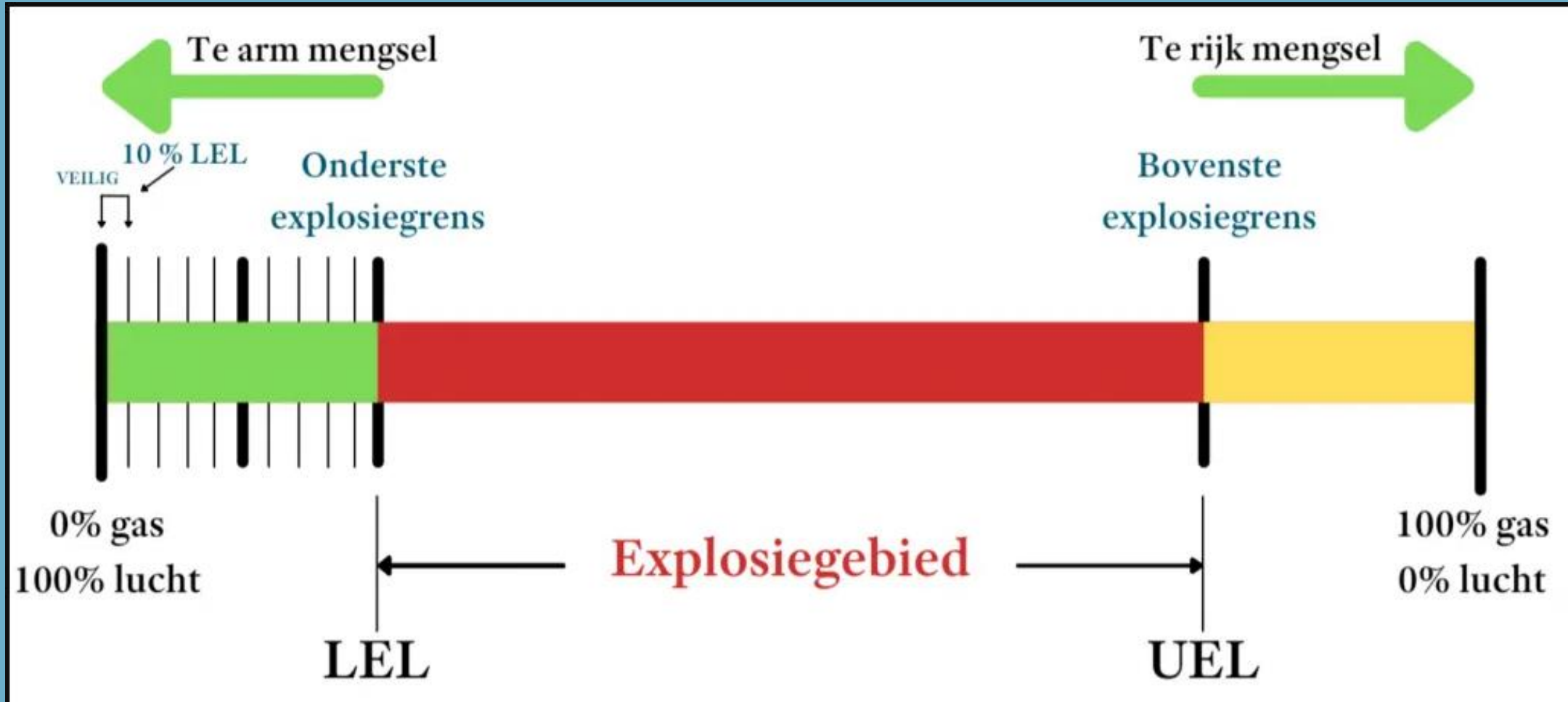
Bij een lagere concentratie dan de LFL is het mengsel “te arm” om te branden, zelfs bij een uitstekende vonk

Hoge brandbaarheidslimiet (UFL)

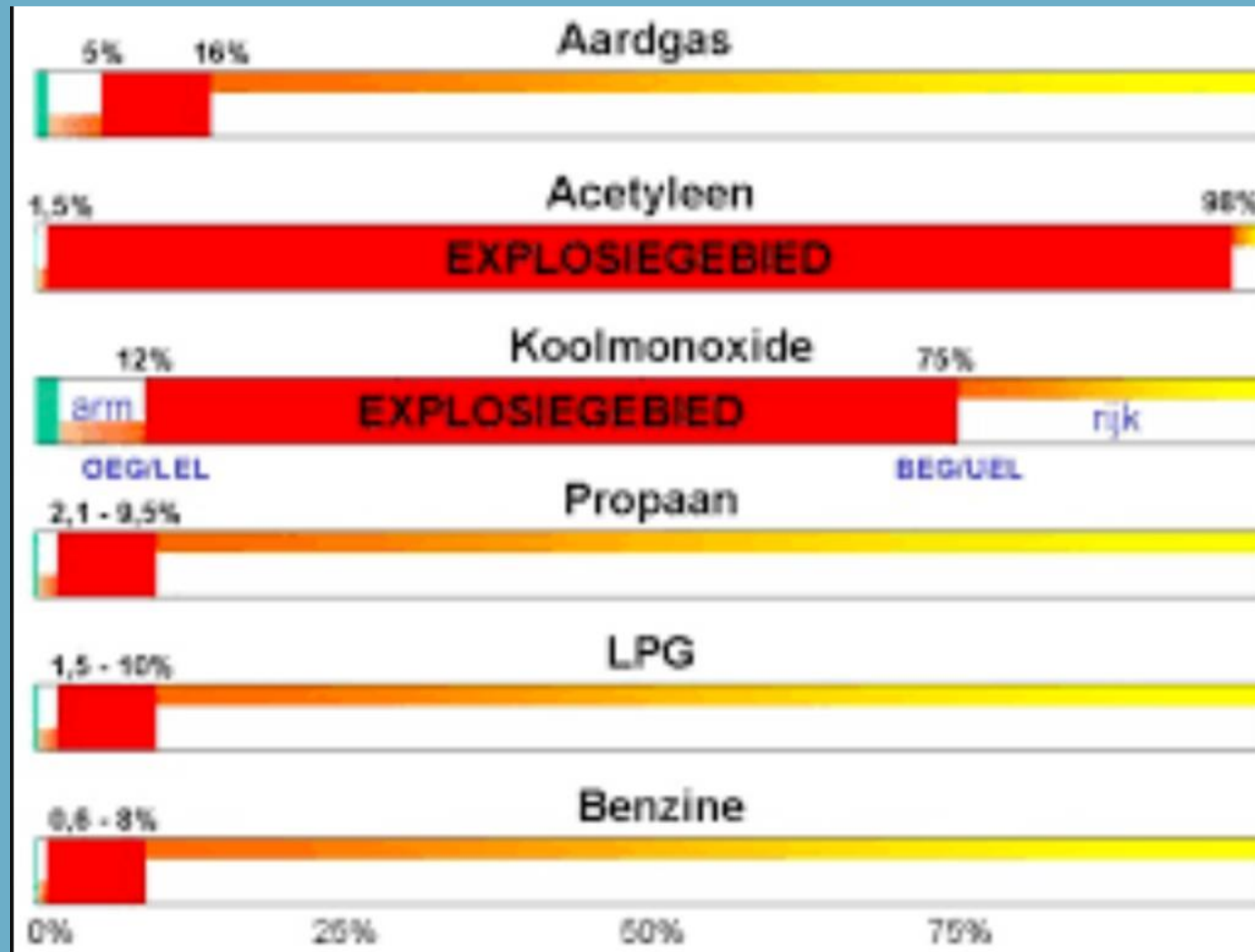
Is de hoogste concentratie van een gas of damp in lucht die in staat is om een vuur te doen ontstaan tezamen met een ontstekingsbron

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

Vraag!! Is de LEL en de HEL van propaan hoger of lager dan van aardgas



Antwoord lager !!



Brandbaarheidseigenschappen

Brandsnelheid

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

Vraag : de brandsnelheid van aardgas is hoger dan die van propaan ?

Hand om hoog waar

Hand om laag niet waar

Antwoord Niet waar !!

Brandsnelheid van aardgas is 0,3 m/s en van propaan is 1,5 m/s

Brandbaarheidseigenschappen

Verbrandingswarmte

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

Vraag: is de verbrandingswarmte van propaan hoger of lager dan van aardgas ?

Verbrandingswarmte

Soort brandstof	Gemiddelde verbrandingswaarde	Gemiddelde aardgasequivalent
aardgas	35,17MJ/m ³ (n)	1

Propaan (gasvormig)	97,77 MJ/ m ³ (n)	2,78 m ³ /m ³
---------------------	------------------------------	-------------------------------------

Antwoord hoger !!

PROPAAN: RISICO'S

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



Vraag: propaan is lichter dan aardgas ?

Waar hand omhoog

Nietwaar hand omlaag

Antwoord : propaan is zwaarder dan aardgas

Propaan 1,8 kg/m³

Aardgas 0,8 kg/m³

Lucht 1,29 kg/m³



Samenvatting R290

- Het verschil tussen verbranden of exploderen is opsluiting
- De brandbaarheidsgrens is laag
- De verbandingswarmte is hoog
- Het gas is zwaarder dan lucht

18/10/2019 15:20:50

ATRAS



18/10/2019 15:20:50

ATRAS

