

Natuurlijke koudemiddelen en ACB certificering



Geert Doornbos | Onafhankelijk Voorzitter
Examencommissie STEK

Arie van Ballegooijen | Technisch manager STEK





Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK)

Pijlers:

- Certificering voor ondernemingen
- Examinering van personen
- Kennisoverdracht



Wat willen we graag bespreken

- Vergelijking van koudemiddelen
- Milieu-effecten en veiligheidsaspecten
- Certificering
- Toekomst



01.

Vergelijking van koudemiddelen

Vergelijking van koudemiddelen

Vergelijking op basis van:

- EER (COP)
- Zuig- en vloeistofleiding
- Slagvolume compressor
- Milieu-impact bij lekkage



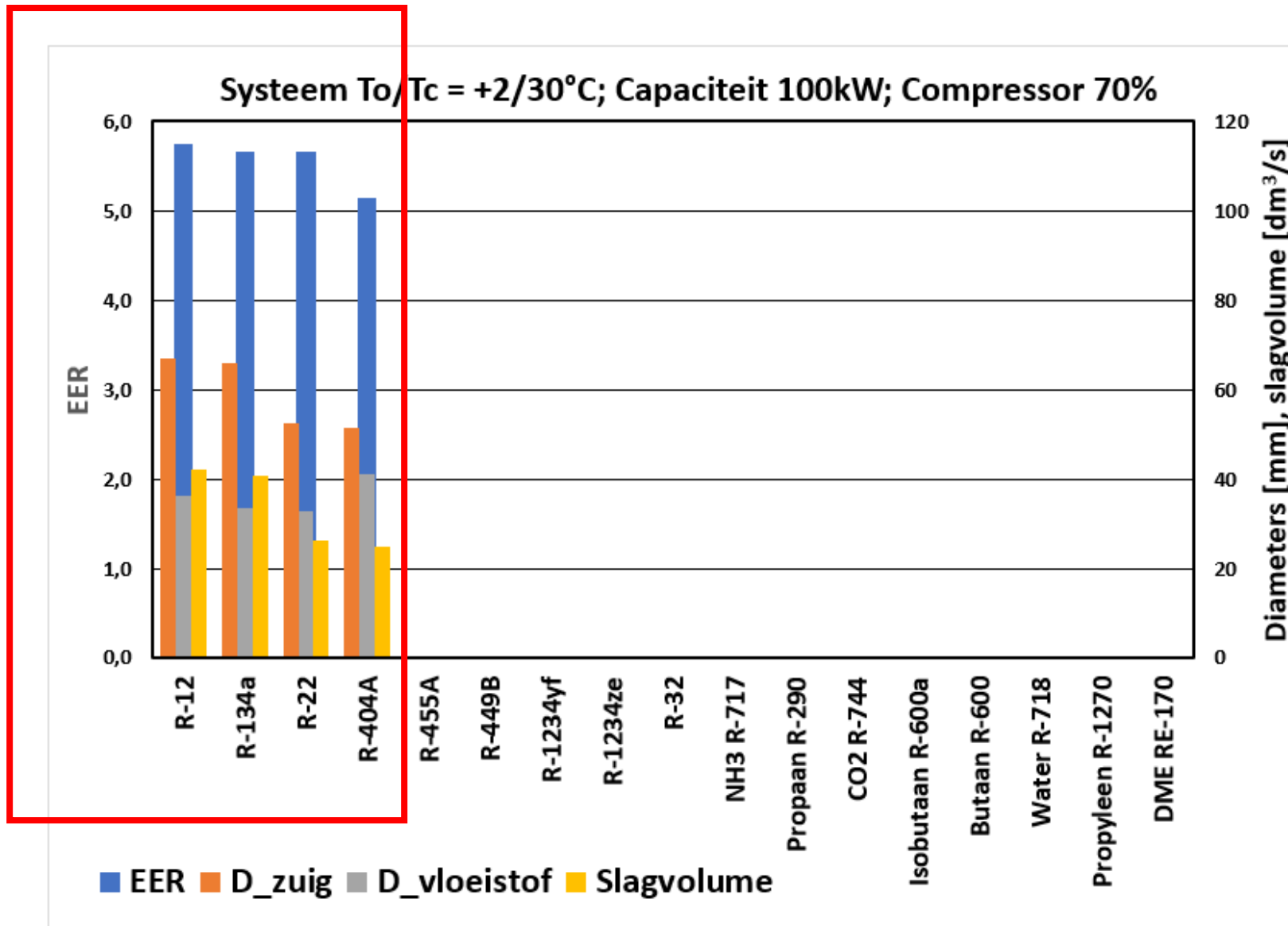
Vergelijking van koudemiddelen



HFK's:

- R-134a lijkt op R-12
- R-404A lijkt op R-22

(H)(C)FK





HFK blends, HFO's

Blends (R-455A/R-449b):

- Iets lagere EER
- Glide: aanvriezen verdampers
- Glide: grotere condensator

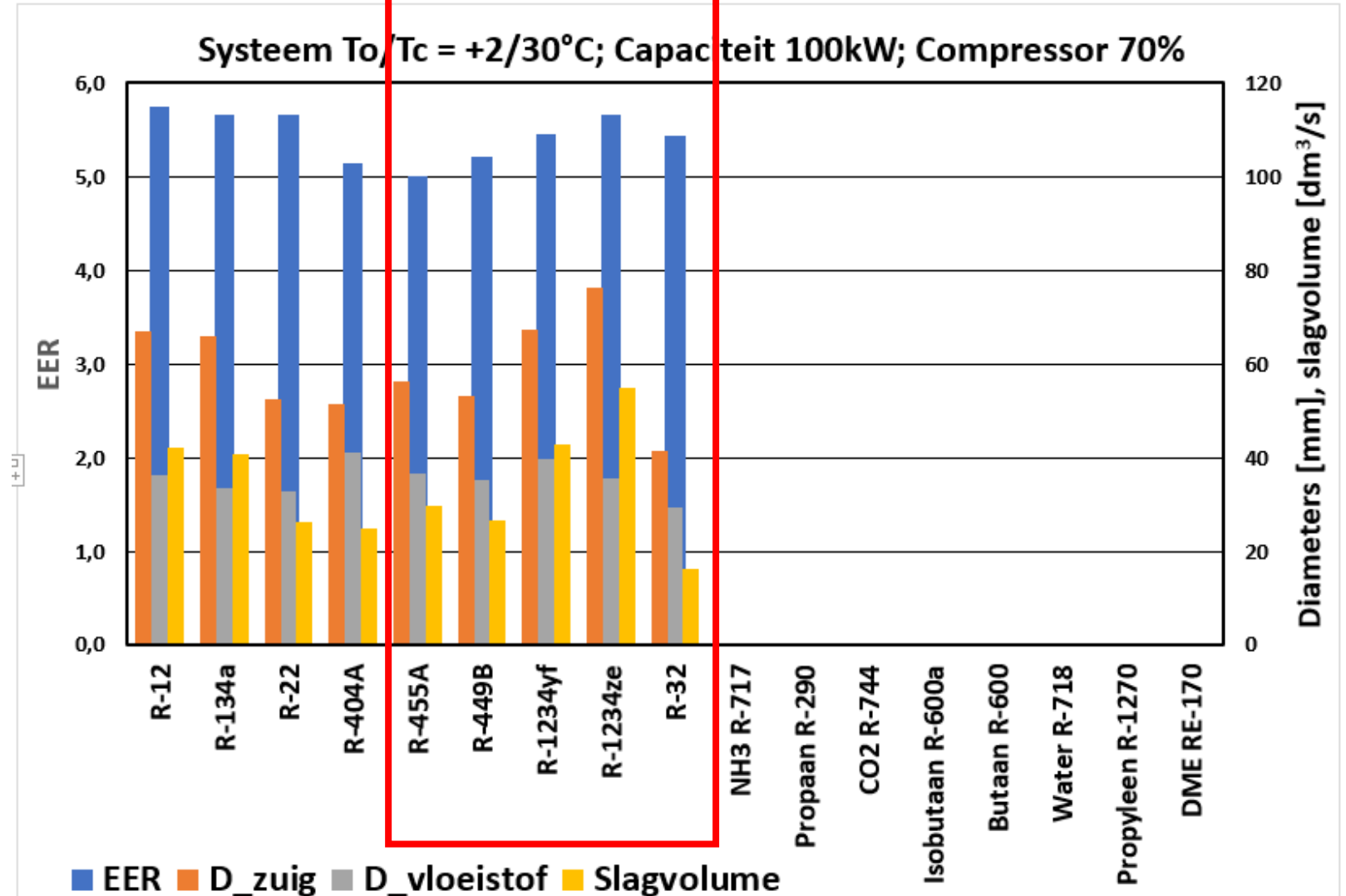
HFO's:

- Grotere aansluitingen
- Discussie milieu-effecten
- Brandbaar

R-32:

- Behoorlijke EER
- Kleine aansluitingen
- Kleiner slagvolume
- Brandbaar

HFK, HFO





'Gewoon' natuurlijk

NH₃:

- Grootste EER
- Klein slagvolume

Propaan:

- Gelijk aan R-22, en:
- Betere warmte-overdracht

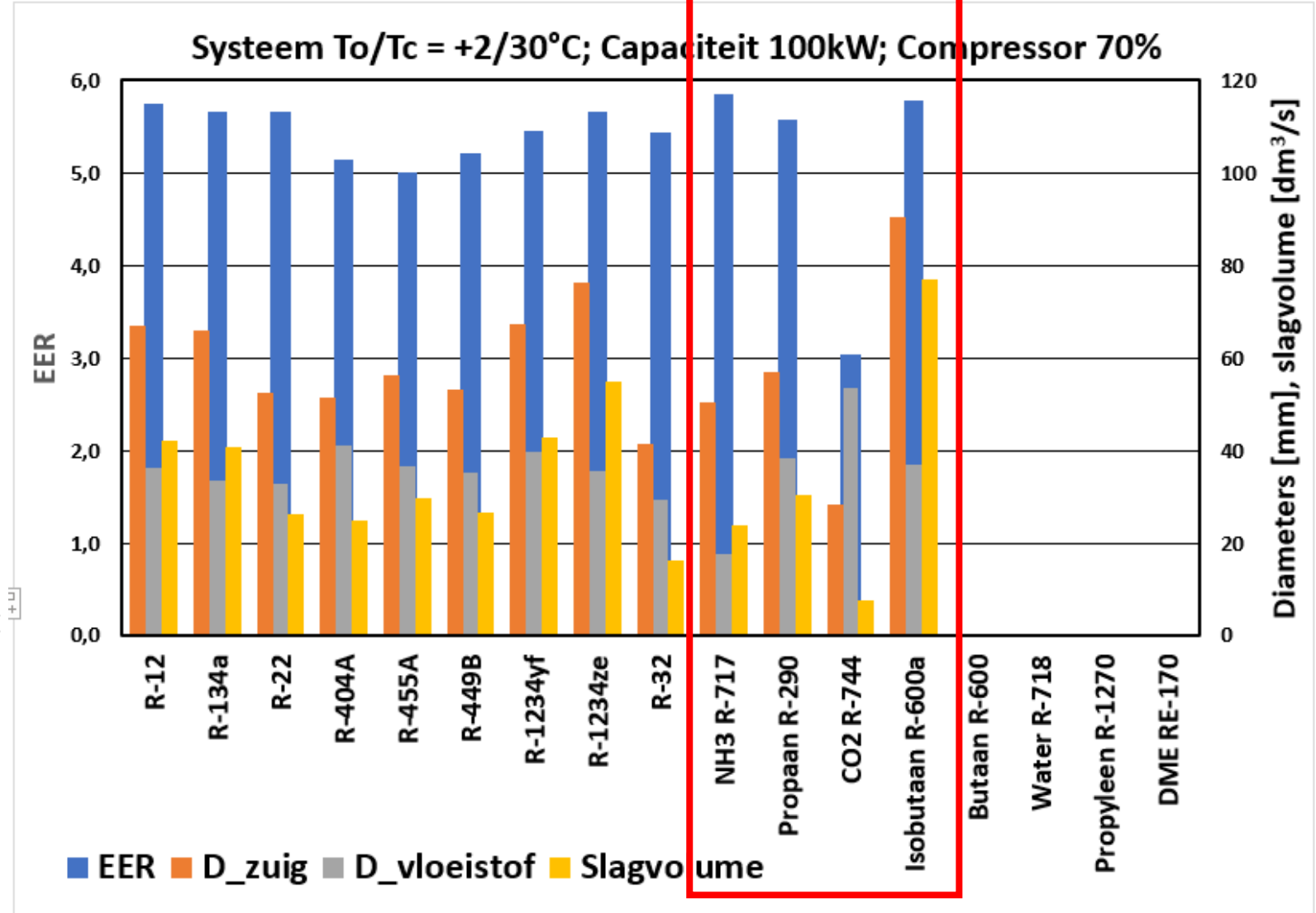
CO₂:

- Lijkt slecht, speciale aandacht
- Kleine compressor en leiding

Isobutaan:

- Prima EER
- Grote componenten

Natuurlijk



Vergelijking van koudemiddelen



Exoten

Butaan:

- Grote aansluitingen
- Let op vloeistofslag

Water:

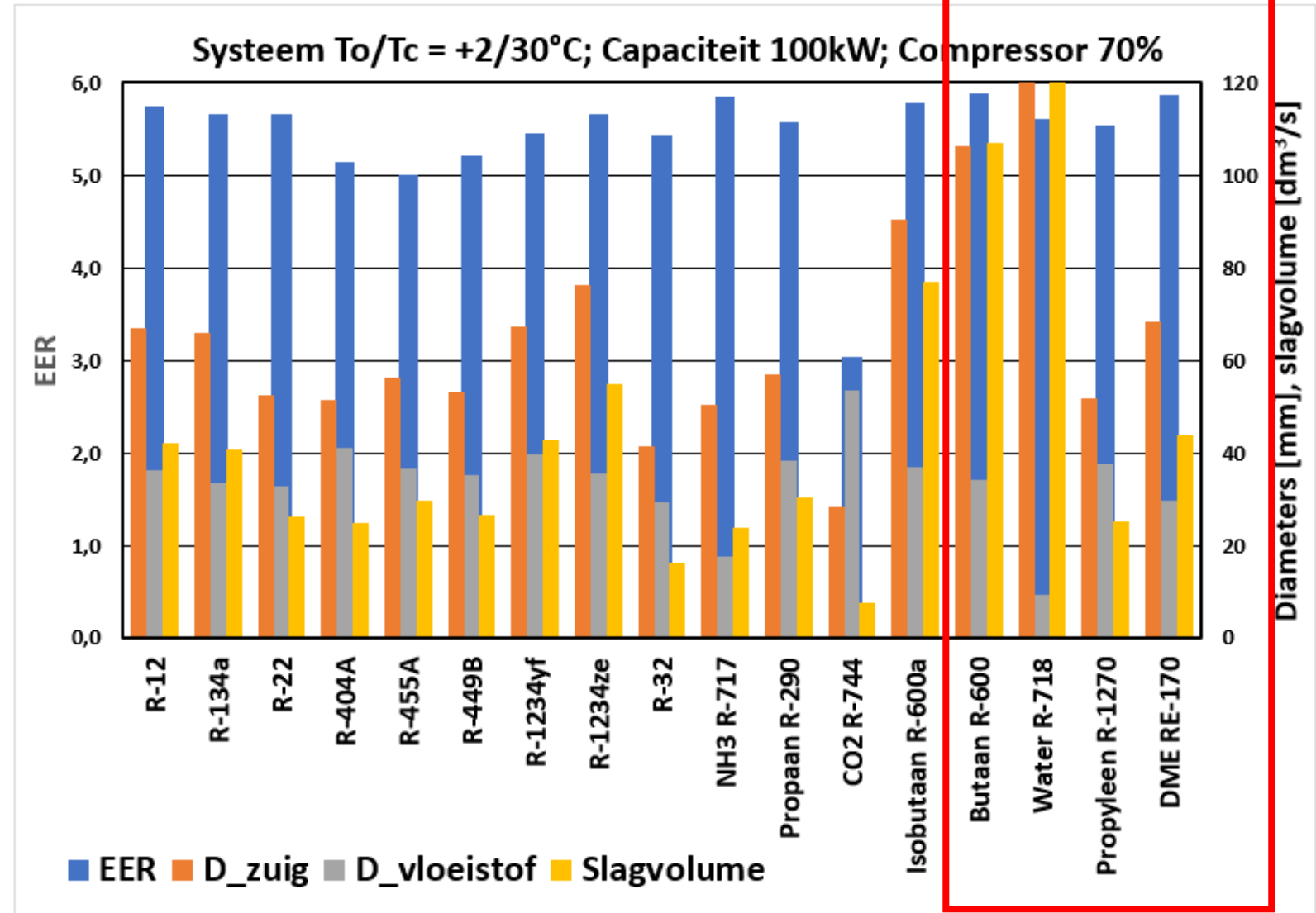
- Extreem grote compressor
- Vacuüm
- Uitstekende rendementen

Propyleen:

- Lijkt op R-22 en propaan

DME:

- Voor hogere T



Conclusie

Soort	Techniek	Milieu	Toepassing	Veiligheid
H(C)FK	✓	X	✓	✓
HFK Blends	✓	✓	✓	✓
HFO	✓	✓ / ?	✓	✓
Natuurlijk	✓	✓	✓	✓
Exoten (water)	✓	✓	X (koud) ✓ (warm)	✓



02. Alkanen

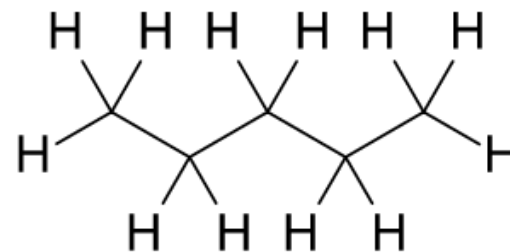
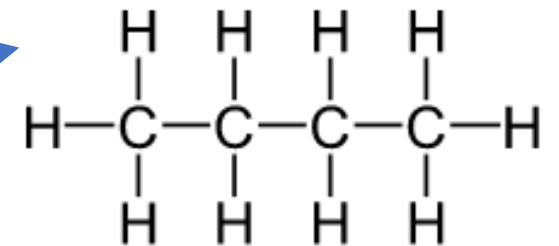
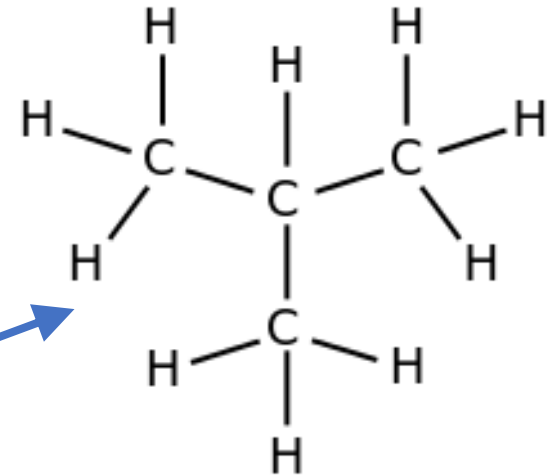
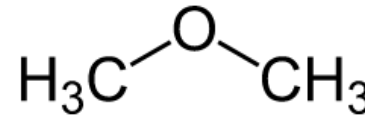
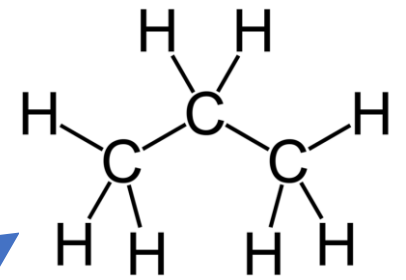
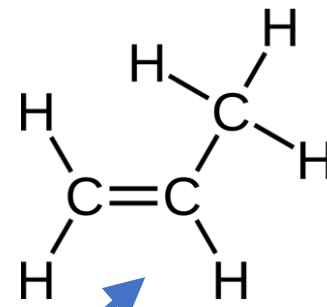
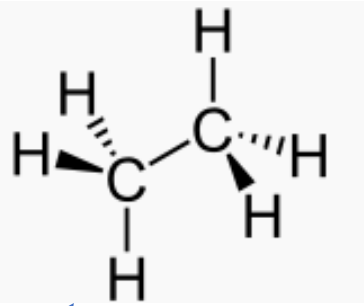
Alkanen

Koudemiddelenfamilie: $-(CH_2)-$

- Brandbaar (A3)
- Verzadigd (weinig reactief)

Veel keus: kookpunten:

- Ethaan: $-88^{\circ}C: C_2H_6$
- Propyleen: $-47^{\circ}C: C_3H_6$ (onverzadigd!)
- Propaan: $-42^{\circ}C: C_3H_8$
- DME: $-24^{\circ}C: C_2H_6O$
- Isobutaan: $-11^{\circ}C: C_4H_{10}$
- Butaan: $0^{\circ}C : C_4H_{10}$
- Pentaan: $+37^{\circ}C : C_5H_{12}$

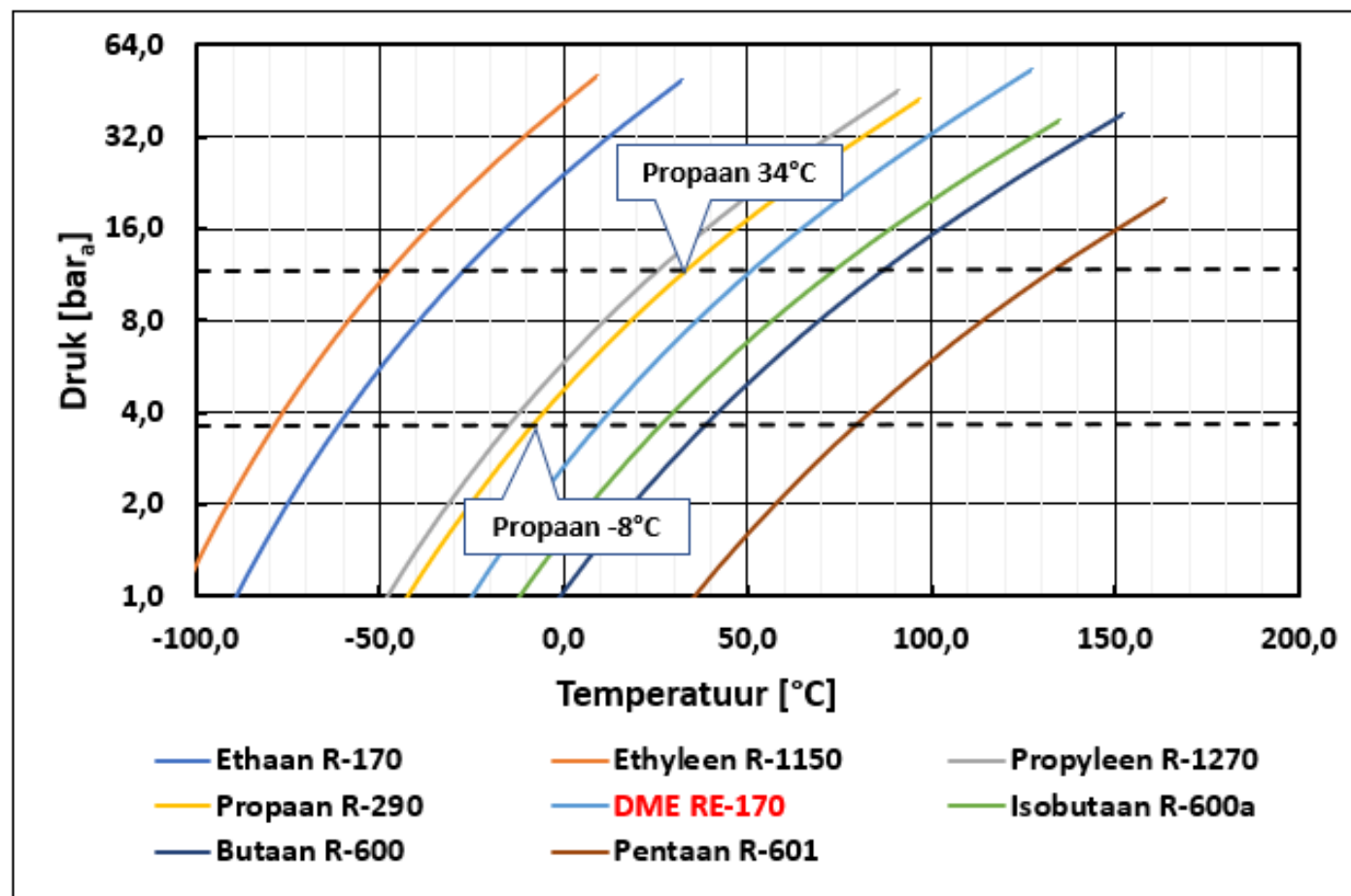


Alkanen

Voor elk temperatuurtraject
is er wel een alkaan te vinden!

Werkgebied propaan:

- 34°C: 11,9 bar_a
- -8°C: 3,7 bar_a



Conclusie

Alkanen bijzondere groep natuurlijke koudemiddelen:

- Voor elk temperatuurtraject is er wel een alkaan te vinden!
- Prima koudemiddelen (energie, milieu)
- Brandbaarheid (veiligheid)



03.

Milieu-effecten en veiligheidsaspecten

Milieu-effecten en veiligheidsaspecten



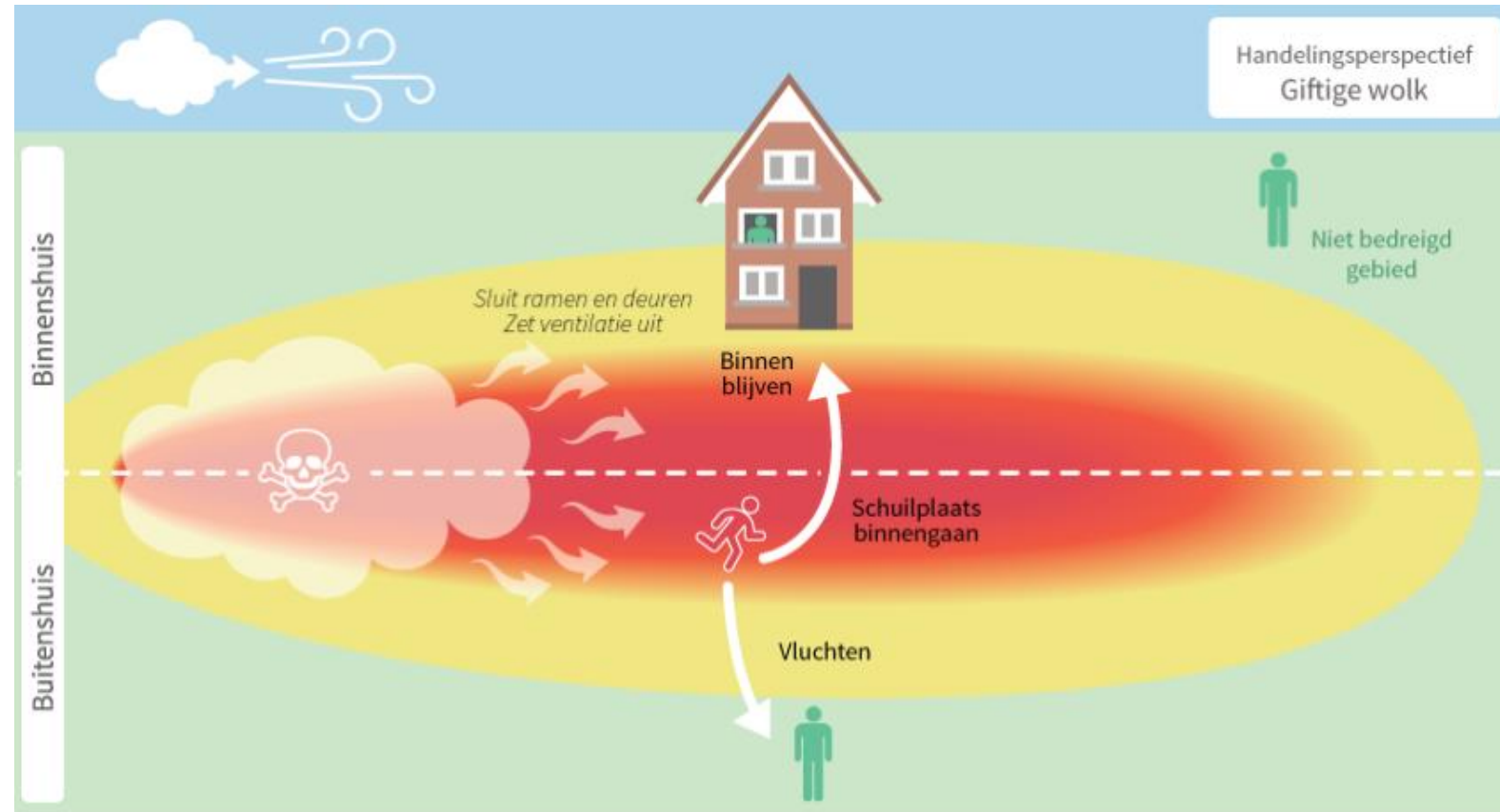
Waar liggen de risico's?

- Ammoniak
- CO₂
- Brandbare koudemiddelen



Ammoniak

- Giftig
- Iriteert ogen
- Aantasting slijmvliezen
- Onherstelbare schade aan longen



Bron: Scenarioboek.nl



D5
Levensbedreigend Concentratie 1900
Levensbedreigend Concentratie 780 n
Alarmeringsgrensw Concentratie 200 n
Alarmeringsgrensw Concentratie 140 n
Voorlichtingsrichtv Concentratie 21 m
Voorlichtingsrichtv Concentratie 21 m

🔍
☰
COOLING POST

Carlsberg fined £3m for fatal ammonia leak

28 JUN 2022



UK: Carlsberg has been fined £3m after refrigeration contractor David Chandler died and another was seriously injured following the ammonia leak at its Northampton brewery in 2016.

Birmingham Crown Court heard that Carlsberg had failed to put in place appropriate isolation controls to prevent exposure to ammonia before work started to remove a compressor from a refrigeration system.

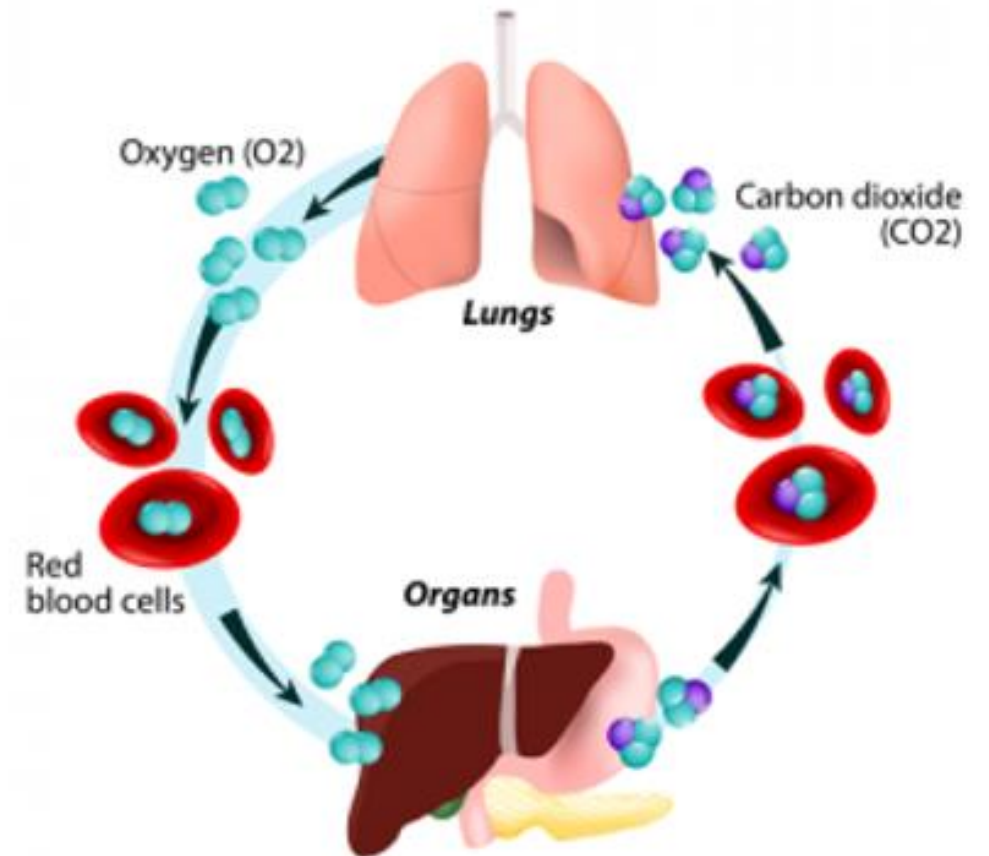
While the compressor was being removed, there was a large, uncontrolled release of ammonia. Father-of-two David Chandler, 45, was killed and David Beak, now 57, was seriously injured. Twenty people needed hospital checks after showing symptoms of ammonia exposure. It was several days before the leak was contained and gas levels dropped to a safe level.

The principal contractor for the project was Crowley Carbon UK Ltd, which had appointed numerous contractors to assist in the works. David Chandler and David Beak were both employees of sub-contractor Speedrite NE Ltd.

Kooldioxide CO₂

- Het zit gewoon in de lucht (400 ppm)
- Transport O₂ en CO₂ door hemoglobine
- CO₂ voor lichaam herkenbaar: geen alarm!

GAS EXCHANGE IN HUMANS



Brandbare koudemiddelen

Voorbeeld R-290

- Volumevergroting: 1 liter vloeistof → 260 liter gas
- Verbrandingswaarde: 3x hoger dan aardgas
- Zwaarder dan lucht



Kortom, kan dit allemaal zonder regels?





04.

Regelgeving & certificering

Netwerk Koude- en Klimaattechniek



Activiteitenbesluit Milieubeheer = Basis koelinstallaties CO₂, NH₃ en Brandbaar

- Gericht op veiligheid en omgeving
- Verplichte jaarlijkse keuring installaties
- Keuring door personen met *vakbekwaamheidscertificaat*
 - Ammoniak (PGS13)
 - CO₂ - Kooldioxide (NPR7601)
 - Brandbaar (NPR7600)

Eisen aan personen: Vakbekwaamheidsexamen

Verschil ACK examens (tot nu) en ACB examens (vanaf 3^e/4^e kwartaal '22)

- Van Koolwaterstof naar Brandbaar (zoals HFK's R-32 en HFO's R-1234yf)
- Daadwerkelijk uitvoeren van minimaal twee risicovolle handelingen
- Hercertificering ACB: verdiepend examen (complexe handeling)
- Geldigheid van 5 jaar
- Overgangsregeling

STEK **CERTIFICAAT**

De voorzitter van de examencommissie verklaart dat onderstaande kandidaat is geslaagd voor het examen en daarmee onderstaande certificaten heeft behaald. De certificaten hebben een einddatum zoals aangegeven bij 'geldig t/m'.

Handtekening voorzitter examencommissie:

Naam: _____

Registratienummer: _____

Geboortedatum en geboorteplaats: _____

Certificaat: _____

Geldig t/m: _____

Eisen aan personen: Vakbekwaamheidsexamen

We zoeken nog examinatoren!

Soorten ACB examens:

Examen voor het werken met	Volledige variant 1*	Kleine variant (< 25 kg) 2	Variant < 500 G 3
Ammoniak (NH ₃)	X	-	-
CO ₂	X	X	-
Brandbaar	X	X	X**

Eisen aan bedrijven: **Geen wettelijke verplichting**

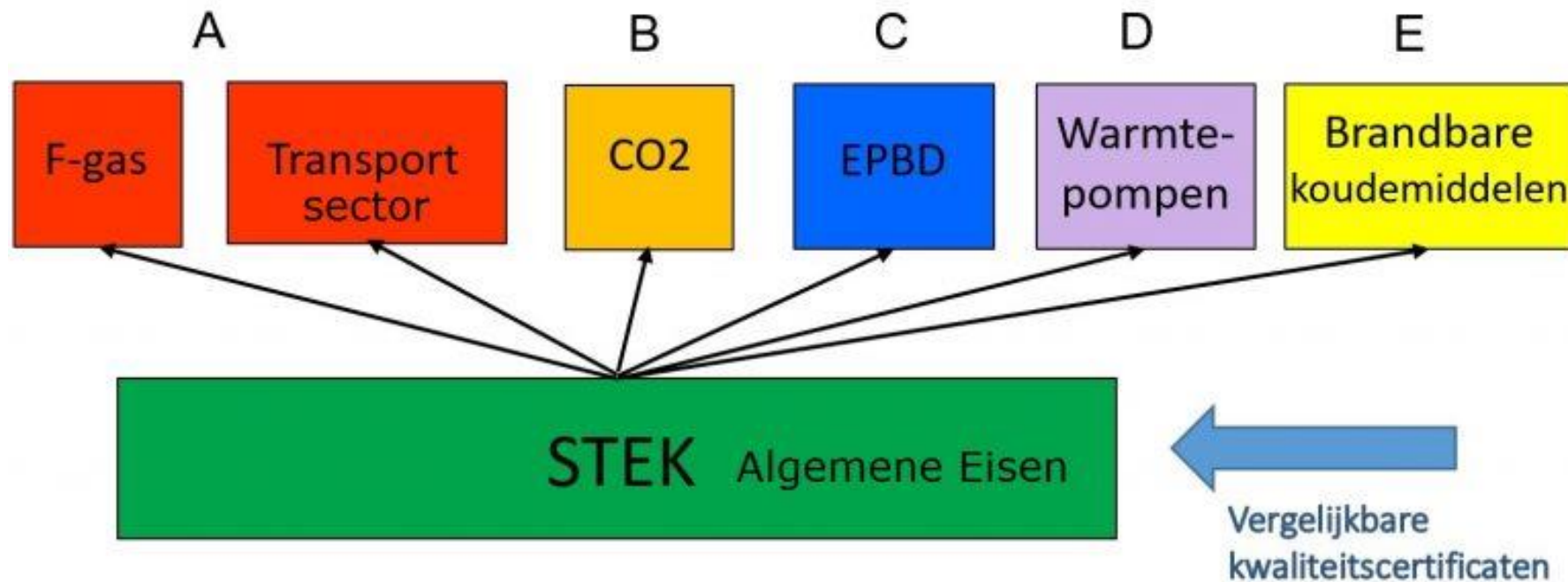
Let op, de regeling is gebaseerd op zelfregulering door de sector.

Wat betekent dit?

- Werkgever is verantwoordelijk voor het actueel houden van kennis medewerker
- Werkgever dient beleid te voeren ter bescherming van medewerkers (dit geldt ook voor medewerkers welke ingehuurd worden)
- En hoe toon je een en ander aan bij calamiteiten?

Aantonen van zelfregulering?

Bijvoorbeeld middels een STEK-certificering (bedrijfscertificaat)



Eisen aan installaties:

WarenWETbesluit drukapparatuur (WBDA en PED)

- Keuring voor ingebruikname (cat. III en IV)
- Periodieke keuringen door NL-CBI's

NEN-EN 378-4 + A2

- Verplichting eigenaar/beheerder voor uitvoering preventief onderhoud
 - Inhoud < 100 kg: 1x per jaar
 - Inhoud 100 – 1000 kg: 4x per jaar
 - Inhoud >1000 kg: 12x per jaar



05.

Toekomst ACB

ACB nu: persoonscertificering Bouwen, Onderhouden en Demontage.

Maar we kennen ook :

- Ontwerpers
- Bedieners

Die hebben ook veel invloed op mogelijke emissies!

NKK onderzoekt de certificering van deze beroepsgroepen.

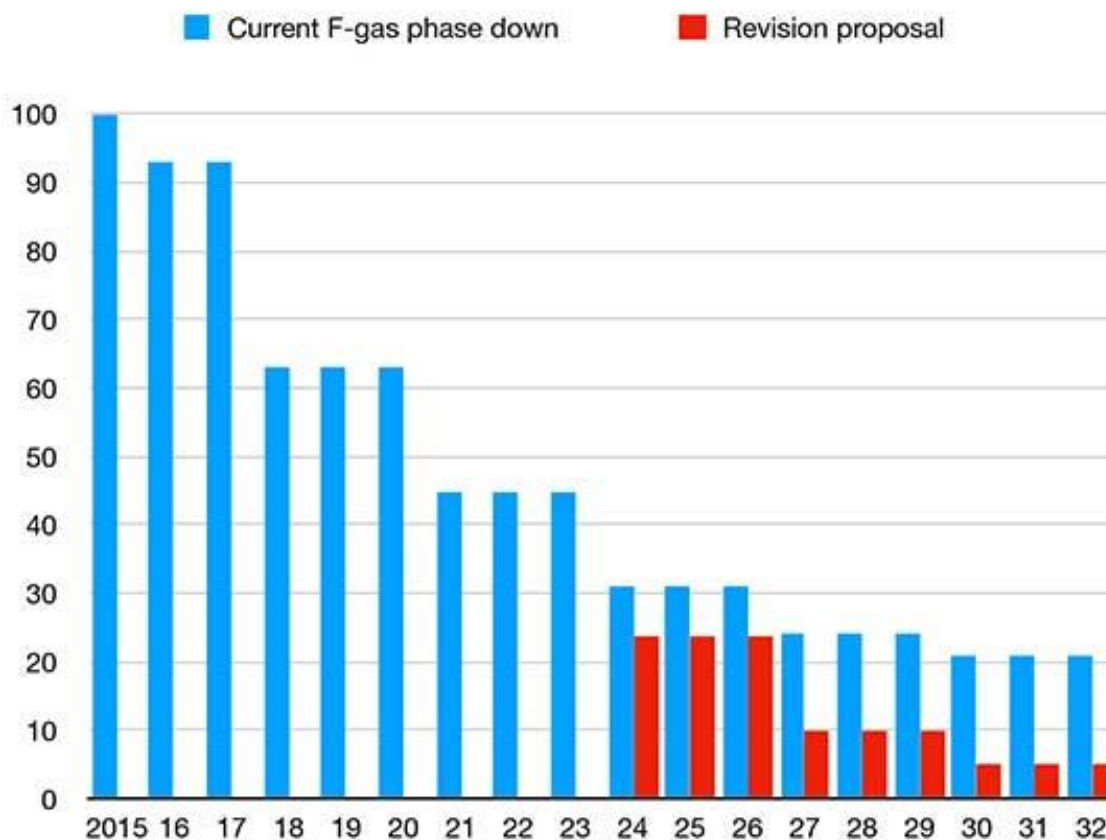


06.

Toekomst f-gassen

Voorstel snellere terugfasering quota f-gassen

In 2030 van 17 MtCO₂ in 2030 (huidige regeling) naar 9.1 MtCO₂



Let op: quota nu inclusief HFO's!

Paar nieuwe verboden, o.a.:

ANNEX IV:

- 1 jan 2024: vriezers en koelkasten (commercieel gebruik):
Geen koudemiddel GWP > 150 (meeste al op Isobutaan)

- 1 jan 2025: stekkerklare airconditioning- en warmtepompapparatuur (gefluoreerde broeikasgassen): Geen koudemiddel GWP > 150.

- 1 jan 2025: single-split airconditioning- en warmtepompapparatuur (< 3 kg gefluoreerde broeikasgassen Annex I: Geen koudemiddel GWP > 750

- 1 jan 2027: split airconditioning- en warmtepompapparatuur:
 - < 12 kW: Geen gefluoreerde broeikasgassen met GWP > 150
(behalve als GWP > 150 nodig is vanwege veiligheid)
 - > 12 kW: Geen gefluoreerde broeikasgassen met GWP > 750
(behalve als GWP > 750 nodig is vanwege veiligheid)

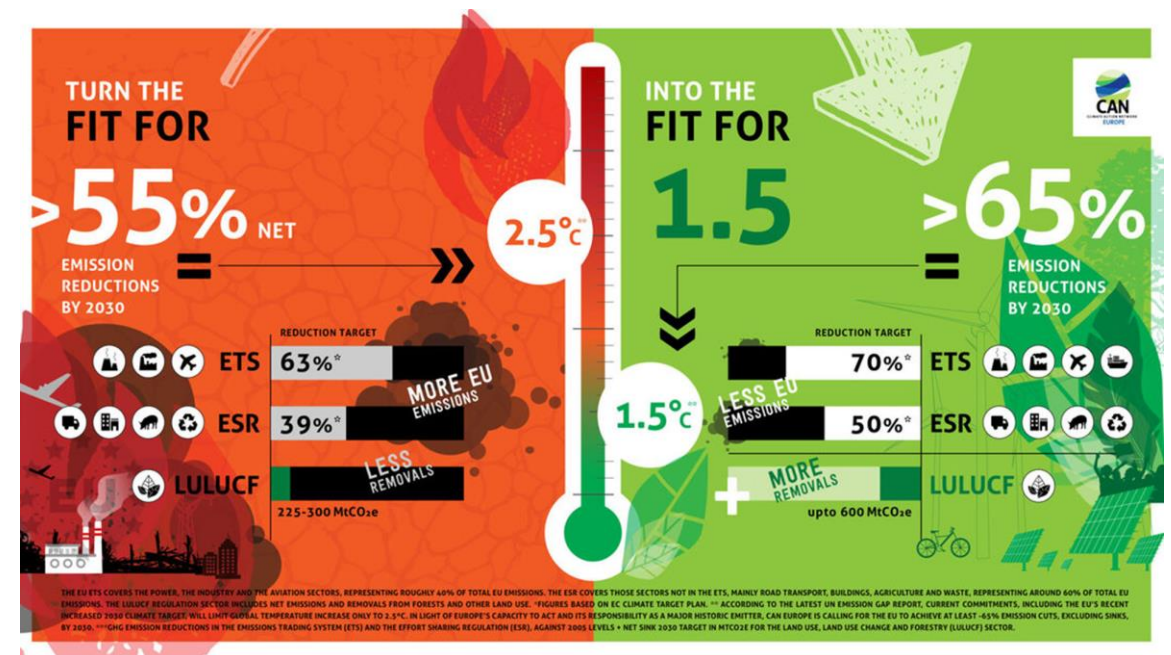
Concrete doelstellingen herziening f-gassen verordening 517, o.a.:

- Aanvullende reducties f-gassen
om bij te dragen aan ambitie EU (quota, verboden)
- Verbetering handhaving
tegen illegale handel koudemiddelen, apparatuur
- Verbetering monitoring, rapportages
verificatie ter ondersteuning handhaving



Ambitie Europese Commissie

- ❑ Europa eerste continent klimaatneutraal 2050
- ❑ 55% reductie uitstoot broeikasgassen 2030 t.o.v. 1990: 'Fit for 55'





06.

Conclusie

Milieuaspecten:

- Broeikaseffect (HFK's)
- Afbraakproducten (HFO's: TFA's)

Veiligheidsaspecten:

- Toxiciteit
- Brandbaarheid
- Explosieveiligheid
- Verstikking

Dus

- Wat je ook toepast, je wilt geen lekkages
 - Certificering personen + bedrijven
- Àls er een lek is, effect zo klein mogelijk
 - Liefst natuurlijke koudemiddelen



Vragen, opmerkingen?

