



Wat kun je op het vmbo met koude-, klimaat- en warmtepomptechniek?

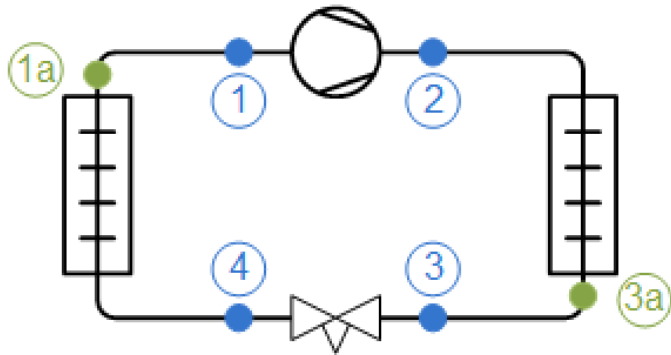
Wim de Leeuw & Brenda Witzier (NVKL)

Workshop PIE dag

- Introductie
- Wat is koudetechniek?
- Waar koudetechniek?
- Welke technieken?
- Warmtepomp
- Ontwikkelingen in de branche: overgang naar natuurlijke koudemiddelen
- Wat kun je op het vmbo met koude-, klimaat- en warmtepomptechniek
- Keuzevak koudetechniek op het vmbo? (Brenda)
- Discussie en vragen

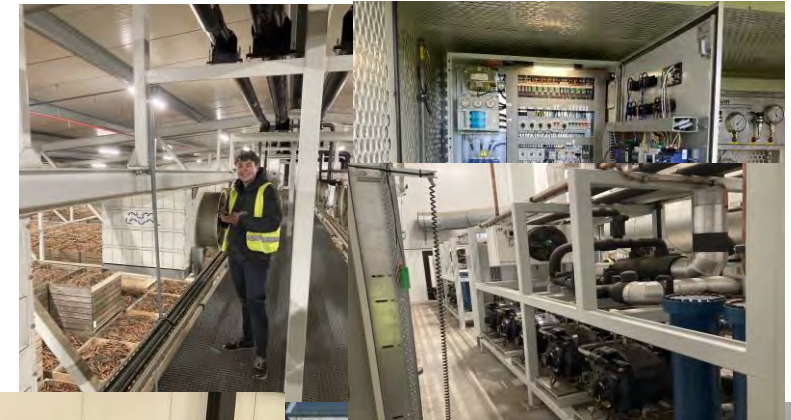
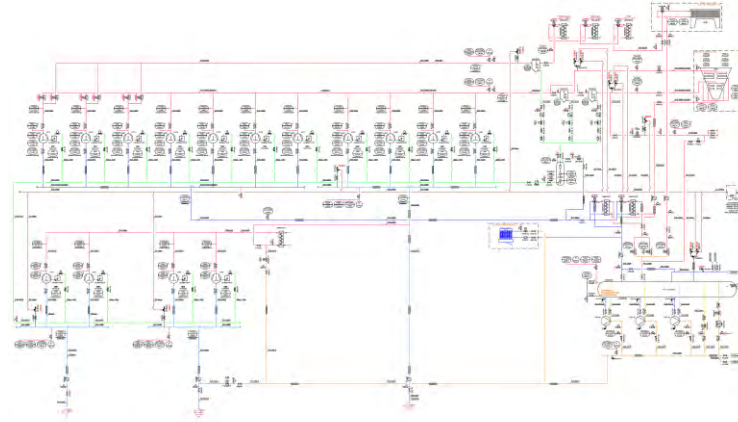
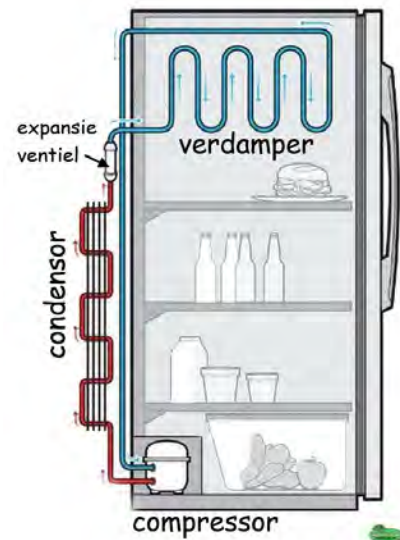
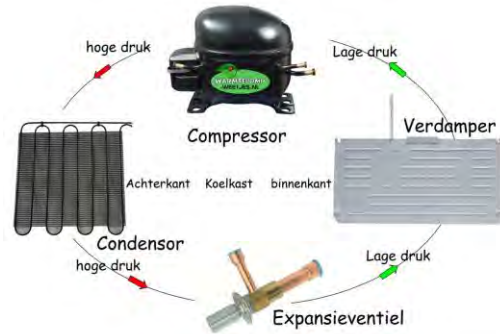


Wat is koudetechniek?



- 1-2 Comprimeren
- 2-3 Condenseren (warmte afgeven)
- 3-4 Expanderen
- 4-1 Verdampen (warmte opnemen)

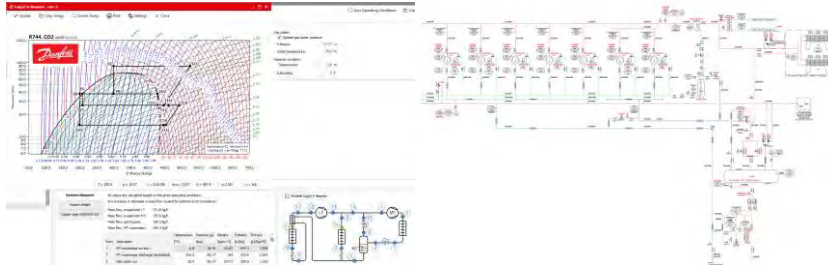
Simpel of uitdagend



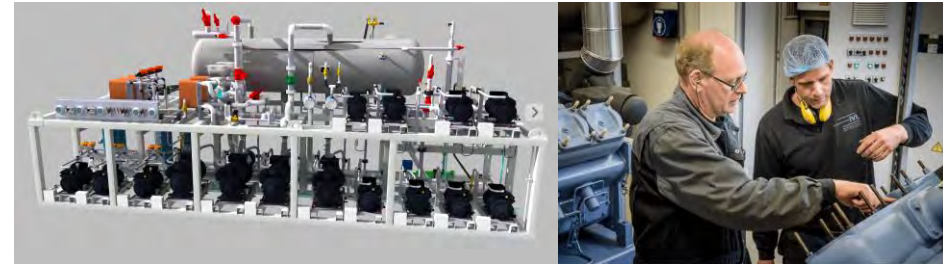
Koudetechniek is overal



Welke technieken



Procestechniek



Werktuigbouw



Installatietechniek



Elektro- & besturingstechniek

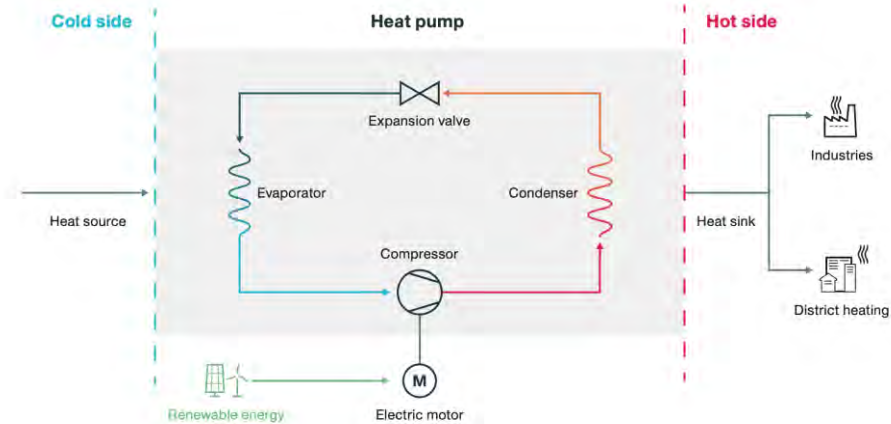
Van warmtepomp tot mega voedselopslag

- Koudetechniek is breed inzetbaar
- Van residentiële warmtepomp tot zware industrie
- Wat is het verschil?



Warmtepomp

- Cruciaal in de energietransitie
- Residentieel tot industrie
- Warmtenetten
- Koppeling restwarmte



F-gassen of natuurlijke koudemiddelen

- Naast energietransitie moet de sector over naar natuurlijk
- Nieuw F-gassenbesluit vanaf maart 2024
- Nieuwe bedrijfs- en persoonscertificering vanaf september 2025
- Werken met natuurlijk koudemiddel valt nu ook onder F-gassenbesluit
- Voor maart 2029 alle monteurs opnieuw gecertificeerd

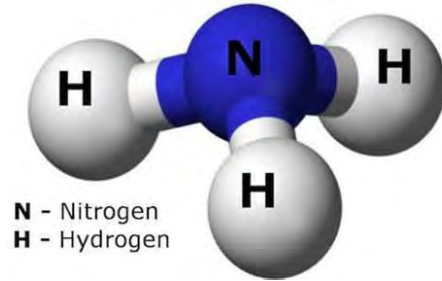
KOUDEMIDDEL	SAMENSTELLING	GEVAREN-KLASSE
Natuurlijke koudemiddelen		
R-717 Ammoniak	NH_3	B2L
R-744 Kooldioxide	CO_2	A1
R-290 Propaan	C_3H_8	A3
R-1270 Propyleen	C_3H_6	A3
R-600a Isobutaan	C_4H_{10}	A3

Werken met natuurlijke koudemiddelen

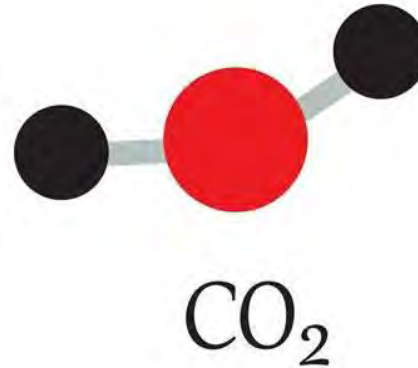
KOUDEMIDDEL	SAMENSTELLING	GEVAREN-KLASSE
Natuurlijke koudemiddelen		
R-717 Ammoniak	NH_3	B2L
R-744 Kooldioxide	CO_2	A1
R-290 Propaan	C_3H_8	A3
R-1270 Propyleen	C_3H_6	A3
R-600a Isobutaan	C_4H_{10}	A3

Werken met natuurlijke koudemiddelen

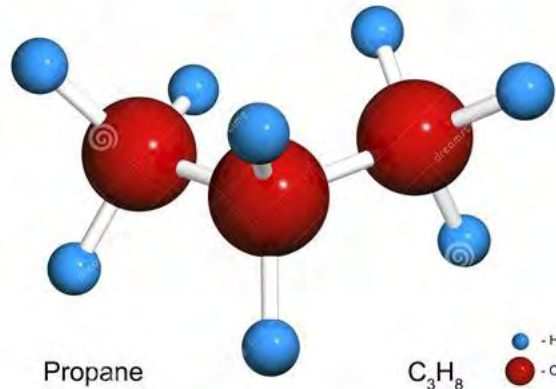
NH₃: Giftig



CO₂: Hoge druk (PS=130 bar)



Koolwaterstof: Explosief



Sector moet rekening houden met:

- Eisen m.b.t. ontwerp
- Veilig werken met gevaarlijke stoffen
- Omgang met service

Toekomstmogelijkheden

Instroombehoefte

(van 65.841 in 2020 naar 87.520 in 2030)

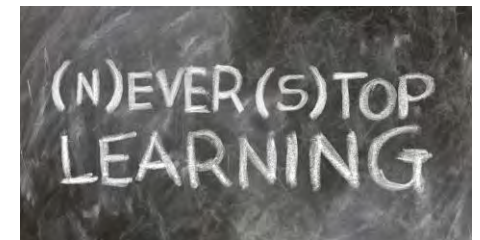
Opleidingsmogelijkheden op het mbo

K&K : Ede, Groningen, Den Bosch, Rotterdam,
Amsterdam, Nijmegen

Keuzedelen in diverse installatie en mechatronica opleidingen

Beroepen in koude- en klimaatsystemen:

monteur, servicemonteur, systeemontwerper, technicus,
engineer, projectleider, verkoper, directeur



Keuzevak koudetechniek

Ondersteuning NVKL

leermiddelen fysiek en online

5 praktijkopdrachten

samenwerking met bedrijven in de regio

docententraining

subsidie voor materialen en middelen (ism Wij Techniek)

aangepaste opdracht blikjeskoeler miv 25/26

nieuw: opdracht koudemiddelenschuifjes

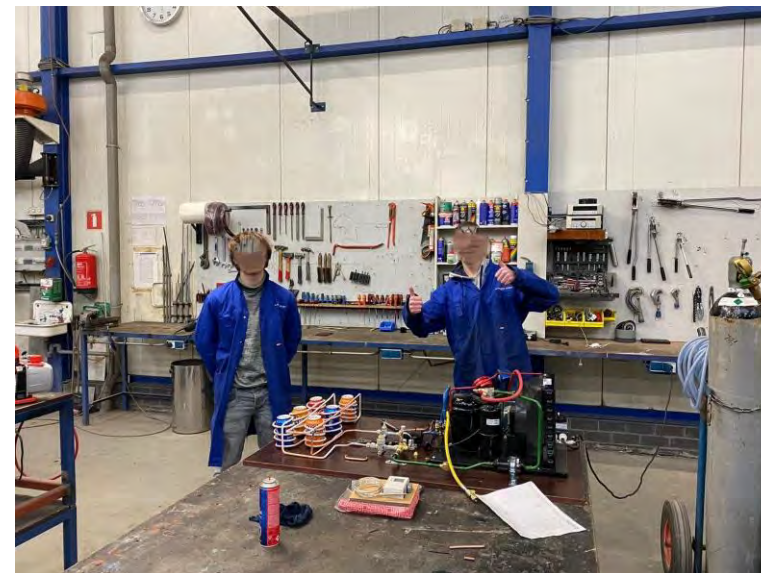
Promotiemiddelen :

Mini boekjes voor scholieren

Flyers

PlayitCOOL!

Beroepenfilmpjes



Wim de Leeuw
Wim.de.leeuw@fme.nl

Brenda Witzier
Tel nr: 06 27345933
Brenda@nvkl.nl

www.nvkl.nl

<https://www.nvkl.nl/arbeidsmarkttoolkit/>

www.kiesvoorkoudetechniek.nl

