



UC Leuven
Limburg

MOVING MINDS

REAL Alternatives Europe



UC Leuven-Limburg	
Instelling	Fusiehogeschool: KHLim, KHL, Groep T
Groepen	<ul style="list-style-type: none">• Groep Management en Technologie• Groep Lerarenopleiding• Groep Gezondheid en Welzijn
UCLL in cijfers	<ul style="list-style-type: none">• Meer dan 15.000 studenten over 10 campussen in Limburg en Vlaams Brabant• 18 PBA-opleidingen, 14 BANABA's, 33 PG's• 300 onderzoekers in meer dan 30 onderzoeksprojecten/ jaar• 1700 personeelsleden• Jaarlijkse deelname van 15.000 professionals aan navormingen, workshops en seminaries• Lid van associatie KU Leuven



Expertisecel Energy	
Groep	Management en Technologie
Medewerkers	<ul style="list-style-type: none">• Onderzoekscoördinator: Sofie Ignoul• Dienstverleningscoördinator: Robrecht Van Goolen• Teamleader: Thomas Vanhove• 8 projectingenieurs
Domeinen	<p>Onderzoek en dienstverlening met betrekking tot nieuwe Energietechnologieën.</p> <p>Deeldomeinen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Thermische energie• Elektrische energie• Duurzaam transport



Expertisecel Energy – Thermische energie

Activiteiten	<ul style="list-style-type: none">• Onderzoeksprojecten (nationaal en internationaal)• Contractonderzoek• Open opleidingen koeltechnieken:<ul style="list-style-type: none">○ Certificaat in de koeltechniek: opleidingen + examens○ CO₂ als koelmiddel (Nederlands, Frans , Engels)○ Brandbare koelmiddelen (2017)○ Airco-energieskundige (najaar 2016)• Opleidingen op maat
Infrastructuur	<ul style="list-style-type: none">• Expertisecentrum Natuurlijke Koelmiddelen• Gecertificeerd examencentrum in de koeltechniek
Contactgegevens	Website: www.ucll.be/energy e-mail: walter.reulens@ucll.be Tel: 011 345 670 Centrum Zuid 2413/40C B-3530 Houthalen



REAL Alternatives Europe

www.realalternatives.eu



E-learning voor alternatieve koelmiddelen

What percentage of the workforce in your company or with whom you work would you estimate are already sufficiently trained in the use of the following refrigerants?

	100-80%	80-50%	less than 50%	none
Ammonia	15.22% 7	8.70% 4	32.61% 15	43.48% 20
Carbon Dioxide	8.70% 4	10.87% 5	23.91% 11	56.52% 26
Hydrocarbon	23.91% 11	13.04% 6	41.30% 19	21.74% 10
HFO	8.70% 4	4.35% 2	43.48% 20	43.48% 20

Source –REAL Alternatives survey (Jan 2014)

Het REAL Alternatives Project kwam tot stand dankzij de Financiële steun van Europa





E-learning voor alternatieve koelmiddelen

Veiligheid, efficiëntie, betrouwbaarheid en lekdichtheid



Het REAL Alternatives Project kwam tot stand dankzij de Financiële steun van Europa





E-learning voor alternatieve koelmiddelen

Veiligheid, efficiëntie, betrouwbaarheid en lekdichtheid

REAL alternatives is een Europees Life Long Learning-project dat het gebrek aan bepaalde vaardigheden van technici in de koel-, warmtepomp-, en airconditioningsector aanpakt.

De nadruk van het leerprogramma ligt op het gebruik van CO₂, ammoniak, koolwaterstoffen en HFO koelmiddelen. Het programma gaat in op veiligheid, efficiëntie, betrouwbaarheid en lekdichtheid. De focus ligt op koelmiddelemissie en lekkage.

Het programma brengt industriële kennis en expertise samen uit heel Europa.

Het REAL Alternatives Project kwam tot stand dankzij de Financiële steun van Europa





E-learning voor alternatieve koelmiddelen

Veiligheid, efficiëntie, betrouwbaarheid en lekdichtheid



Institute of
Refrigeration



Associazione Tecnici
del Freddo



UC Leuven-Limburg



Informationszentrum für
Kälte- Klima- und
Energietechnik gGmbH



Air Conditioning and
Refrigeration European
Association (AREA)



London South Bank
University (LSBU)



Foundation for
the Protection of the
Ozone Layer

Het REAL Alternatives Project kwam tot stand dankzij de Financiële steun van Europa





E-learning voor alternatieve koelmiddelen

Veiligheid, efficiëntie, betrouwbaarheid en lekdichtheid

- Meertalige website;
- Gratis toegang tot e-learning en studiematerialen in zes talen (wordt uitgebreid met: Fins, Spaans);
- E-bibliotheek (100+ downloads) met zoekfunctie. De bibliotheek bevat links naar beschikbare leermaterialen uit heel Europa;
- Richtlijnen en trainingboeken als pdf te downloaden;
- Mogelijkheid om een schriftelijk examen af te leggen met deelnamecertificaat.

Het REAL Alternatives Project kwam tot stand dankzij de Financiële steun van Europa





8 e-learningmodules

1. Inleiding tot alternatieve koelmiddelen
2. Ontwerpverschillen voor systemen met alternatieve koelmiddelen
3. Lekdichtheid en lekdetectie bij alternatieve koelmiddelen
4. Richtlijnen in verband met onderhoud en herstellingen van systemen die met alternatieve koelmiddelen werken



8 e-learningmodules

5. Bestaande koelsystemen retrofitten met lage GWP-alternatieven
6. Checklist met wettelijke verplichtingen bij werken met alternatieve koelmiddelen
7. Meten van de financiële- en de milieu-impact door lekkage
8. Site surveys, Evaluatie en Feedback



www.realalternatives.eu

The screenshot shows the website's layout with a dark header and a light sidebar. The main content area features a central laptop image with a bookshelf background, and several text-based sections for navigation and information. A sidebar on the left contains links to 'OVER ONS', 'FIND OUT MORE ABOUT OUR PROGRAMME PARTNERS', 'REGISTER HERE FOR THE LATEST NEWS AND UPDATES', and 'E-LIBRARY'. A 'Tweets' section on the right displays a tweet from EPEE. The footer includes logos for various partners and funders.

real alternatives eur★pe REAL Alternatives
BLENDLED LEARNING FOR ALTERNATIVE REFRIGERANTS
Language Dutch

KONTAKT EEN RESOURCE TOEVOEGEN REGISTREER NIEUWS HET LEERPLATFORM E-LIBRARY
DE PROJECT PARTNERS EVENEMENTEN STAKEHOLDERS LINKEN

OVER ONS

E-LIBRARY
Search our database of information

FIND OUT MORE ABOUT OUR PROGRAMME PARTNERS

REGISTER HERE FOR THE LATEST NEWS AND UPDATES

EVENTS
28TH APRIL 2015 LAUNCH EVENT
MORE EVENTS

NEWS
28 APRIL 2015 HIEROVER EEN THEMA-AVOND - INET (UC LEUVEN-LIMBURG)
MORE NEWS

Tweets

EPEE @EPEESecretariat 21 Apr
Marco Buoni (AREA) presents realalternatives.eu programme: online training for service technicians. pic.twitter.com/HvBsHUaISQ
Retweeted by REALAlternatives

Tweet to @REAL_Alts_EU

LEARNING PLATFORM
Interactive learning platform for registered users

Co-funded by:

Lifelong Learning IOR IKKE AREA ATF KHLim PROZON LONDON SOUTH BANK UNIVERSITY



www.realalternatives.eu/e-library

The screenshot shows the REAL Alternatives E-Library website. At the top, there is a navigation bar with three tabs: "E-learning | Real Alternatives", "E-Learning Registration | Real Alternatives", and "E-Library | Real Alternatives". The "E-Library" tab is active. Below the navigation bar is a dark header with the REAL Alternatives logo and the text "REAL Alternatives BLENDED LEARNING FOR ALTERNATIVE REFRIGERANTS". A language dropdown menu is set to "Dutch". Below the header is a search bar with the following options: "Search Terms: Search for resource", "Filter by language: All languages", "Filter by topic: Filter by topic", and "Filter by type: Filter by type". A message "You must login to search" is displayed. On the left side, there are two blue buttons: "FIND OUT MORE ABOUT OUR PROGRAMME PARTNERS" and "REGISTER HERE FOR THE LATEST NEWS AND UPDATES". The main content area is titled "E-Library" and contains a paragraph describing the library's content. Below this, there are three resource listings, each with a thumbnail, title, language flag, and rating stars. The first listing is "Case studies HFO R1234ze Honeywell" with a rating of 4 stars. The second is "Video demonstration of leak detection techniques" with a rating of 5 stars. The third is "How to detect refrigerant leakage video" with a rating of 5 stars. All ratings are accompanied by the text "Please login to rate."

E-learning | Real Alternatives E-Learning Registration | Real Alternatives E-Library | Real Alternatives

real alternatives europe

REAL Alternatives

BLENDED LEARNING FOR ALTERNATIVE REFRIGERANTS

KONTAKT EEN RESOURCE TOEVOEGEN REGISTRER NIEUWS HET LEERPLATFORM **E-LIBRARY**

DE PROJECT PARTNERS EVENEMENTEN STAKEHOLDERS LINKEN

OVER ONS

Search Terms: Filter by language: You must login to search

Filter by topic: Filter by type:

E-Library

Een evoluerende meertalige bibliotheek van websites, industrie codes, technische handleidingen, leerboeken. Tevens zullen er linken zijn naar belangrijke normen en technische boeken met betrekking tot het gebruik van alternatieve koelmiddelen (CO₂, ammoniak, koolwaterstoffen en HFOs). De e-bibliotheek zal aanvullende leermaterialen bevatten ter ondersteuning van het REAL Alternatives blended learning programma.

[Geregistreerde gebruikers zullen materialen kunnen toevoegen en de leermaterialen kunnen beoordelen.](#)

[Een Resource toevoegen](#)

[Register **HERE** to access the full library of over 100 documents](#)

	Case studies HFO R1234ze Honeywell			Please login to rate.
	Video demonstration of leak detection techniques			Please login to rate.
	How to detect refrigerant leakage video			



www.realalternatives.eu/registration

real alternatives eur★pe

REAL Alternatives

BLENDING LEARNING FOR ALTERNATIVE REFRIGERANTS

KONTAKT EEN RESOURCE TOEVOEGEN REGISTREER NIEUWS HET LEERPLATFORM E-LIBRARY

DE PROJECT PARTNERS EVENEMENTEN STAKEHOLDERS LINKEN

Language Dutch

OVER ONS

E-Learning Registration

Please enter all information to be registered for the e-learning:

* Firstname:

* Surname:

* Company:

* Country:

* Are you primarily a:

- Manufacturer
- Supplier
- Trainer
- Technician
- Employer
- Student
- Other

* Email:

* Repeat Email:

* Language version:

- English
- Dutch
- Italian
- German
- Polish

FIND OUT MORE ABOUT OUR PROGRAMME PARTNERS

REGISTER HERE FOR THE LATEST NEWS AND UPDATES

Co-funded by:



E-learning



1 1



Welkom op de REAL Alternatives Europe e-learning

Lees eerst de **Vakbeschrijving** voor u aan de leerstof begint.

Bij **Leerpad** vindt je de Introductie module (Module 1).

Deze module moet u **volledig** doorlopen alvorens de resterende 7 modules beschikbaar worden.



Vakbeschrijving



Leerpad



Oefeningen



Notities



REAL Alternatives e-library



E-learning



Titel	Voortgang	Acties
Module 1 - Inleiding tot Alternatieve koelmiddelen	<div style="width: 0%;"><div style="width: 0%;"></div></div> 0%	



E-learning

Browser address bar: khlim-inet.be

Chamilo E-Learning & Collaboration Software

Navigation: Campus Startpagina | Mijn cursussen | Mijn agenda | Mijn voortgang | Sociaal netwerk

User: Marnik Lenaerts

Real Alternatives Europe - Nederlands / Learning paths

Titel	Voortgang	Acties
Module 1 - Inleiding tot Alternatieve koelmiddelen	100%	
Module 2 - Ontwerpverschillen voor systemen met alternatieve koelmiddelen	0%	
Module 3 - Lekdichtheid en lekdetectie bij alternatieve koelmiddelen	0%	
Module 4 - Richtlijnen in verband met onderhoud en herstellingen van systemen die met alternatieve koelmiddelen werken	0%	
Module 5 - Bestaande koelsystemen retrofitten met lage GWP-alternatieven	0%	
Module 6 - Checklist met wettelijke verplichtingen bij werken met alternatieve koelmiddelen	0%	
Module 7 - Meten van de financiële en ecologische impact van lekkage	0%	
Module 8 - Hulpmiddelen en begeleiding voor het uitvoeren van site surveys	0%	

Chat (Disconnected)



E-learning - inhoud

khlim-inet.be

Deze cursus

real alternatives
25%

Module 3 - Lekkichtheid en lekdetectie bij alternatieve koelmiddelen

- Inleiding ✓
- Lekkichtheid installatie**
 - Logboekverslagen ✓
 - Lekteststelsel ✓
 - Potentiële Lekpunten (1) ✓
 - Potentiële Lekpunten (2) ✓
- Vaak Voorkomende Lekpunten**
 - Flareaansluitingen ✓
 - Schradeventielen ✓
 - R744 PRV
 - R717 Systemen
- Lekdetectiemethoden**
 - Visueel en Geur
 - Methoden
- Effectieve Lektest**

Schradeventielen


Inspanningen binnen een voorgaand project hebben dertien vaak voorkomende lekpunten aan het licht gebracht. Het project heeft ook manieren naar voren geschoven om die lekken te voorkomen. Een handleiding over deze lekpunten kan gedownload worden in de REAL Alternatives e-bibliotheek. Het is van essentieel belang dat op al deze punten een lektest wordt uitgevoerd.

Schradeventielen

Bij de keuze voor de schraderkern moet men er zich van vergewissen dat ze geschikt zijn voor het koelmiddel en het olietype, net als voor het druk- en het temperatuurbereik waarin de systemen worden gebruikt. Verschillende systemen en koelmiddelen kunnen verschillende types schraderkernen vereisen.

De kern moet worden verwijderd voor de schraderbehuizing in het systeem wordt gesoldeerd. Zodra de behuizing afgekoeld is, moet men de kern opnieuw monteren. De kern moet vervolgens met het juiste aanhaalmoment worden vastgezet.

Het ventiel moet worden afgedekt. De dop die daarvoor het vaakst wordt gebruikt, is voorzien van een dichting die afbreekt en lekt wanneer ze heet wordt. Een zeshoekige moer, die met behulp van een moersleutel zorgvuldig kan worden vastgezet, is in dit geval een betere oplossing. De moer moet zo worden geselecteerd dat ze het schraderventiel niet indrukt wanneer ze wordt aangespannen.



Hexagonale moer; Schraderklep; Schradersleutel



E-learning - inhoud

Browser address bar: khlim-inet.be

Deze cursus

real alternatives
15%

Module 4 - Richtlijnen in verband met onderhoud en herstellingen van systemen die met alternatieve koelmiddelen werken

- Inleiding ✓
- Gevaren
- Serviceprocedures
- Ontvlambare Koelmiddelen**
- Valarmeiligheid
- Apparatuur
- Lektests
- Terugwinnen en Afvoeren
- Soldeerverbindingen
- Vullen en Vervangen ✓
- R744**
- Veiligheid ✓
- Apparatuur
- Lekdetectie
- Verwijdering

Veilige werkomgeving en PBM's


De belangrijkste verschillen wanneer u met R744 werkt, hebben te maken met de hoge druk, het verhoogde risico en de verhoogde waarschijnlijkheid dat er vloeistof wordt ingesloten en problemen die verband houden met de vorming van droog ijs.

Veilige werkomgeving en PBMs

De werkzone moet heel goed worden verlucht en gecontroleerd met een CO₂-detector (ofwel de vaste detectie in de zone of een persoonlijke detector).

Daarbij worden meestal de volgende alarmniveaus toegepast:


- Vooralarm bij 1 %, 10.000 ppm;
- Hoofdalarm bij 2%, 20.000 ppm.



Afbeelding 8, persoonlijk CO₂-alarm

Bij het afblazen van R744-systemen moet u ook gehoorbescherming gebruiken.

Voordat u aan een R744-systeem begint te werken, moet u weten hoe het systeem werkt en wat alle onderdelen doen. Dit geldt vooral voor de afsluitkleppen.





E-learning - inhoud

The screenshot shows a web browser window with the URL `khlim-inet.be`. The page title is "Vullen en Onderdelen Vervangen". The left sidebar contains a course menu with the following items:

- Deze cursus
- real alternatives (15%)
- Module 4 - Richtlijnen in verband met onderhoud en herstellingen van systemen die met alternatieve koelmiddelen werken
 - Inleiding ✓
 - Gevaren
 - Serviceprocedures
 - Ontvlambare Koelmiddelen**
 - Valarmeiligheid
 - Apparatuur
 - Lektests
 - Terugwinnen en Afvoeren
 - Soldeerverbindingen
 - Vullen en Vervangen ✓
 - R744**
 - Veiligheid ✓
 - Apparatuur
 - Lekdetectie
 - Verwijdering

The main content area is titled "Vullen en Onderdelen Vervangen" and contains the following sections:

Vullen

- Zorg voor een goede natuurlijke of geforceerde verluchting.
- Voor kws'en: gebruik een kws die geschikt is als koelmiddel. Gebruik geen lpg.
- Zuiver de vulleringen zorgvuldig als ze niet leeggemaakt zijn (door het cilinderventiel eerst te openen en vervolgens te sluiten voordat u met het purgeren begint).
- Vul het systeem niet te veel (bv. het vulgewicht van een kws bedraagt ongeveer 45 % van het vulgewicht voor een vergelijkbaar hfk-systeem).
- Weeg het toegevoegde koelmiddel nauwkeurig wanneer u kritisch gevulde systemen moet vullen. De tolerantie bedraagt in de meeste gevallen $\pm 5\%$. Verander niets aan de vulhoeveelheid koelmiddel. Volg op dit vlak altijd de instructies van de fabrikant.

Onderdelen vervangen

- Vervang elektrische toestellen en compressoren met identieke onderdelen.
- Controleer of afgedichte elektrische kasten op een correcte manier afgedicht zijn voordat u het systeem opnieuw in werking stelt.

Onderstaande video geeft een demonstratie van hoe een component te vervangen.

Replacing compressors - step by step



E-learning - inhoud

khlim-inet.be

Deze cursus

real alternatives
100%

Module 1 - Inleiding tot Alternatieve koelmiddelen

Inleiding

Doel ✓

Basiseigenschappen ✓

Toepassing ✓

Koelmiddelen

R744 ✓

R717 ✓

R32 ✓

R1234ze ✓

R290_R1270_R600a ✓

Veiligheid

Classificatie ✓

Ontvlambaarheid ✓

Toxiciteit ✓

Hogere drücken ✓

Hogere drücken

De grafieken in afbeeldingen 1 en 2 geven de verhouding verzadigingstemperatuur/druk weer voor de alternatieve koelmiddelen en voor R404A en R134a.

Afbeelding 1, druktemperatuur, koelmiddelen met lage en middelhoge druk

Afbeelding 2, druktemperatuur, koelmiddelen met hoge druk

De meeste alternatieve koelmiddelen werken met een lagere druk dan R404A. Daardoor kunnen er standaardgereedschappen en -apparatuur worden gebruikt (tenzij deze niet geschikt zijn om andere veiligheidsredenen zoals de ontvlambaarheid of de compatibiliteit van het materiaal, zoals bij ammoniak). R32 en R744 werken evenwel met een hogere druk.

- De maximale condensatiedruk in systemen die met R32 werken, bedraagt meestal 35 bar g.
- De maximale bedrijfsdruk aan de hoge druk zijde in transkritische systemen die met R744 werken, bedraagt vaak meer dan 90 bar g. Dit wordt in de grafiek met de druk-temperatuur hierboven niet weergegeven, aangezien deze waarde boven de kritische temperatuur van 31 °C ligt. Deze waarde wordt bepaald door de instelling van de regelaar (bv. in een centrale installatie) of de hoeveelheid koelmiddel in het systeem (in een gewoon integraal systeem).
- De maximale condensatiedruk in cascadesystemen die met R744 werken, bedraagt meestal 35 bar g.

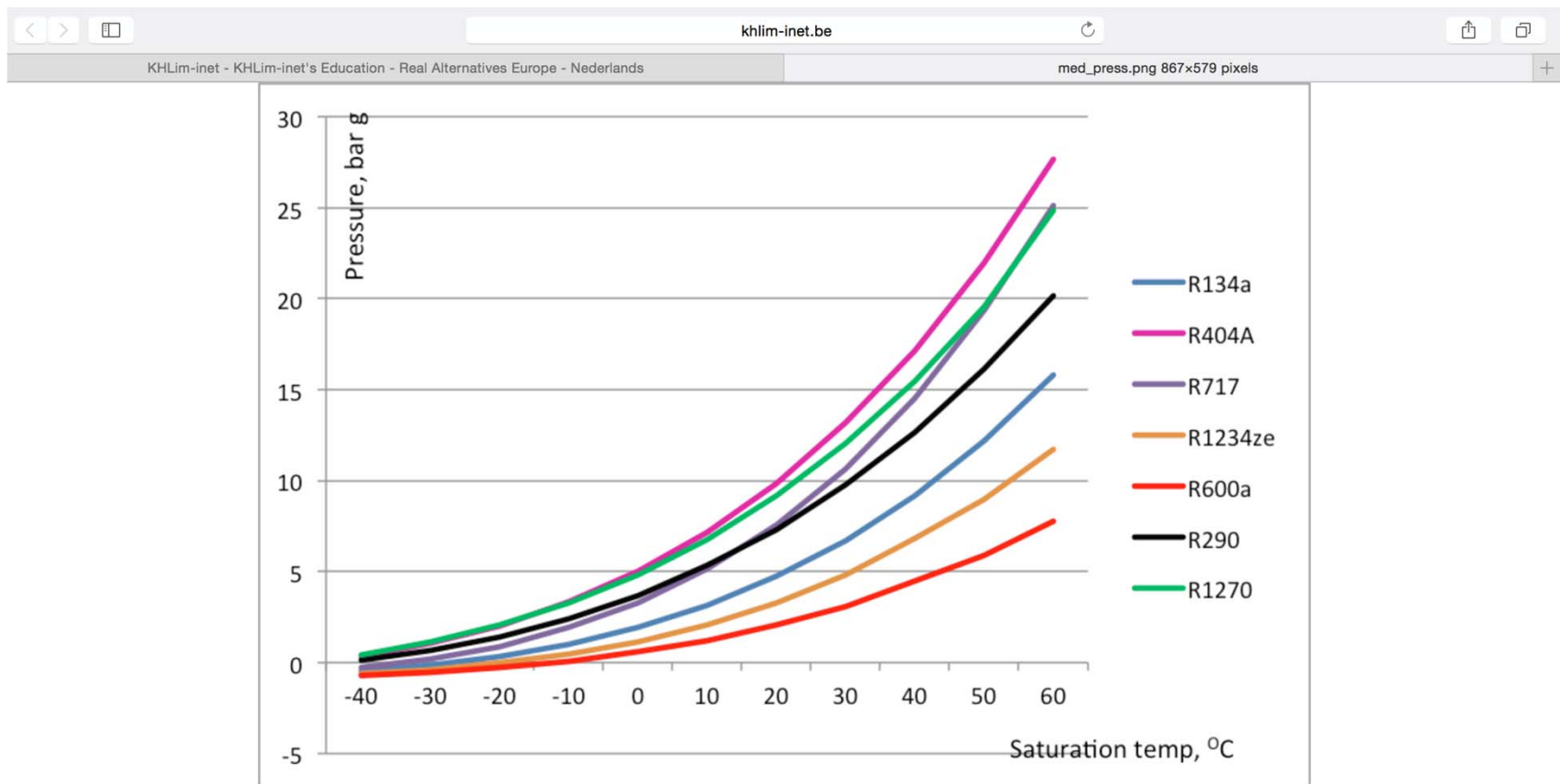
De hogere bedrijfsdruk heeft een effect op:

- de classificatie van de componenten die worden gebruikt;
- de dikte van de leidingen;
- het type manometerset;
- de recuperatiecilinder voor het koelmiddel.

In de meeste gevallen zijn de benodigde componenten, gereedschappen en apparatuur intussen vlot verkrijgbaar. Maar het is wel van essentieel belang dat de juiste gereedschappen, componenten en apparatuur worden gebruikt en dat ze compatibel zijn met het koelmiddel in het systeem.



E-learning - inhoud





E-learning - inhoud

The screenshot shows a web browser window with the URL `khlim-inet.be`. The page is titled "Deze cursus" and displays the REAL Alternatives Europe logo. A progress bar indicates 93% completion. The course content is organized into sections: "Module 2 - Ontwerpverschillen voor systemen met alternatieve koelmiddelen" and "Bijlage 1". The "Module 2" section includes items like "Tweetrapscompr", "R717", "R32", "R1234ze", "R600a", "R290 R1270", and "Casestudy", all marked as completed. The "Bijlage 1" section includes "Inleiding", "Ontwerpproces", "Gesim Lektets", "Pot Lekpunten", "Ontstekingsbronnen", and "Omgaan met Ob", also marked as completed. The current page is "Wat u nu moet doen".


Wat u nu moet doen...


Proficiat - U heeft nu de 2de Module in het REAL Alternatives e-learning programma voltooid. Wij hopen dat u het leerrijk vond.

U kan nu de 'Bijkomende informatie' bekijken waar in deze module wordt naar gerefereerd. Of ga verder naar een volgende module:

- 3. Lekdichtheid en lekdetectie bij alternatieve koelmiddelen
- 4. Richtlijnen in verband met onderhoud en herstellingen van systemen die met alternatieve koelmiddelen werken
- 5. Bestaande koelsystemen retrofitten met lage GWP-alternatieven
- 6. Checklist met wettelijke verplichtingen bij werken met alternatieve koelmiddelen
- 7. Meten van de financiële- en de milieu-impact door lekkage
- 8. Site surveys, Evaluation en Feedback

Gelieve ons uw feedback te sturen zodat deze module nog verder kan verbeterd worden: [Start Survey](#)

 Toegang tot de volgende modules: **Real Alternatives Europe - Nederlands** en dan klikken op het **Leerpad** icoon

 Probeer enkele testvragen: **Real Alternatives - Nederlands** en dan klikken op het **Oefeningen** icoon

Conditions of use

The REAL Alternatives e-learning materials are provided free of charge to learners for educational purposes and may not be sold, printed, copied or reproduced without prior written permission. All materials remain copyright of The Institute of Refrigeration (UK) and partners. Materials have been developed by experts and subject to a rigorous peer review and trialling, however the Institute and partners accept no liability for errors or omissions.



Aantal gebruikers

RAE – number of learners per language on 20160226)			
	20160418	20160704	difference
en:	408	435	27
pl:	563	824	261
it:	145	170	25
be (nl):	79	84	5
de:	74	89	15
fr:	33	40	7
total:	1302	1642	340
<i>Note: users with access to multiple languages are counted multiple times</i>			



UC Leuven
Limburg
MOVING MINDS

Vragen?

REAL Alternatives Europe

<http://www.realalternatives.eu>