



With contribution of
the LIFE programme
of the European Union

Hulpmiddelen en begeleiding bij een onderzoek ter plaatse

Inhoud

- 1 - Inleiding
- 2 - Procedure
- 3 - Opportuniteiten identificeren om lekkage te verminderen
- 4 - Rapportering en strategieën
- 5 - Extra bronnen

Table 1. Refrigerant leak rates

Type of Equipment	Typical Range in Charge Capacity (kg)	Installation Emission Factor (% of initial charge)	Operating Emissions (% of initial charge/year)	Refrigerant remaining at disposal (% of initial charge)	Refrigerant recovered (% of remaining charge)
Domestic Refrigeration	0.05 - 0.5	1.0%	0.3%	80%	99.0%
Stand-alone Commercial Applications	0.2 - 6	1.5%	2.0%	80%	94.5%
Medium & Large Commercial Applications	50 - 2,000	2.0%	11.0%	100%	95.0%
Transport Refrigeration	3 - 8	1.0%	8.0%	50%	94.0%
Industrial Refrigeration (inc. food processing and	10 - 10,000	1.0%	8.0%	100%	95.0%



With contribution of
the LIFE programme
of the European Union

Welkom bij het REAL Alternatives 4 LIFE Blended Learning Programma

Deze module is onderdeel van een blended learning programma voor technici werkzaam in de koel-, airconditioning- en warmtepompsector en is ontwikkeld om de vaardigheden en kennis aangaande het gebruik van alternatieve koelmiddelen te verbeteren. Het programma wordt ondersteund door een mix van interactieve e-learning, gedrukte trainingsgidsen, tools en assessments die gebruikt kunnen worden door opleidingscentra. Er is ook een e-bibliotheek met bijkomende informatiebronnen (gepost door gebruikers) op www.realalternatives.eu

REAL Alternatives 4 LIFE is ontwikkeld door een consortium van verenigingen en opleidingsinstellingen uit heel Europa en is medegefinancierd door de EU. Daarnaast wordt het gesteund door stakeholders uit de industrie. Leraren, fabrikanten en ontwerpers van installaties hebben bijgedragen aan de inhoud. Het leermateriaal is beschikbaar in Kroatisch, Tsjechisch, Nederlands, Engels, Frans, Duits, Italiaans, Pools, Roemeens, Spaans en Turks.

Modules	
1	Kennismaking met alternatieve koelmiddelen – veiligheid, efficiëntie, betrouwbaarheid en goede praktijk
2	Veiligheid en risicobeheer
3	Systeemontwerp
4	Lekdichtheid en lekdetectie
5	Onderhoud en herstellingen
6	Retrofitten met lage GWP-koelmiddelen
7	Checklist met wettelijke verplichtingen
8	Metten van de financiële en de ecologische impact van lekkende koelinstallaties
9	Hulpmiddelen en begeleiding voor het uitvoeren van een onderzoek ter plaatse

Je kan iedere module afzonderlijk studeren of je kan de hele cursus vervullen en het bijhorende examen afleggen.

www.realalternatives.eu



Meer informatie is beschikbaar in de online e-bibliotheek.

Doorheen de tekst van iedere module vindt u verwijzingen naar bronnen met meer gedetailleerde informatie. In de e-bibliotheek kan u deze informatie raadplegen <http://www.realalternatives.eu/e-library>. Er bestaat ook de mogelijkheid om zelf extra bronnen toe te voegen aan de e-bibliotheek, zoals weblinks en handleidingen. Module 7 biedt een complete lijst van relevante wetgeving en normen waarnaar wordt gerefereerd.

Assessment is beschikbaar indien je een CPD-certificaat wenst te behalen.

Aan het einde van iedere module zijn een aantal eenvoudige zelftestvragen en oefeningen voorzien om u te helpen uw leerproces te evalueren. De assessment (schriftelijk examen) is enkel beschikbaar in een daartoe erkend examen centrum.

Registreer je interesse in alternatieve koelmiddelen

op www.realalternatives.eu om updates te ontvangen, nieuws en event uitnodigingen gerelateerd aan training, vaardigheden en ontwikkelingen in de koeltechniek.

Je kan dit materiaal gebruiken en verdelen

voor individuele training. Het Institute of Refrigeration en partners behouden het copyright over de leerboekjes en de inhoud. Het leermateriaal mag gebruikt worden als geheel of gedeelten ervan voor opleidingsdoeleinden op schriftelijk verzoek van het REAL Alternatives Consortium, c/o Institute of Refrigeration, UK email: ior@ior.org.uk. Vragen over het leerprogramma of inhoudelijke vragen kunnen gericht worden aan ior@ior.org.uk.

Achtergrondinformatie en hoe het programma werd ontwikkeld.

Dit leerprogramma werd ontwikkeld als onderdeel van een door de EU medegefinancierd project en wordt geleid door een consortium van partners uit heel Europa. Het leerprogramma werd ontwikkeld om het gebrek aan vaardigheden gerelateerd aan het veilig gebruiken van alternatieve koelmiddelen onder koeltechniekers, airconditioningtechniekers en warmtepomptechniekers aan te pakken. Het programma geeft onafhankelijke en up to date informatie in een gemakkelijk format. Werkgevers, fabrikanten, sectorfondsen, en professionele organisaties uit heel Europa hebben leermateriaal ter beschikking gesteld, het projectteam geadviseerd en de inhoud gerecenseerd tijdens de ontwikkeling.

De consortium partners:

- Association of European Refrigeration Air Conditioning & Heat Pump Contractors, Belgium
- Associazione Tecnici del Freddo, Italy
- IKKE training centre Duisburg, Germany
- Institute of Refrigeration, UK
- International Institute of Refrigeration
- University College Leuven-Limburg, Belgium
- London South Bank University, UK
- PROZON recycling programme, Poland.

Met dank aan onze stakeholders:

- CNI National Confederation of Installers, Spain
- CHKT Czech Association for cooling and air conditioning technology
- HURKT, Croatian Refrigeration Airconditioning and Heat Pumps Association
- RGAR Association General of Refrigeration, Romania
- SOSIAD Association of Refrigeration Industry and Businessmen, Turkey
- SZ CHKT Slovak Association for Cooling and Airconditioning technology

Module 9 – Lekkages verminderen door het uitvoeren van een onderzoek ter plaatse

Deze module heeft betrekking op hulpmiddelen en richtlijnen voor personen die een onderzoek ter plaatse wensen uit te voeren en advies willen geven over lekdichtheid. Deze module vervangt in geen geval praktijktraining, welke essentieel is bij het werken met deze koelmiddelen. In deze module vindt u verwijzingen naar nuttige aanvullende informatie uit een reeks bronnen die door vakgenoten zijn gerecenseerd en die technische ondersteuning kunnen bieden indien u meer informatie nodig hebt.

De module toont hoe de verkregen informatie uit een onderzoek ter plaatse kan worden gestructureerd en vastgelegd, zodat het kan worden gebruikt om een effectieve vermindering van lekkage te bekomen. Ook wordt er advies gegeven om rapporten en aanbevelingen te kunnen geven met behulp van de juiste tools en templates.

Het wordt aanbevolen om modules 1 t.e.m. 8 te voltooien alvorens aan deze module te beginnen. Na succesvolle afronding moet je in staat zijn om:

- Effectief een onderzoek ter plaatse te kunnen ondernemen;
- Beoordelen hoe een systeem kan worden verbeterd om het risico op lekken te verminderen;
- De risico's verbonden aan lekkage en de mogelijkheden om lekken te reduceren kunnen beoordelen;
- De vulhoeveelheid koelmiddel in een systeem kunnen berekenen;
- Verzamelen en evalueren van gegevens met behulp van het aanbevolen site survey registratieblad;
- Adviezen en aanbevelingen aan klanten geven over het verminderen van koelmiddellekken;
- Schrijven van een praktisch rapport voor klanten;
- Evalueren van de effectiviteit van het onderzoek ter plaatse;
- Opvolgen en acties ondernemen om lekkages te verminderen.

1 Inleiding

Doel van het onderzoek ter plaatse

Het doel van een onderzoek ter plaatse is om informatie over de RACHP-apparatuur te verzamelen:

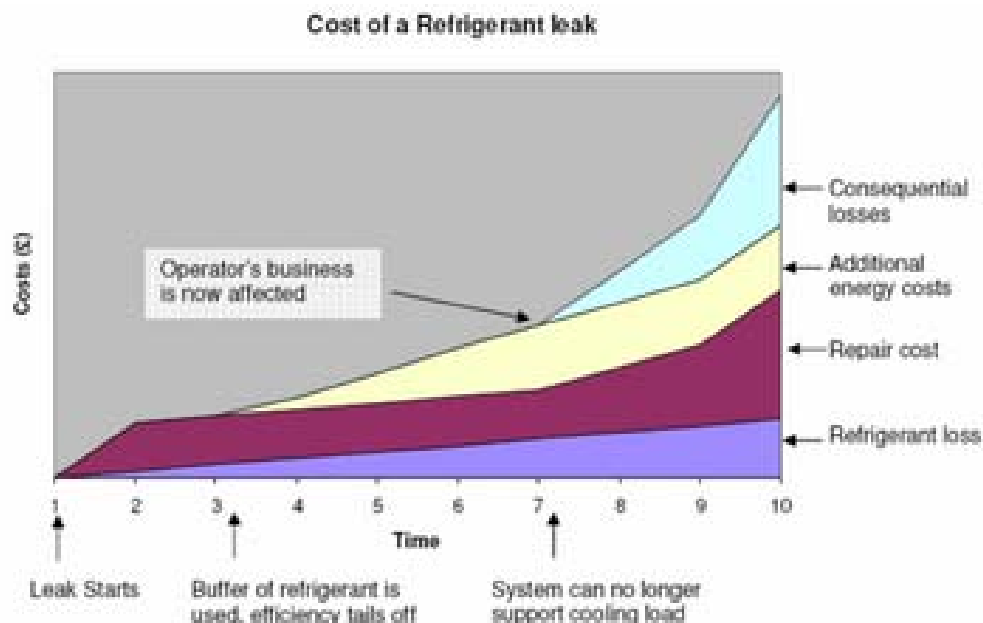
- Leeftijd en conditie;
- Onderhoudsniveau;
- Huidige lekkage en potentiële lekken lokaliseren;
- Vroegere lekpunten.

Deze informatie, in combinatie met algemene informatie die je hebt opgedaan uit het bestuderen van vorige REAL Alternatives 4 LIFE modules, zal u toelaten om een strategie te bepalen om lekkage van onderzochte systemen terug te dringen. De hulpmiddelen en sjablonen, die worden verstrekt als onderdeel van deze module, zullen u helpen om de verzamelde informatie vast te leggen en om uw verslag en aanbevelingen te genereren.

Een onderzoek ter plaatse is vooral nuttig op systemen die een hoger risico op lekken vertonen, waaronder:

- Centrale installaties met R744 zoals die gebruikt worden in veel supermarkten;
- Andere systemen waar de verdamper zich op een afstand van de condensing-unit bevindt (die gebruik maken van R717, R744, R32 of R1234ze);
- Split airconditioning systemen (waaronder VRV en VRF-systemen die gebruik maken van R32).

Plug-in systemen hebben over het algemeen geen hoog lekpotentieel. Dus is het meestal niet de moeite waard ze op te nemen in dit proces. Veel compacte systemen zoals chillers hebben over het algemeen een lage mate van lekkage.



2 Procedure

Algemeen

Een typische inspectieprocedure verloopt als volgt:

- Identificeren van potentiële locaties voor het onderzoek, bijv. bij bestaande klanten of eindgebruikers die profijt zouden kunnen halen uit deze dienst;
- Het proces en de mogelijke uitkomst schetsen aan de klant;
- Informatie verzamelen over de site, met inbegrip van logboeken en onderhoudsrapporten (indien beschikbaar);
- Het uitvoeren van het onderzoek;
- Bedenk hoe lekkage kan worden verminderd op de site;
- Opstellen van een strategie voor de klant om lekkage te verminderen;
- Plan opvolgbijeenkomsten met de klant om de strategie te bespreken en de beste manier om deze uit te voeren.

Refrigerant Leakage Log and Calculated Carbon Equivalent Emissions - Summary for Site													
Plant/Site Name: REAL Alternatives Europe													
Site Address: Europe													
Postcode: EU													
Site Telephone Number: +442086477033													
Time Period Recorded: From: 31/01/2008 To: 16/02/2014													
System No.	Plant Name	Plant Ref. No.	REFRIGERANT			TIME PERIOD			REFRIGERANT ADDITIONS			REFRIGERANT EMISSIONS	
			Refrigerant Type	Refrigerant GWP (relative to CO2)	First Record Date	Latest Record Date	Period Covered (Years)	Total Net Refrigerant Use (kg)	12 Month Equivalent Use of Refrigerant (kg p.a.)	12 Month Equivalent Loss of Charge (% p.a.)	Carbon Equivalent of Lost Refrigerant (tonneCO2e)	12 Month Carbon Equivalent of Lost Refrigerant (tonneCO2e p.a.)	
1	Chiller	RAE1	R22	1700	05/11/2011	16/02/2014	2.28	472.4	206.7	516.86	803.1	351.5	
2		RAE2	R410A	1980	22/08/2008	10/04/2011	2.63	10.5	4.0	14.24	20.8	7.9	
3	Food Store	RAE3	R404A	3922	31/01/2008	18/02/2011	3.05	14.9	4.9	19.53	58.4	19.1	
4		RAE4	R717		01/03/2010	22/03/2011	1.06	26.0	24.6	14.03			
5													
6													
7													
8													
9													
10			R407C	1650	12/12/2013	12/12/2013		1.0	N/A		1.7	N/A	
								Totals (all systems)					
								524.8		240.2		884.0	

Time Period Covered by This Report (Years)	6.05
Carbon Equivalent of Refrigerant Emissions Over This Period (tonneCO2e)	884.0
12 Month Carbon Equivalent of Refrigerant Emissions (tonneCO2e p.a.)	378.5
Total Refrigerant Used Over This Period - All Systems (kg)	524.8
Total Entrained Mass of Refrigerant - All Systems (kg)	268.00
Total Refrigerant Charge Lost Over This Period - All Systems (%)	196%

System No.	Total Net Refrigerant Use (kg)
1	472.4
2	10.5
3	14.9
4	26.0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	1.0

Voorbeeld van een rapport aangaande koelmiddelverbruik

Uitleggen van het proces

Het is belangrijk dat eindgebruikers de voordelen van het onderzoek begrijpen en weten hoe het hen zal helpen om de prestaties te verbeteren en de kosten en de impact op het milieu van de RACHP-apparatuur te beperken. Er is een sjabloon voor een contactbrief (met bevraging) in de e-bibliotheek te vinden. deze:

Download de Template
www.realalternatives.eu/downloads

- Introduceert de REAL Alternatives 4 LIFE concepten;
- Benadrukt het belang van vermindering van lekken, ongeacht het koelmiddel;
- Legt het proces uit en geeft nodige informatie;
- Schetst de mogelijke voordelen en hoe deze zullen worden gerapporteerd.

Het sjabloon van de brief kan worden aangepast aan uw eigen wensen, maar het wordt aanbevolen dat de informatie en de inhoud niet wezenlijk wordt veranderd.

Template Letter to End Users

This template can be completed and sent to end users to explain the site survey procedure and what the expected outcomes are. Text highlighted needs to be completed by you.

Dear

Refrigerant leakage reduction site survey

Real Alternatives (Refrigerant Emissions and Leakage Zero for Alternative Refrigerants) is a best practice approach and methodology for reducing leakage of alternative refrigerants and higher GWP HFCs. It is part of an EU Leonardo **Lifelong** Learning co-funded project which provides practical information, tools and training, all available from www.realalternatives.eu

Refrigeration systems are key to many businesses' performance. You can't afford to ignore the risk of reduced reliability and efficiency if systems are allowed to leak whichever refrigerant they contain. Leaking systems:

- Cost more to run because they are less efficient;
- Have increased costs associated with service, refrigerant and down time;
- Have a higher direct environmental impact if high global warming potential refrigerants are used;
- Have a higher indirect environmental impact due to reduced efficiency.

I can provide a service which includes:

1. Gathering information from you and your refrigeration contractor about the site, including the refrigerant usage records, which should log details of leak tests and repairs and refrigerant additions and removals.
2. Carrying out an equipment survey. This will require access to the systems and is a visual check, which also includes a leak test, carried out using a portable leak detector. I will require **approximately 33 days** on site.
3. Development of a practical strategy to reduce leakage. This will include advice on maintenance regimes and recommended improvement works such as component or joint replacements. The strategy can provide the foundation of a business case to justify, where necessary, any investment required to reduce the operational cost and environmental impact of your RAC equipment.
4. Provision of a full report of:
 - Summary of current carbon and financial costs due to leakage
 - The survey information;
 - Results of the leak testing carried out during the survey;
 - Details about the condition and maintenance of the system;
 - An indication of how the equipment leakage found during the survey and from the refrigerant usage records compares to other similar systems;
 - A summary of the environmental impact of the refrigerant leakage on your site over the period covered by available records;
 - A recommended strategy to reduce leakage on your site.

Uitvoering

Het onderzoek ter plaatse is een visuele controle van het systeem plus een lekcontrole. Het is dit onderzoek dat de basis vormt van uw verslag en uw strategie om lekkage te reduceren. Om het rapport te voltooien kunt u van een werkboeksjabloon gebruik maken om de nodige gegevens te verzamelen om uw rapport te schrijven.

Site Survey Record and report from www.realalternatives.eu/downloads

Het werkboeksjabloon dat u gebruikt om uw rapport op te stellen is zelf verklarend. Het merendeel van de op te nemen informatie zal beschikbaar zijn vanuit:

- De visuele controle van het systeem, dat een indirecte controle van het koelmiddelniveau omvat;
- Het logboek;
- Algemene bevraging bij het personeel ter plaatse met betrekking tot betrouwbaarheid en van het systeem en problemen die zich in het verleden hebben voorgedaan;
- Een lekcontrole met behulp van een elektronische lekdetector.

Het kan nodig zijn om een schatting te maken van de hoeveelheid koelmiddel indien deze gegevens niet beschikbaar zijn. Details over hoe dit te doen zijn te vinden in bijlage 1, verder in deze module.

Het is niet bedoeld om een volledige lekttest uit te voeren, tenzij dat gevraagd wordt door de eindgebruiker. Het moet echter mogelijk zijn om de meeste verbindingen te controleren:

- Gebruik een draagbare elektronische lekdetector die veilig is en gevoelig is voor het koelmiddel;
- Zorg ervoor dat de lekdetector accuraat is (vergelijk met een referentielek);
- Test alle verbindingen waar je eenvoudig aan kan, met inbegrip van pressostaten en overdrukventielen

REAL Alternatives
Module 4

U kan gebruik maken van het werkboeksjabloon (site surveyrapport) om de gegevens te verzamelen.

Het belang van een juiste koelmiddelvulling

Het kan nuttig zijn om koelmiddellekkage in verband te brengen met de totale koelmiddelinhoud om een lekkagehoeveelheid als een jaarlijks verliespercentage te beschrijven. Bijvoorbeeld een lek van 20 kg per jaar in een systeem met een ideale koelmiddelvulling van 40 kg is een verlies van jaarlijks 50% koelmiddel. Dit maakt het mogelijk om systemen te vergelijken op basis van de gemiddelde lekhoeveelheden zodat probleemsystemen kunnen worden gemarkeerd en doelgericht worden aangepakt.

De juiste hoeveelheid koelmiddel is de minimale hoeveelheid die nodig is om het systeem goed te laten functioneren met onderkoelde vloeistof aan de ingangen van alle expansieapparaten rekening houdend met de belasting en omgevingscondities.

Sommige systemen bevatten meer koelmiddel dan vereist - het teveel aan koelmiddel wordt opgeslagen in het vloeistofvat, welk dienstdoet als een soort koelmiddelbuffer. In geval van lekkage zal het teveel aan koelmiddel verloren gaan voordat het lek leidt tot onvoldoende vloeistof in de vloeistofleiding (bijvoorbeeld te zien als gasbellen in het kijkglas van de vloeistofleiding) en verlies aan koelcapaciteit. Het systeem is technisch gezien niet te veel gevuld omdat het niet leidt tot vloeistofophoping in de condensor met een toename van condensatiedruk als gevolg. Maar het teveel aan koelmiddel is niet nodig en verhoogt de potentiële directe impact op het milieu in het geval van een lek.

Sommige systemen zijn met te weinig koelmiddel gevuld omdat ze niet werden belast tijdens de inbedrijfstelling of na onderhoud. Dit is vaak het geval wanneer systemen worden gevuld tot het kijkglas volledig gevuld is met vloeistof en het systeem toch niet volledig gevuld is. Het systeem lijkt voldoende gevuld bij lage belasting, maar als de belasting toeneemt, zal er meer vloeibaar koelmiddel gevraagd worden, maar dat is niet beschikbaar.

Systemen uitgerust met een vloeistofvat hebben een aanzienlijke marge tussen te veel en te weinig koelmiddelvulling.

3 Opportuniteiten identificeren om lekkage te verminderen / voorkomen

De volgende onderwerpen kan u opnemen in uw strategie. Ze zullen niet allemaal voor elk systeem relevant zijn, en er kan ook andere specifieke informatie toegevoegd worden.

Achtergrond van de strategie met de belangrijkste punten uit het onderzoek ter plaatse:

- Huidige en historische lekkage;
- Huidige standaard van service en onderhoud en de gevolgen ervan - positief en negatief - op lekkage;
- Leeftijd en conditie van de apparatuur;
- Naleving van de F-gas regelgeving indien nodig.

Aanbevelingen voor betere service en onderhoud, met inbegrip van:

- Wijzigingen aan het lopende onderhoudscontract of een nieuw onderhoudsregime waar nodig;
- Verhoging van de frequentie van lektesten en de soort van de lekdetectieapparatuur die wordt gebruikt;
- Een complete service indien nodig, bijvoorbeeld voor het uitvoeren van een grondige lekttest, servicepunten afdichten en vervangen van kleine onderdelen en verbindingen.

Aanbevelingen voor herwerking of vervanging van onderdelen of systemen, eventueel met inbegrip van:

- Verbeteringen aan het leidingwerk;
- Verbindingen vervangen, bijvoorbeeld van mechanische naar soldeerverbindingen;
- Componenten vervangen;
- Systeem vervangen;
- Verbeterde toegang tot het systeem.

U dient de volgende gegevens te gebruiken om een praktische strategie te ontwikkelen:

- Historische en huidige informatie omtrent lekkage;
- Huidige niveau van service en onderhoud;
- Naleving van F-gas regelgeving indien relevant;
- Soort, leeftijd en conditie van de apparatuur;
- Potentiële lekken.

Deze worden in detail besproken op de volgende pagina's met algemene aanbevelingen voor verbeteringen waaruit een specifiek advies kan worden ontwikkeld.

Logboeken

Historische en huidige status wat betreft lekken

Dit omvat informatie uit het logboek en je eigen lektesten tijdens het onderzoek ter plaatse. Deze informatie moet u in staat stellen om het volgende te kunnen bepalen:

- Jaarlijkse lekhoeveelheid als percentage van de systeemvulling;
- Lekkage punten, en in het bijzonder de probleempunten waar lekken meermaals zijn voorgekomen;
- Reden van de lekken - uitwendige beschadigingen, catastrofische lekken of geleidelijk verlies van koelmiddel;
- Indien lektesten zijn uitgevoerd deze in overeenstemming zijn met de F-gas regelgeving (R32) en / of geschikt zijn voor het systeem.



De redenen waarom lekken voorkomen variëren. Waar lekkages zijn veroorzaakt door schade als gevolg van een externe bron, bijvoorbeeld een heftruck, moet u de kwetsbare gebieden identificeren en nodige bescherming voorstellen. Katastrofische lekken zijn meestal een gevolg van spanning, bijvoorbeeld bij leidingen. Om het potentieel voor catastrofische lekken te identificeren moet het leidingwerk, fixatie en trillingen worden onderzocht. Kleinere lekken kunnen vele oorzaken hebben, zoals uiteengezet in de REAL Skills gids aangaande 13 veel voorkomende lekken. Verdere informatie over oplossingen voor lekken vindt u in de overige REAL Alternatives 4 LIFE-modules. EN378 geeft ook een leidraad die u kan helpen om lekken te voorkomen.

REAL Skills Gids: 13 veel voorkomende lekpunten

Huidig niveau van service en onderhoud

De frequentie waarop service en onderhoud gebeurt zal duidelijk worden uit een visuele controle van het systeem. Onderhoud is essentieel om koelmiddellekken te minimaliseren. Het onderhoudsschema moet aangepast zijn aan de leeftijd, conditie en het systeemtype. Raadpleeg Module 4 voor gedetailleerde informatie over hoe onderhoud lekkage kan verminderen en hoe deze informatie aan te wenden om een goede strategie uit te werken.

REAL Alternatives
Module 4



Goed onderhoud houdt ook in:

- Afdichten van servicepunten;
- Dichtingen vervangen wanneer flenzen etc worden losgekoppeld;
- Veranderen van overdrukventielen indien zij hebben afgeblazen;
- Controleren en vervangen van afdichtingen indien nodig.

Als er lekken zijn gevonden op het systeem dat u hebt onderzocht, zou u kunnen verwijzen naar de REAL Skills Gids "13 veel voorkomende lekken", beschikbaar op de Bijkomende informatie-pagina, voor oplossingen en hoe deze op te nemen in de strategie.

Naleven van F Gas regelgeving

De exploitant (meestal de eindgebruiker) is verantwoordelijk voor de naleving van de F-gas regelgeving hoewel volgens de herziene verordeningen er nieuwe verplichtingen zijn aangaande het uitvoeren van service en onderhoud (zie de AREA-samenvatting “voorwaarden voor installateurs” in de bijkomende informatie van deze module).

De uitgezette strategie m.b.t. het reduceren van lekken, moet in overeenstemming zijn met de F-gas regelgeving indien van toepassing, maar dit moet worden gezien als een minimumeis - voor veel systemen is frequentere lekdetectie wenselijk. Dit vooral voor systemen:

- Met veel verbindingen;
- Met mechanische verbindingen, zoals flares;
- Die in het verleden veel lekken hadden (bijvoorbeeld R744 centrale systemen);
- Met open compressoren.

Type, leeftijd, conditie van apparatuur en lekpotentieel

U moet de leeftijd en conditie van de apparatuur in overweging nemen bij het ontwikkelen van een strategie ter vermindering van lekkage. Het is waarschijnlijk minder kosten-efficiënt om te investeren in verbeteringen aan oude systemen. De bereikbaarheid van de onderdelen moeten worden overwogen - als ze moeilijk te bereiken zijn, is het minder waarschijnlijk dat onderhoud zal worden uitgevoerd.

Lekpotentieel

Naast het onderzoeken van huidige en historische lekkage, moet u ook de onderdelen onderzoeken die in de toekomst een hoog lekpotentieel hebben. Dit omvat:

- De invloed van trillingen en/of trillingen op de juiste wijze worden geëlimineerd;
- Leidingwerk en fixatie;
- Of leidingen kunnen schuren;
- Het potentieel voor uitwendige beschadigingen;
- De soorten verbindingen.

4 Rapportering en strategieën

Rapporten en aanbevelingen voorbereiden

Goede duidelijke rapportage is essentieel als de strategie die je ontwikkeld hebt moet worden uitgevoerd.

Het rapport dient volgende punten te omvatten:

- De algemene impact van de lekkage en specifiek welke koelmiddelen de grootste impact hebben;
- Achtergrondinformatie over het REAL Alternative 4 LIFE project;
- Vermelding van de mate van lekken voor de onderzochte onderdelen;
- Hoe het onderzoek werd uitgevoerd en de belangrijkste bevindingen, inclusief foto's;
- Een evaluatie van de kwaliteit, volledigheid van de huidige logboeken;
- De aanbevolen strategie voor het verminderen van lekkage;
- Een businessmodel voor het verminderen van lekkage indien van toepassing.



Je moet het verslag opvolgen met een vergadering met de belangrijkste medewerkers waar mogelijk, om praktisch advies aan te bieden over hoe de strategie kan worden uitgevoerd en het opstellen van een actieplan. Een opvolgonderzoek is vaak gunstig om het succes van de strategie te controleren.

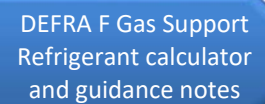
Bijlage 1, Inschatting maken van de vulhoeveelheid

De correcte hoeveelheid kan worden berekend uit:

- De hoeveelheid koelmiddel die in elke verdamper en condensor (doorgaans beschikbaar bij de fabrikant in kg of, als volume).
+
- Het volume van de vloeistofleiding, leiding tussen condensor en ingang vloeistofvat) en eventueel ander leidingwerk dat vloeibaar koelmiddel bevat.
+
- De capaciteit of volume van het vloeistofvat voor 25% vol en andere vaten die vloeibaar koelmiddel bevatten.

Het is meestal niet nodig om het volume van de leidingen en vaten die alleen gasvormig koelmiddel bevatten mee te tellen daar deze een zeer klein deel van de totale hoeveelheid koelmiddel bevatten.

In de bijkomende informatie die zich aan het einde van deze module bevindt, kunt u een voorbeeldberekeningen en informatie vinden over de berekening (schatting) van de koelmiddelvulling aan de hand van eenvoudige informatie over het systeem.



DEFRA F Gas Support
Refrigerant calculator
and guidance notes

5 Extra bronnen

Deze gids is bedoeld als inleiding tot het onderwerp van het voorbereiden van strategieën voor het verminderen van lekken. Voor meer informatie kunt u enkele van de onderstaande bronnen verkennen. Deze zijn geproduceerd door gerelateerde projecten of gespecialiseerde verenigingen. Alle materialen zijn gerecenseerd door ons panel om te zorgen voor technisch advies en informatie van goede kwaliteit, wat gedetailleerder is dan we kunnen bieden in ons leerprogramma. Opname als een koppeling betekent niet dat producten worden goedgekeurd en er zijn geen commerciële banden met een van de genoemde bedrijven. Alles is beschikbaar vanaf www.realalternatives.eu/e-library

Essentiële Downloads en Templates

[Refrigerant Tracking Software](#)

[Site survey record](#)

[Template client letter](#)

[Template site report](#)

Impact op de omgeving

Refer to REAL Alternatives 4 LIFE Module 1 – Introduction to Alternative Refrigerants
[Carbon Trust fact sheet CTL018, Energy and conversion factors \(UK\)](#)

Real Skills Europe Guidance

[GN1: Guide to good leak testing](#)

[GN2: Illustrated guide to 13 common leaks](#)

[GN3: Designing out leaks: design standards and practices](#)

[GN4: Leakage matters: the service and maintenance contractor's responsibility](#)

[GN5: Leakage matters: the equipment owner's responsibility](#)

[Environmental, Cost and Legal Aspects of Refrigerant Leakage](#)

Efficiëntie

[End User Guides covering Efficiency of Refrigeration plant available from \[ior.org.uk\]\(http://ior.org.uk\)](#)

Veiligheid

Refer to REAL Alternatives 4 LIFE Module 1 – Inleiding

F Gas vereisten

[AREA Guides for Contractors and CarbonDioxide Equivalent calculators](#)

Tool for helping to calculate volume of refrigerant in a system www.realalternatives.eu/app/images/Tools/fgas-refrigerant-calculator.xls

Volgende stappen

Dit is de laatste module van de REAL Alternatives 4 Life Blended Learning Serie. Er is geen examen gekoppeld aan deze module omdat deze alleen voor informatiedoeleinden is ontworpen.

Er is veel meer informatie in de documenten die in de links zijn gemarkeerd. Ga naar de online e-bibliotheek op <http://www.realalternatives.eu/e-library> om alle aanvullende informatie te bekijken die u mogelijk nuttig vindt.

Als je een REAL Alternatives Certificaat wilt behalen, moet je een volledig eindexamen afleggen bij een gelicentieerd opleidingscentrum voor REAL Alternatives. Informatie over het examen is beschikbaar op <http://www.realalternative.eu/>

Gebruiksvoorwaarden

De REAL Alternatives e-learning materialen worden kosteloos ter beschikking gesteld voor educatieve doeleinden en mogen niet worden verkocht, afgedrukt, gekopieerd of gereproduceerd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming. Alle materialen blijven eigendom van het Institute of Refrigeration (UK) en partners. Materialen zijn ontwikkeld door experts en zijn onderworpen aan een grondige collegiale toetsing en testen, maar het IoR en partners accepteren geen aansprakelijkheid voor fouten of weglatingen. © IOR 2015, herzien 2017

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze publicatie [communicatie] geeft uitsluitend de mening van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.