



---

STEK-CERTIFICAAT

TECHNISCHE EISEN,  
MODULE A/transport

**F-Gassen voor Mobiele Installaties**

---

Onderdeel van het STEK-certificaat

1 juli 2020

STEK, Postbus 5135, 1410AC Naarden

**Deze certificatieregeling wordt uitgegeven door:**

Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK)

Gooimeer 4-15 | 1411DC Naarden | [www.stek.nl](http://www.stek.nl)

**©2020 Copyright, Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK)**

Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze Certificatieregeling door een nader te bepalen partij, berusten alle rechten bij Stichting Emissiepreventie Koudetechniek. Het gebruik van deze Certificatieregeling door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Stichting Emissiepreventie Koudetechniek is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

## Wijzigingen overzicht

### Versie beheer

<b>Versie:</b>	<b>Opmerking:</b>
31-08-2017	Concept - Werkdocument
22-09-2017	Concept - Commentaren verwerkt
02-10-2017	Eerste uitgave
12-03-2018	Toegevoegd: controle van automatische vulapparatuur
01-10-2018	Eisen voor weegapparatuur aangepast volgens BRL 100
01-07-2020	Toegevoegd: mogelijkheid van nazenden werkbond par 3.6 (blz. 12) Toegevoegd: CO2-equivalenten aam par 4.1 (blz. 13) Toegevoegd: Bewaarplicht logboek aan par. 4.1 (blz. 13)

## ALGEMENE INFORMATIE

### *De doelstellingen van STEK F-gassen certificering*

De missie van Stichting Emissiepreventie Koudetechniek (STEK is het terugdringen van (in)directe emissies in de koudetechniek. Stakeholders zijn alle partijen die in aanraking komen met de koudebranche zoals monteurs, ondernemers, eigenaren / beheerders van koelinstallaties en de overheid.

Het besluit en de Regeling gefluoreerde broeikasgassen en ozonafbrekende stoffen zijn in 2015 herzien (het Besluit is op 15 okt. 2015 in de Staatscourant gepubliceerd, de Regeling op 16 okt. 2015). Tegelijkertijd heeft de overheid de eisen voor certificering van bedrijven aangepast.

STEK wil de aanvullende kwaliteitseisen boven hetgeen wettelijk verplicht is handhaven. Ze zijn voor de gehele sector van belang, zoals de zorg voor kwaliteit, voor duurzaamheid en voor veiligheid. STEK stelt zich ten doel om de waarde, betrouwbaarheid en waardering die het merk STEK in de markt heeft, op een hoog niveau te houden en daar waar nodig of gewenst, te vergroten. Bovendien gelden in Verordening (EU) nr. 517/2014 van 16 april 2014 betreffende gefluoreerde broeikasgassen artikel 4 (Lekcontroles) en artikel 8 (Terugwinning) ook voor mobiele koeling.

Dit document beschrijft de technische eisen voor de STEK-certificering voor F-gassen voor mobiele installaties, als onderdeel van de eisen aan het STEK-certificaat. Deze eisen zijn hiermee onlosmakelijk verbonden tenzij het te certificeren bedrijf beschikt over een geldig kwaliteitscertificaat ISO 9001. Dit wordt door STEK gezien als voldoende waarborg en maakt certificering voor deze module mogelijk.

Onder mobiele installaties worden de volgende installaties verstaan: koelinstallaties voor transport, bijvoorbeeld transport van gekoelde lading via (spoor)wegtransport of containervervoer, airconditioning in autobussen, koelinstallaties in schepen bijvoorbeeld installaties om de lading van een schip te koelen, koelinstallaties in vissersschepen, airconditioning aan boord, koelinstallaties voor proviand.

## INHOUDSOPGAVE

1. Mensen .....	6
2. Middelen .....	7
2.1. Technische uitrusting .....	7
2.2. Meetinstrumenten. ....	8
2.2.1. Controle en registratie.....	8
2.2.2. Manometers, vacuümmeters en automatische vulapparatuur .....	9
2.2.3. Lekdetectietoestellen .....	9
2.2.4. Thermometers .....	9
2.2.5. Weegapparatuur .....	10
2.3. Cilinders.....	10
3. Procedures .....	11
4. Logboek.....	13
5. Periodiek Onderhoud .....	13
bijlage A: Model STEK-werkinstructie lekdichtheidscontrole .....	15
bijlage B: Model STEK-werkinstructie drukbeproeving installatie .....	18
bijlage C: Model STEK-werkinstructie vacumeren en vullen installatie .....	22
bijlage D: Model STEK-werkinstructie installatiecontrole.....	25
bijlage E: Richtlijn verwijderen van koudemiddel voorafgaand aan reparatie of ontmanteling .....	27
bijlage F: Richtlijn inbedrijfstelling van een koelinstallatie .....	29

## 1. MENSEN

De onderneming heeft met ten minste één in categorie 1 gecertificeerde persoon een arbeids-overeenkomst gesloten. Als de onderneming een zelfstandige zonder personeel is, dient de eigenaar van die onderneming te beschikken over een certificaat F-gassen voor personen

Handelingen op het gebied van F-gassen koudemiddelen waarbij de kans bestaat op emissie hiervan, moeten worden uitgevoerd door monteurs met een erkend en geldig F-gassen persoonscertificaat van de juiste categorie. Zie onderstaande tabel voor de betreffende categorie indeling.

Overige handelingen mogen worden uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van een STEK-monteur, vooropgesteld dat deze beschikt over een geldig F-gassen persoonscertificaat van de juiste categorie (zie tabel 1.1).

**Tabel 1.1: persoonscertificaat per categorie**

	Handeling ↓ / Persoonscertificaat →	Cat.1	Cat.2	Cat.3	Cat.4
a	verrichten van lekcontroles van mobiele koelinstallaties en van stationaire koelinstallaties	x <sup>1)</sup>	x <sup>2)</sup>		x <sup>4)</sup>
b	terugwinnen	x	x <sup>3)</sup>	x <sup>3)</sup>	
c	installeren	x	x <sup>3)</sup>		
d	onderhouden	x	x <sup>3)</sup>		
e	terugwinnen bij mobiele airco's	x	x <sup>3)</sup>		

- 1) geldt voor koelinstallaties die niet hermetisch gesloten zijn en 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten of die hermetisch gesloten zijn en 10 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten;
- 2) geldt voor koelinstallaties die niet hermetisch gesloten zijn en 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten of die hermetisch gesloten zijn en 10 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten, op voorwaarde dat hierbij het koelcircuit, dat de F-gassen bevat, niet wordt geopend;
- 3) geldt voor koelinstallaties die niet hermetisch gesloten zijn en minder dan 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent F-gassen bevatten of die hermetisch gesloten zijn en minder dan 10 ton CO<sub>2</sub> equivalent F-gassen bevatten;
- 4) geldt voor koelinstallaties die niet hermetisch gesloten zijn en 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten of die hermetisch gesloten zijn en 10 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten, voor zover hierbij het koelcircuit, dat de F-gassen bevat, niet wordt geopend.

## 2. MIDDELEN

### 2.1. Technische uitrusting

De STEK-certificaathouder /-aanvrager en de namens haar optredende medewerkers moeten bij de uitvoering van handelingen met koudemiddelen beschikken over de volgende passende en in goede staat verkerende technische uitrusting:

- manometerset;
- temperatuurmeter;
- lekdetectie-apparatuur
  - deze apparatuur moet voor F-gassen voldoen aan een detectiegrens van 5 p.p.m;
- weegapparatuur:
  - voor koudemiddelcontainers met een inhoud aan koudemiddel > 100 kg mag worden volstaan met de door de leverancier gefactureerde hoeveelheid. Hiervoor is geen weegapparatuur noodzakelijk;
  - voor koudemiddelcilinders met een inhoud aan koudemiddel > 50 ton CO<sub>2</sub> equivalent en < 100 kg moet weegapparatuur worden gebruikt met een aanwijsnauwkeurigheid van minimaal 1,0 kg;
  - voor koudemiddelcilinders met een inhoud aan koudemiddel < 50 ton CO<sub>2</sub> equivalent moet weegapparatuur worden gehanteerd met een aanwijsnauwkeurigheid van minimaal 0,1 kg;
  - automatische vulapparatuur (wanneer van toepassing) met een nauwkeurigheid van 5% van de vulhoeveelheid
- vacuümpomp en –meter waarop een absolute druk kleiner dan 270 Pa kan worden afgelezen of waargenomen;
- afzuigpomp/afzuigunit, geschikt voor handelingen op het gebied van koudemiddelen die een druk van kleiner dan 0,3 Bar kan bereiken;
- koudemiddelcilinders;
- retourcilinders;
- stikstofcilinder met reduceerventiel en manometer.

## 2.2. Meetinstrumenten.

Meetinstrumenten moeten voorzien zijn van een unieke identificatie. Deze identiteit wordt vermeld op alle registraties van uitgevoerde metingen. Mankerende meetinstrumenten worden duidelijk als ongeschikt voor gebruik geïdentificeerd. Een overzicht van meetinstrumenten en daarbij behorende nauwkeurigheden zijn opgenomen in de hieronder opgenomen tabel.

Instrument:	Nauwkeurigheid:	Interval:
manometer	1 % van schaalmaximum	Jaarlijks
vacuümmeter	± 10% van de waarde	jaarlijks
lekzoeker	Detectiegrens van 5 ppm	jaarlijks
thermometer	± 1 graad Celsius	jaarlijks
weegschaal	0,1 kg / 1 kg	jaarlijks

### 2.2.1. Controle en registratie

Meetinstrumenten moeten eens in de twaalf maanden worden gecontroleerd om de goede werking ervan te garanderen. Deze controles moeten, afhankelijk van het type meetinstrument, als volgt worden uitgevoerd:

Als meetinstrumenten gecontroleerd worden door middel van een kalibratie, dan moet deze worden uitgevoerd door een bedrijf dat daartoe op grond van ISO/IEC 17025 is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie. Van de uitgevoerde kalibraties heeft de onderneming bewijsmiddelen voorhanden in haar administratie.

Als meetinstrumenten worden gecontroleerd door middel van vergelijking met een andere gekalibreerde meter of door vergelijking met een specifieke fysische grootte, dan moet van iedere referentiemeting en controlemeting een nauwkeurige registratie worden bijgehouden waarbij de volgende gegevens worden vastgelegd indien van toepassing:

- de gebruikte specifieke fysische grootte, bijvoorbeeld lekdetectiemonsterflesje (merk, type, fabricagedatum ) of ijswater;
- de kalibratiedatum van de referentiemeter;
- de unieke identificaties van de referentiemeter en het instrument/apparaat dat is getest
- de datum van de controle;
- de gemeten waarden van de referentiemeter en de meter die wordt gecontroleerd;
- de geconstateerde afwijkingen;
- de medewerker/persoon die de testmeting heeft uitgevoerd.

Deze werkwijzen moet door de onderneming in een procedure zijn vastgelegd.



### **2.2.2. Manometers, vacuümmeters en automatische vulapparatuur**

Minstens één manometer en één vacuümmeter moeten periodiek worden gekalibreerd door een bedrijf dat voor kalibratie van deze meters is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie op basis van de norm ISO/IEC 17025. Deze mogen vervolgens worden gebruikt om andere manometers en vacuümmeters te controleren op hun goede werking, mits deze een overeenkomstig meetbereik hebben.

Automatische vulapparatuur dient jaarlijks aantoonbaar worden getoetst op goede werking.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1

### **2.2.3. Lekdetectietoestellen**

Lekdetectietoestellen moeten worden gecontroleerd door middel van een kalibratie door een bedrijf dat voor kalibratie van deze meters is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie op basis van de norm ISO/IEC 17025 of met behulp van een lekdetectiemonsterflesje gevuld met een testgas dat voldoet aan de eisen die zijn omschreven in NEN-EN 14624:2012.

- Als het lekdetectietoestel dit testgas detecteert, dan is de nauwkeurige werking aangetoond.
- Als het lekdetectietoestel niets detecteert dan is het monsterflesje leeg of het lekdetectietoestel is defect of onvoldoende nauwkeurig, zodat de goede werking niet is aangetoond.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1

### **2.2.4. Thermometers**

Worden gecontroleerd door middel van kalibratie door een bedrijf dat voor kalibratie van deze meters is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie op basis van de norm ISO/IEC 17025. Controle op de goede werking kan ook worden uitgevoerd door de thermometer in ijswater te houden. Als de aangegeven waarde 0 graden Celsius is dan is de thermometer goed.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1

### 2.2.5. Weegapparatuur

De afwijking van weegapparatuur mag maximaal zijn:

- $\pm 0,1$  kg voor weegschalen voor f-gasscilinders met een inhoud van minder dan 30 kg en
- $\pm 1,0$  kg voor weegschalen waarmee f-gasscilinders met een inhoud van 30 kg of meer .

Als weegschalen voor handelsdoeleinden worden gebruikt, dienen ze te voldoen aan de eisen van de Metrologiewet, dat wil zeggen voorzien zijn van een geldige ijksticker.

Wordt gecontroleerd door vergelijking aan het begin (0 kg) en het eind van het werkgebied (maximale flesgewicht) met geijkte gewichten.

Van de uitgevoerde testen moet een registratie worden bijgehouden waarbij de gegevens worden vastgelegd zoals beschreven in paragraaf 2.2.1

### 2.3. Cilinders

Voor cilinders gelden de volgende eisen:

- Aan de cilinder moet duidelijk herkenbaar zijn voor welk type koudemiddel de cilinder geschikt is (bijvoorbeeld middels een kleurcode).
- Cilinders met geregenereerd koudemiddel moeten zijn voorzien van een speciale aanduiding.
- Cilinders voor eenmalig gebruik mogen niet worden gebruikt.
- Het afvoeren van koudemiddel moet volgens de wettelijke voorschriften plaatsvinden.
- Voor de stikstofcilinder geldt dat de reduceer aan de uittrede kant voldoende druk moet kunnen doorlaten passend bij de vereiste drukproef voor het gebruikte F-gas. De gewenste druk dient op een manometer afleesbaar te zijn.

### 3. PROCEDURES

Deze procedures voor o.a. het onderhouden van mobiele koelinstallaties en het omgaan met gebreken, moeten op schrift gesteld zijn en bekend bij en gebruikt door u / uw medewerkers.

1. Procedure voor het installeren van een mobiele koelinstallatie. Deze bevat minimaal de volgende punten:
  - een beschrijving van adequate instrumenten waarmee bepaalde werkzaamheden in de procedure worden uitgevoerd. Zie Bijlage B;
  - voor elke procedurestap die een diploma vereist volgens artikel 2 van de F-gassenverordening, eerste lid, wordt aangegeven met welk diploma (of diploma's) deze procedurestap mag worden uitgevoerd. Zie § 3.1.3;
  - welke voorzieningen of technieken moeten worden toegepast tijdens de bouw van een koelinstallatie om lekkage te voorkomen zodra de koelinstallatie in gebruik wordt genomen;
  - bepalingen voor de mobiele koelinstallaties ten aanzien van het uitvoeren van lekcontroles. Zie Bijlage C.
  - de wijze van bijhouden van het logboek zodat is gewaarborgd dat alle benodigde gegevens in het logboek worden vermeld.
  
2. Procedure voor het onderhouden van mobiele koelinstallaties. Deze bevat minimaal de volgende punten:
  - een beschrijving van adequate instrumenten waarmee bepaalde werkzaamheden in de procedure worden uitgevoerd. Zie Bijlage B;
  - bij elke procedurestap waarbij een diploma vereist is op grond van artikel 2, eerste lid van de F-gassenverordening, wordt aangegeven met welk diploma (of diploma's) deze procedurestap mag worden uitgevoerd. Zie § 3.1.3;
  - instructies met betrekking tot het buiten bedrijf stellen van de mobiele koelinstallatie ingeval een eventuele lekkage niet direct verholpen kan worden.
  - indien er sprake is van lekkage wordt de eigenaar of gebruiker van de mobiele koelinstallatie er op geattendeerd dat hij de koelinstallatie binnen een maand na herstel van de lekkage opnieuw moet laten controleren;
  - bepalingen dat de F-gassen altijd moeten worden teruggewonnen tijdens onderhoud of bij ontmanteling. Zie Bijlage E.
  - de wijze van bijhouden van het logboek zodat is gewaarborgd dat alle benodigde gegevens in het logboek worden vermeld

3. Procedure voor het omgaan met installaties met terugkerende lekken/gebreken.
4. Procedure voor het bijhouden van een logboek bij de koelinstallatie (altijd).
5. De wijze waarop bij de oplevering de eigenaar/gebruiker van de apparatuur op schrift gestelde duidelijke technische informatie wordt verstrekt om correct gebruik en onderhoud of service van de apparatuur mogelijk te maken.
6. De wijze waarop de exploitant van de apparatuur geattendeerd wordt op de verplichting binnen een maand na reparatie controle op doeltreffendheid van de reparatie uit te laten voeren. Wanneer het niet mogelijk is om als bewijs hiervoor de eigenaar/gebruiker te laten tekenen op de werkbbon, is het toegestaan dat deze werkbbon aantoonbaar aan de klant wordt nagestuurd per post of mail.

Voor ten minste de volgende processen en werkzaamheden zijn werkinstructies en eventueel standaard formulieren beschikbaar:

- a. Uitvoeren van een drukbeproeving;
- b. Inbedrijfstelling van een koelinstallatie;
- c. Uitvoeren van vacumeren;
- d. Installatiecontrole;
- e. Periodiek onderhoud / reparatie;
- f. Vullen met koudemiddel;
- g. Uitvoeren van een lekdichtheidscontrole;
- h. Afzuigen van een installatie / verwijderen van koudemiddel voorafgaande aan afbraak of buiten gebruik stelling van een koelinstallatie.

#### **4. LOGBOEK**

In het logboek moeten de volgende gegevens worden vermeld:

- codering zodat duidelijk is bij welke apparatuur het logboek hoort;
- de hoeveelheid in kilogrammen en CO<sub>2</sub>-equivalenten en het type F-gas waarmee de apparatuur is gevuld;
- de hoeveelheid in kilogrammen en CO<sub>2</sub>-equivalenten en het type F-gas dat aan de apparatuur is toegevoegd tijdens installatie, onderhoud of service en reparatie;
- de NAW gegevens van het recycling- of regeneratiebedrijf als de toegevoegde F-gassen gerecycled of geregenereerd zijn;
- de hoeveelheid in kilogrammen en CO<sub>2</sub>-equivalenten en het type F-gas dat is teruggewonnen en verwijderd;
- de NAW gegevens van de onderneming die verantwoordelijk is voor de uitgevoerde werkzaamheden;
- de data en tijdstippen waarop lekkagecontroles zijn uitgevoerd, de toegepaste methode en de resultaten van de controles;
- de oorzaak van de lekkage als die is geconstateerd;
- de naam van de gecertificeerde natuurlijk persoon die de werkzaamheden heeft verricht.

De onderneming bewaart gedurende ten minste vijf jaar een kopie van het logboek.

#### **5. PERIODIEK ONDERHOUD**

Ten behoeve van het periodiek onderhoud vindt er tijdens elke interventie controle plaats van tenminste de volgende aspecten:

1. Controleer of de koudemiddelleidingen tussen koelmachine en verdamper(s) geïsoleerd zijn (multi-splitsystemen). Controleer daarnaast bij de koudemiddelleidingen in de buitenlucht de staat van de isolatie.
2. Lokaliseer de condensoren en controleer de toestand (onder andere vervuiling) en de werking van de installatie.
3. Controleer de warmtewisselaars in de ruimtes op vervuiling. Deze controle dient steekproefsgewijs te worden uitgevoerd.
4. Controleer of er meters aanwezig zijn voor het meten van het energiegebruik van de installaties.
5. Stel het opgestelde koelvermogen vast en noteer dit.
6. Controleer de persdruk en de zuigdruk (door middel van meting van temperatuur of druk) en noteer deze in de werkregistratie. Stel vast of de gemeten waarden acceptabel zijn met inachtneming van het type koudemiddel, de aard van de toepassing en de omgevingstemperaturen. Controleer of de gemeten waarden in overeenstemming zijn met eerdere metingen (met inachtneming van de omgevingstemperaturen).

De resultaten van deze controle worden op de werkregistratie vastgelegd. Geven de controleresultaten in alle redelijkheid aanleiding tot twijfels over de het energetisch rendement van de installatie? Dan wordt de opdrachtgever hierover aantoonbaar geadviseerd.

## BIJLAGE A: MODEL STEK-WERKINSTRUCTIE LEKDICHTHEIDSCONTROLE

### 1 Reden uitvoeren lekdichtheidscontrole

Een lekdichtheidscontrole moet uitgevoerd worden:

- direct na inbedrijfstelling van een installatie;
- direct na reparatie of vervanging van onderdelen van het koelcircuit van een installatie.

Een lekdichtheidscontrole moet geadviseerd / aangeboden worden:

- binnen een maand na reparatie of vervanging van onderdelen van het koelcircuit van een installatie;
- bij vermoeden van lekkage;
- volgens de wettelijke interval die omschreven staat in verordening (EG) Nr. 517/2014 inzake bepaalde gefluoreerde broeikasgassen.

### 2 Controle interval conform verordening (EG) Nr. 517/2014 inzake bepaalde gefluoreerde broeikasgassen.

	Installatie zonder lekdetectiesysteem
Inhoud 5 tot en met 50 ton CO <sub>2</sub> equivalent <sup>1</sup>	1 / jaar

- <sup>1)</sup> Installaties die ten minste 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer gefluoreerde broeikasgassen bevatten, worden ten minste één keer per jaar op lekkage gecontroleerd.

### 3 Toegestane middelen

- Lekdetectie-apparatuur met een nauwkeurigheid van minimaal 5 p.p.m.
- Gebruik van een in ultraviolet (uv) oplichtende detectievloeistof of een geschikte kleurstof in het circuit.
- Gebruik van een gedeponeerde zeepoplossing.

#### 4 Uitvoering

Nadat een installatie is samengesteld of gerepareerd, moet eerst een druktest worden uitgevoerd. Als deze test negatief uitvalt, is de installatie niet lekdicht.

NB: na de druktest moet áltijd een lektest uitgevoerd worden.

Onafhankelijk van de gekozen methode, moeten de volgende onderdelen systematisch gecontroleerd worden:

- verbindingstukken/voegen;
- kleppen, inclusief de stangen;
- dichtingen, inclusief de dichtingen van verwisselbare drogers en filters;
- delen van het systeem die onderhevig zijn aan trillingen;
- verbindingen met veiligheids- en functionele inrichtingen.

Het kan gebeuren dat bij het vermoeden van een lekkage de lekkage niet wordt gevonden bij bovengenoemde onderdelen. In dat geval moet het onderzoek uitgebreid worden naar de overige onderdelen.

Bij het vinden van de lekkage moet de unit altijd uit bedrijf genomen worden. Ook moet verdere lekkage van koudemiddel worden voorkomen door het inblokken of aftappen van de installatie. Daarna kan de unit gerepareerd worden.

De bevindingen moeten worden genoteerd in het register van de installatie.



## 5 Vermoeden van lekkage

Om een lekkage vast te stellen, voert een gekwalificeerd persoon een visuele en manuele controle uit op de apparatuur. Hierbij worden één of meerdere van de volgende parameters geanalyseerd:

- a) druk;
- b) temperatuur;
- c) compressorstroom;
- d) vloeistofniveaus;
- e) hervullingsvolume.

Elk vermoeden van lekkage van gefluoreerde broeikasgassen moet onderzocht worden met behulp van een directe methode (artikel 4).

Er is reden voor een vermoeden van lekkage bij één of meerdere van de volgende situaties:

- de apparatuur maakt abnormale geluiden, veroorzaakt trillingen, vertoont ijsvorming of levert onvoldoende koelcapaciteit;
- er zijn sporen van corrosie, olielekken of schade aan componenten of materialen op plaatsen waar lekkage kan optreden;
- peilglazen, niveau-indicatoren of andere visuele hulpmiddelen geven aan dat er lekkage optreedt;
- er zijn aanwijzingen voor schade aan veiligheidsschakelaars, drukschakelaars, manometers en verbindingen met sensoren;
- de geanalyseerde parameters, inclusief de aflezingen van realtime elektronische systemen, wijzen op afwijkingen van de normale bedrijfsomstandigheden;
- er zijn andere symptomen van koelmiddelverlies.

## BIJLAGE B: Model STEK-werkinstructie drukbeproeving installatie

### Algemeen

Bij het leveren van een koelinstallatie worden er eisen gesteld met betrekking tot de veiligheid van de koelinstallatie. Als installateur heeft u de verplichting om een aantoonbaar veilige installatie op te leveren na plaatsing, reparatie of modificatie van een koelinstallatie.

De veiligheidseisen voor koelinstallaties worden beschreven in de PED (warenwetbesluit drukapparatuur) en in de geharmoniseerde norm NEN 378.

Deze procedure voorziet in de behoefte voor drukbeproevingen van installaties vallende onder artikel 3.3 van de PED, het zogeheten goed vakmanschap.

Er zijn drie situaties waarbij gecontroleerd moet worden in welke categorie van de PED de installatie valt. Te weten nieuwbouw, reparatie of modificatie.

**Nieuwbouw** Indien een compacte unit door de fabrikant wordt afgeleverd met een conformiteitsverklaring **II.2.A (conformiteitsverklaring)** en de installateur hoeft alleen water, electra of kanalen aan te sluiten, hoeft er geen drukbeproeving te worden uitgevoerd.

Indien een unit wordt samengesteld uit delen of componenten welke deels uitmaken van het koeltechnische circuit, moeten de diverse delen of componenten zijn voorzien van een **II.1.B (inbouwverklaring)** en moet de installateur een drukbeproeving uitvoeren.

**Reparatie** Indien een onderdeel van het koeltechnische circuit wordt gerepareerd (leidingwerk) of een onderdeel wordt vervangen door een gelijkwaardig onderdeel (zelfde specificaties en in bezit van een II.1.B verklaring), moet de installateur een drukbeproeving uitvoeren.

**Modificatie** Indien het koelcircuit wordt gewijzigd of onderdelen worden vervangen voor onderdelen met een andere specificatie (andere toepassingsdruk, temperatuur of koudemiddel inhoud) dan moet de installateur een drukbeproeving uitvoeren en moet het nieuw ontstane samenstel opnieuw beoordeeld worden en bezien of de van toepassing zijnde verklaringen nog voldoen (Bepalen categorie PED).

## 2 Middelen

Voor het uitvoeren van een drukbeproeving zijn de volgende materialen nodig:

- Stikstoffles (N<sub>2</sub>)
- Reduceerventiel (geschikt voor de maximale druk)
- Gedeponeerde zeepoplossing
- Drukbeproevingscertificaat

### 3 Uitvoering

Bij een drukbeproevingstest moet een aantal stappen doorlopen worden:

- Bepalen van de maximaal toelaatbare druk (PS)
- Bepalen van de afpersdruk
- Systeem onderdruk zetten
- Controleren op vervorming en lekkage
- Noteren van de resultaten

#### 3.1 Bepalen maximaal toelaatbare druk (PS)

Bepaal de maximaal toelaatbare druk (PS)

- Bepaal aan de HD zijde de maximaal toelaatbare werkdruk zoals vermeld op de compressor – kenplaat of de condensor kenplaat.
- Bepaal aan de LD zijde de maximaal toelaatbare werkdruk zoals vermeld op de verdamper kenplaat.

Indien de kenplaten niet leesbaar, bereikbaar of aanwezig zijn, dan moet de (PS) opgevraagd worden bij de fabrikant van de betreffende machine of onderdeel.

#### 3.2 Bepalen van de afpersdruk

Bepaal of de LD zijde van de installatie gescheiden kan worden van de HD zijde:

- Indien nee, dan moet de installatie afgeperst worden conform (PS) lagedruk zijde.
- Indien ja, dan moet de installatie in gedeeltes worden beproefd.

#### 3.3 Bepalen van de afpersdruk voor nieuwbouw

##### 1 Compacte unit.

Controleer of de fabrikant een II.1.A verklaring heeft meegeleverd.

- a indien ja, dan hoeft u geen druktest uit te voeren.
- b Indien nee, neem contact op met de leverancier voor de aanlevering van een II.1.A verklaring. Na ontvangst hoeft u geen druktest uit te voeren.
- c Indien de leverancier geen II.1.A verklaring kan leveren, moet u verder gaan alsof de installatie een samengestelde unit is.

## **2 Samengestelde unit (koeltechnisch)**

1. Verzamel van de koeltechnische componenten de II.1.B verklaring.
2. Verzeker u ervan dat de te testen onderdelen geen koudemiddel bevatten.
3. Sluit de stikstof fles en reduceer aan op de koelinstallatie.
4. Stel de stikstof druk stapsgewijs in tot dat de afpersdruk is bereikt; in dit geval 1.1 x PS.
5. Controleer met behulp van de lekzoekspray verbindingen en gemonteerde onderdelen.
6. Controleer de installatieonderdelen op vervorming.
7. Controleer of de ingestelde druk blijft gehandhaaft.
8. Indien in punt 5 t/m 7 een lekkage of vervorming is geconstateerd, repareer of vervang het onderdeel en start de druktest opnieuw.
9. Noteer de behaalde druk en standtijd in de werkregistratie.

## **3.4 Reparatie**

### **1 Vervangen onderdeel**

1. Indien een onderdeel wordt vervangen, controleer de II.1.B verklaring
2. Verzeker u ervan dat de te testen onderdelen geen koudemiddel bevatten.
3. Sluit de stikstof fles en reduceer aan op de koelinstallatie.
4. Stel de stikstof druk stapsgewijs in tot dat de afpersdruk is bereikt; in dit geval 1.1 x PS.
5. Controleer met behulp van de lekzoekspray verbindingen en gemonteerde onderdelen.
6. Controleer de installatieonderdelen op vervorming.
7. Controleer of de ingestelde druk blijft gehandhaaft.
8. Indien in punt 5 t/m 7 een lekkage of vervorming is geconstateerd, repareer of vervang het onderdeel en start de druktest opnieuw.
9. Noteer de de behaalde druk en standtijd in de werkregistratie.

### **2 Repareren onderdeel**

1. Indien een onderdeel wordt gerepareerd, controleer de II.1.B verklaring voor het achterhalen van de (PS).
2. Voer de drukbeproeving uit, indien mogelijk, op alleen het gerepareerde component. De afpersdruk is in dit geval 1.43 x PS.
3. Verzeker u ervan dat de te testen onderdelen geen koudemiddel bevatten.
4. Sluit de stikstof fles en reduceer aan op de koelinstallatie.
5. Stel de stikstof druk stapsgewijs in tot dat de afpersdruk is bereikt.
6. Controleer met behulp van de lekzoekspray verbindingen en gemonteerde onderdelen.
7. Controleer de installatieonderdelen op vervorming.
8. Controleer of de ingestelde druk blijft gehandhaaft.
9. Indien in punt 5 t/m 7 een lekkage of vervorming is geconstateerd, repareer of vervang het onderdeel en start de druktest opnieuw.
10. Noteer de de behaalde druk en standtijd in de werkregistratie.

### **3.5 Modificatie**

Als wordt besloten om een onderdeel te vervangen of te wijzigen waardoor de systeemkarakteristieken veranderen, moet het samenstel als dusdanig beoordeeld worden, om te kunnen bepalen of de installatie nog steeds in artikel 3.3 van de PED valt.

Indien geconstateerd is dat de installatie nog in artikel 3.3 van de PED valt, kan onderstaande werkwijze worden gehanteerd.

1. Indien een onderdeel wordt vervangen, controleer de II.1.B verklaring.
2. Verzeker u ervan dat de te testen onderdelen geen koudemiddel bevatten.
3. Sluit de stikstof fles en reduceer aan op de koelinstallatie.
4. Stel de stikstof druk stapsgewijs in tot dat de afpersdruk is bereikt.
5. Controleer met behulp van de lekzoekspray verbindingen en gemonteerde onderdelen.
6. Controleer de installatieonderdelen op vervorming.
7. Controleer of de ingestelde druk blijft gehandhaaft.
8. Indien in punt 5 t/m 7 een lekkage of vervorming is geconstateerd, repareer of vervang het onderdeel en start de druktest opnieuw.
9. Noteer de behaalde druk en standtijd in de werkregistratie.

## BIJLAGE C: Model STEK-werkinstructie vacumeren en vullen installatie

### Algemeen

Na montage of een drukbeproeving moet een installatie gevacumeerd worden. Het doel hiervan is het verwijderen van niet-condenseerbare gassen, zoals stikstof, zuurstof en ook vocht (waterdamp).

Zouden we de op zich onschadelijke stoffen niet verwijderen, dan zullen de niet-condenseerbare gassen zich in de condensor verzamelen en een zeer hoge persdruk- en persgastemperatuur veroorzaken. Daardoor ontstaat een hoger energieverbruik en een kans op uiteenvallen van koudemiddel en smeerolie, waarbij zuren ontstaan die het systeem en vooral de motorwikkelingsisolatie aantasten.

Hetzelfde effect, maar dan versterkt, zal optreden bij de aanwezigheid van lucht. De zuurstof die zich hierin bevindt, zal zich verbinden met de compressorolie waardoor deze ook bij lage temperaturen gaat verzuren.

### Wanneer uitvoeren

Vóór het vullen van de koelinstallatie moet deze (gedeeltelijk) gevacumeerd worden.

### Middelen

- Vacuümmeter geschikt voor <270 Pa
- Vacuümpomp < 270 Pa
- Manometerset geschikt voor het type koudemiddel
- Stikstofcilinder (N<sub>2</sub>)
- Reduceerventiel

### Uitvoering

- Facultatief mag gebruik gemaakt worden van een automatische vulinstallatie. Volg dan nauwkeurig de aanwijzingen van de fabrikant op
- Sluit met behulp van de manometerset, de vacuümpomp, de stikstofcilinder met reduceerventiel en de vacuümmeter aan op de zuig- en perskant van de installatie.
- Gebruik een manometerset met een extra grote vacuümpompaansluiting. Breng het liefst een extra vacuümmeter aan in de installatie, zo ver mogelijk van de vacuümpomp af.
- Zorg ervoor dat alle afsluiters in het systeem open staan, magneetkleppen zonodig met een 'vreemde' spanning te bekrachtigen of handmatig te openen d.m.v. een spindelinstelling. Hetzelfde geldt voor eventueel aanwezige:
  - Verdamerdruk regelaar
  - Condensordruk regelaar
  - Constantedruk regelaar
  - Servo-bediende afsluiter
  - Terugslagkleppen
- Controleer de vacuümpomp en vacuümmeter (sluit de vacuümmeter aan op de vacuüm-pomp en laat de pomp gedurende 5 minuten draaien en lees het bereikte vacuüm af).

- De tijd die nodig is om het vacuüm te bereiken, is afhankelijk van de inhoud van de installatie, de hoeveelheid aanwezig vocht, de omgevingstemperatuur, de interne weerstand in het leidingsysteem, de pompcapaciteit en de weerstand tussen koelsysteem en vacuümpomp. De aanwijzing van de vacuümmeter die het verst van de vacuümpomp in het systeem is aangebracht, is bepalend voor het ingaan van de standtijd. Is het niet mogelijk deze meter aan te brengen, dan sluiten we de afsluiter in de zuigleiding van de vacuümpomp en kijken of de vacuümmeter op druk 2 mm Hg blijft staan. Stijgt de druk verder, dan moet men doorgaan met vacumeren en mag de standtijd nog niet ingaan.
- Na het behalen van de absolute druk, wordt de pomp uitgezet en gaat de standtijd in.
- Afhankelijk van de omvang van de installatie moet het vacuüm gebroken worden met stikstof (N<sub>2</sub>).
- Voor het breken van het vacuüm moeten de volgende afsluiters gesloten worden:
  - Zuigafsluiter vacuümpomp
  - Afsluiter aansluiting vacuümpomp op reduceer
  - Afsluiter van de vacuümmeter
  - Afsluiter van de tweede vacuümmeter
- Open de stikstoffles en laat de stikstof stromen totdat er een overdruk in het systeem ontstaat van 0.2 bar.
- Herhaal de vacumeerprocedure.

De hieronder beschreven procedures zijn de **minimale** eisen. Afhankelijk van de installatie en omstandigheden kan het noodzakelijk zijn om de beschreven procedure uit te breiden

Een koelinstallatie met een totale hoeveelheid koudemiddelvulling, die kleiner is dan drie kilogram, moet na de drukbeproeving op een absolute druk kleiner dan 270 Pa worden gebracht. Daarna moet, met stilstaande vacuümpomp, de bereikte druk gehandhaafd kunnen blijven gedurende minimaal een half uur. Vervolgens kan de koelinstallatie worden gevuld met het koudemiddel dat in de koelinstallatie wordt toegepast.

Een koelinstallatie met een totale hoeveelheid koudemiddelvulling, die groter is dan of gelijk is aan drie kilogram en kleiner is dan dertig kilogram, moet na de drukbeproeving op een absolute druk kleiner dan 270 Pa worden gebracht. Daarna moet, met een stilstaande vacuümpomp, de bereikte druk gehandhaafd kunnen blijven gedurende minimaal een uur. Vervolgens kan de koelinstallatie worden gevuld met het koudemiddel dat in de koelinstallatie wordt toegepast.

**Tabel 1**

Inhoud	Handeling	Druk	Standtijd
0 - 5 ton CO <sub>2</sub> eq	1 x vacumeren pomp uit	< 270 Pa handhaven	minimaal ½ uur
5 - 50 ton CO <sub>2</sub> eq	vacumeren pomp uit	< 270 Pa handhaven	minimaal 1 uur

### **Afwijkende richtlijnen:**

Indien het een (deels) voorgevulde unit betreft, kan men volstaan met het vacumeren van de afzonderlijke delen. De koudemiddelvulling van het afzonderlijke deel is bepalend voor de vraag welke van de procedures gebruikt moet worden.

### **Bewijzen**

De resultaten van de uitgevoerde procedures moeten verwerkt worden in de werkregistratie en bijgevoegd worden in het logboek of afgegeven aan de eigenaar / beheerder, Minimaal moeten de bereikte drukken, de standtijden, de gebruikte methode en de gebruikte vacuümmeter genoteerd worden.

## **Vullen koelinstallatie**

### **Algemeen**

Voor een goed functionerende installatie is het noodzakelijk dat de koelinstallatie met de juiste hoeveelheid koudemiddel wordt aangevuld. Bij een verkeerde afvulling zal de koelinstallatie niet optimaal functioneren en heeft dit nadelige invloed op de energieprestatie van de koelinstallatie.

### **Vorbereidende werkzaamheden**

- Bepaald de benodigde hoeveelheid koudemiddel aan de hand van de leveranciersdocumentatie.
- Bepaal de werkdrukken en temperaturen aan de hand van de leveranciersdocumentatie.
- Check de leveranciersdocumentatie voor de correcte opstartprocedure.
- Een unit mag alleen gevuld worden indien de noodzakelijke handelingen verricht zijn te weten: drukbeproeving en vacumeren. Het een en ander is afhankelijk van de situatie.

### **Middelen**

- Manometerset
- Vulcilinder
- Weegschaal
- Vulbewijs



**Uitvoering**

- Plaats de vulcilinder op de weegschaal en noteer het begin gewicht.
- Sluit de vulcilinder aan op de manometerset.
- Open de vulafsluiter op de vulcilinder en vul de installatie met de benodigde hoeveelheid koudemiddel en laat de druk niet verder oplopen dan 20 bar.
- Indien de benodigde hoeveelheid koudemiddel nog niet bereikt is, de installatie verder afvullen met een draaiende compressor.
- Stel de unit inbedrijf conform de door de leverancier benoemde opstartprocedure.
- Controleer tijdens het vullen de persdruk en zuigdruk (door de vulafsluiter dicht te draaien).
- Na het bereiken van de normale waarden (opgegeven door de leverancier) heeft de installatie de benodigde vulling bereikt.
- Indien gevuld is via de vloeistofleiding moet eerst de vulslang en meterset afgezogen worden zodat emissie van koudemiddel wordt voorkomen.
- Na het verwijderen van de vulslang en meterset, de installatie m.b.v. een elektronische lekzoeker controleren op lekkage.
- Voor een installatiecontrole uit.

**Bewijzen**

De resultaten van de uitgevoerde procedures moeten verwerkt worden in de werkregistratie en bijgevoegd worden in het logboek of afgegeven aan de eigenaar beheerder.

Minimaal dient de hoeveelheid gebruikte koudemiddel genoteerd te worden.

## BIJLAGE D: Model STEK-werkinstructie installatiecontrole

### Algemeen

Koelinstallaties met een koudemiddelinhoud groter dan 3 kilogram moeten jaarlijks gecontroleerd worden. Tevens moet er een installatiecontrole uitgevoerd worden indien reparaties of modificaties aan het systeem hebben plaatsgevonden.

Relevante normen:     NEN-EN 378-2 bijlage G  
                               NEN-EN 378-4 bijlage D

### Uit te voeren

- Documentcontrole
- Lekdichtheidscontrole
  - o Controle van ontlastorganen
  - o Controle functioneren (druk en temperatuur)
- Visuele controle op overige systeemdelen

Lekzoeken	Installatie zonder lekdetectiesysteem
Inhoud 5 tot en met 50 ton CO <sub>2</sub> eq	1 / jaar

<sup>1</sup> Installaties die ten minste 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer F-gassen bevatten, worden ten minste één keer per jaar op lekkage gecontroleerd.

### Controle van stilstaande koelinstallaties die niet vóór de controle opgestart kunnen worden:

De installatie moet conform de in de technische/installatie manual van de leverancier omschreven inbedrijfstel/control procedure gecontroleerd worden. Deze procedure moet minimaal onderstaande elementen bevatten:

- a) Controleer de bij de installatie behorende documenten op aanwezigheid en volledige invulling.
- b) Controle van de koudemiddel druk en daarbij behorende verzadigingstemperatuur door middel van manometers en de werkelijke koudemiddel temperatuur in verband met de eventuele aanwezigheid van niet condenseerbare gassen.
- c) Bepaling van het koudemiddel-vloeistofniveau (indien mogelijk).
- d) Controle van de smeerolie temperatuur en het niveau (indien mogelijk).
- e) Controle van de ontlastorganen die emissie kunnen veroorzaken met lekdetectiemiddelen en/of met lekdetectie-apparatuur.
- f) Controle van veiligheidsvoorzieningen.
- g) Visuele controle van de gehele koelinstallatie op mogelijke lekkage (oliesporen, corrosie, beschadigingen etc.).

- h) Visuele controle van delen en leidingen op de staat en de aanwezigheid van isolatie en- of afscherming.
- i) Controleer de installatie op trillingen en beweging.
- j) Controleer de warmtewisselaars op vervuiling.

**Controle van in bedrijf zijnde koelinstallaties:**

De installatie moet conform de in de technische/installatie manual van de leverancier omschreven controle procedure gecontroleerd worden. Deze procedure dient minimaal onderstaande elementen te bevatten:

- a) Controleer de bij de installatie behorende documenten op aanwezigheid en volledige invulling.
- b) Controle van de koudemiddel drukken en de daarbij behorende temperaturen door middel van manometer(s).
- c) Controle van de werktemperaturen van de installatie door middel van een temperatuuropmeter.
- d) Vergelijk de werkdrukken en temperaturen met de ontwerp-gegevens van de installatie en de omgevingstemperaturen voor zowel de condensor als de verdamper.
- e) Controle van de koudemiddelvulling door middel van het kijkglas of het vloeistofniveau in het vloeistofvat (indien aanwezig).
- f) Controle van het smeerolieniveau en de temperatuur (indien mogelijk).
- g) Controle van de ontlastorganen die emissie kunnen veroorzaken met lekdetectiemiddelen en/of lekdetectie-apparatuur.
- h) Visuele controle van de gehele koelinstallatie op mogelijke lekkage kans (oliesporen, corrosie, trillingen, beschadigingen etc.).
- i) Visuele controle van delen en leidingen op de staat en de aanwezigheid van isolatie en- of afscherming.
- j) Controleer de installatie op trillingen en beweging.
- k) Controleer de warmtewisselaars op vervuiling.

**Bewijzen**

De resultaten van de uitgevoerde procedures moeten verwerkt worden in de werkregistratie en bijgevoegd worden in het logboek of afgegeven aan de eigenaar / beheerder, Minimaal moeten de bereikte drukken, de standtijden, de gebruikte methode en de gebruikte lekdetectieapparatuur genoteerd worden.

## BIJLAGE E: Richtlijn verwijderen van koudemiddel voorafgaand aan reparatie of ontmanteling

### Algemeen:

Onderhoud en reparaties moeten uitgevoerd worden met een minimale kans op emissie. Daarom is het belangrijk bij onderhoud / reparatie de installatie (deels) te ledigen.

Ondanks dat een installatie niet in bedrijf is, bestaat toch de kans dat er emissie van koudemiddel ontstaat. Daarom geldt voor een niet draaiende installatie een aangepaste onderhoudsinterval. Indien de installatie geen operationele functie meer heeft, is het in het kader van de emissiepreventie en de kosten voor de eigenaar / beheerder, raadzaam om de installatie leeg te halen.

### Middelen:

- Afzuigunit
- Retourcilinder
- Manometerset
- Zuurtest

### Afvoeren, hergebruik of recyclen:

#### Hergebruik

HCFK Bij een installatie gevuld met een HCFK mag het koudemiddel niet hergebruikt worden.

HFK Bij een installatie gevuld met een HFK mag het koudemiddel hergebruikt worden. Het verdient aanbeveling om het koudemiddel eerst te testen (zuurtest).

#### Recyclen

Recyclen is het behandelen van het koudemiddel uit de installatie door middel van drogen en- of filteren van dit koudemiddel.

HCFK Gerecycled koudemiddel mag alleen gebruikt worden voor installaties van dezelfde eigenaar / beheerder.

HFK Gerecycled koudemiddel mag tevens voor handelsdoeleinde gebruikt worden.

#### Afvoeren

Het aan een leverancier aanbieden van koudemiddel t.b.v. regeneratie en- of vernietiging.

#### Leeghalen (deels) voorafgaand aan een reparatie:

Afhankelijk van het systeem en de plaats van de reparatie / het onderhoud, kan het mogelijk zijn om het koudemiddel (gedeeltelijk) in te blokken tussen twee afsluiters.

Indien de plaats van de reparatie en- of de koudemiddelhoeveelheid dusdanig is dat inblokken niet afdoende is, moet de installatie (deels) leeg gehaald worden.

### **Afzuigen van de installatie: met behulp van de compressor**

Voordat onderhouds- of installatiewerkzaamheden aan een koelinstallatie mogen worden verricht, moet de druk in het gedeelte waaraan de werkzaamheden worden verricht, gebracht worden op 1,05 bar (absoluut) of lager.

Wanneer de installatie voorzien is van een vloeistofvat wordt de koudemiddelhoeveelheid naar dit vat afgezogen, voordat de installatie wordt geopend.

Herhaal dit zo nodig indien blijkt dat de zuigdruk nadien weer oploopt door uitdampen van achtergebleven koudemiddel in de verdamper(s) en / of de compressor-olie.

Wacht zo nodig en voor zover mogelijk totdat de temperatuur van de verdamper is gestegen tot een waarde waarbij de aanwezigheid van vloeistof is uitgesloten.

Sluit de persafsluiter.

Mocht de volledige inhoud koudemiddel niet in het vloeistofvat kunnen worden opgeslagen, dan kan een deel in losse cilinders worden opgeslagen.

Het afzuigen met behulp van de compressor is lang niet altijd mogelijk. In veel gevallen kan dan ook de inhoud zonder koudemiddelverlies, met behulp van een afpomp-unit, worden overgepompt naar alleen koudemiddelcilinders.

Een koelinstallatie met een totale koudemiddelvulling van 5 ton CO<sub>2</sub> equivalent of meer moet ten minste zijn voorzien van twee afsluiters of schräderventielen, waarvan er één is geplaatst op het hoge- en één op het lage-drukgedeelte voor het afvoeren van het koudemiddel door middel van een afpomp unit.

### **Afzuigen van de installatie: met een afzuigpomp- en/of recyclingapparatuur**

Het gebruik van een koudemiddel afzuigpomp is de enige manier om in alle gevallen de volledige inhoud uit het systeem te kunnen verwijderen.

Door deze te combineren met een verwisselbare filterdroger kan vervuild koudemiddel tot een zekere mate worden gereinigd en kunnen mogelijk aanwezige zuren en vocht worden verwijderd.

Het gebruik van een dergelijke combinatie verdient de voorkeur boven het steeds maar weer vervangen van filterdrogers in de koelinstallatie. De kans op koudemiddellekkage is hierbij veel kleiner. Het aantal te vervangen filterdrogers en het gebruik van koudemiddel blijft beperkt en dus ook de kosten.

## BIJLAGE F: Richtlijn inbedrijfstelling van een koelinstallatie

### Algemeen

De inbedrijfstelling van een koelinstallatie moet geschieden conform de instructies van de leverancier, indien aanwezig. Bij een zelf samengestelde unit moeten de instructies van de deelleveranciers gevolgd worden en moet de procedure minimaal het onderstaande bevatten.

### Documenten controle:

#### ***Compacte unit (voorgevuld):***

- Gebruikershandleiding
- Conformiteitsverklaring
- CE markering

#### ***Samengestelde unit (voorgevuld):***

- Gebruikers handleiding
- Conformiteitsverklaring
- CE markering
- Drukbeproevingscontrolebewijs
- Vacuümeerbewijs
- Lekdichtheidscontrolecertificaat

#### ***Samengestelde unit (zelf vullen):***

- Gebruikers handleiding
- Conformiteitsverklaring
- CE markering
- Drukbeproevingscontrolebewijs
- Vacuümeerbewijs
- Lekdichtheidscontrolecertificaat
- Vulcertificaat

### Pre controle:

- Controleer de bij de installatie behorende documenten op aanwezigheid en volledige invulling.
- Visuele controle installatie.

**Unit in bedrijf:**

- Controle van de koudemiddeldrukken en de daarbij behorende temperaturen door middel van manometer(s).
- Controle van de werktemperaturen van de installatie door middel van een temperatuur-opnemer.
- Vergelijk de werkdrukken en temperaturen met de ontwerpgegevens van de installatie en de omgevingstemperaturen voor zowel de condensor als de verdamper.
- Controle van de koudemiddelvulling door middel van het kijkglas of het vloeistofniveau in het vloeistofvat (indien aanwezig).
- Controle van het smeerolieniveau en de temperatuur (indien mogelijk).
- Controle van de ontlastorganen die emissie kunnen veroorzaken met lekdetectiemiddelen en / of lekdetectie-apparatuur
- Visuele controle van de gehele koelinstallatie op mogelijke lekkage kans (oliesporen, corrosie, trillingen, beschadigingen etc.).
- Visuele controle van delen en leidingen op de staat en de aanwezigheid van isolatie en- of afscherming.
- Controleer de installatie op trillingen en beweging.

**Bewijzen:**

De resultaten van de uitgevoerde procedures moeten verwerkt worden in de werkregistratie en bijgevoegd worden in het logboek of afgegeven aan de eigenaar / beheerder. Minimaal moeten de bereikte drukken, de standtijden, de gebruikte methode en de gebruikte lekdetectieapparatuur genoteerd worden.