

Visiedocument Ombouw R22 installaties



OMBOUW R22 INSTALLATIES

Inleiding | Dit visiedocument is bedoeld voor installateurs en eigenaren van koel- en vriesinstallaties. In Nederland staan halverwege 2015 nog vele duizenden koelinstallaties die gevuld zijn met het HCFK koudemiddelen. De meest voorkomende HCFK is R22 maar er zijn in de jaren ook een aantal mengsels (blends) op de markt gebracht. Sinds 1-1-2015 is bijvullen van koel- en vriesinstallaties met HCFK-koudemiddelen niet meer toegestaan. Reparatie is alleen toegestaan indien de oorspronkelijke vulling in de koelinstallatie blijft en erin kan worden gecompartmenteerd. De koelinstallatie zal in alle andere gevallen naar een ander koudemiddel moeten worden omgebouwd of geheel worden vervangen. Sinds 1 januari 2010 was het bijvullen met nieuw geproduceerde (maagdelijk) HCFK's al niet meer toegestaan. Nu is dus ook het bijvullen met gerecyclede en geregenereerde HCFK's verboden. Dit alles omdat HCFK koudemiddelen schadelijk zijn voor de ozonlaag.

Visiedocument Ombouw R22 installaties

Inhoudsopgave |

1	Situatie met R22 installaties	3
1.1	Kritische vragen	3
1.2	Inzicht in de verschillende scenario's	3
2	Ontwikkelingen rondom H(C)FK's	3
2.1	Uitfasering HCFK's (R22)	3
2.2	De emissie van HFK's , een snel groeiend milieuprobleem	4
2.3	Wet- en regelgeving	4
3	Alternatieve koudemiddelen voor R22	5
4	Kleine en middelgrote DX koel- of vriesinstallatie	5
4.1	Drop in met GWP > 2500: R422A , R422D en R434A	5
4.2	Drop-in met GWP < 2500: R417A , R424A, R438A, R453A	6
4.3	Ombouw naar R134a	6
4.4	Nieuwbouw met NH ³ of CO ₂	6
5	Pompcirculatie koel- of vriesinstallatie	7
5.1	Ombouw naar R507A/R404A (beperking per 1-1-2020)	7
5.2	Ombouw naar R134a	7
5.3	Drop in R422D (beperking per 1-1-2020)	7
5.4	Ombouw naar NH ³ of CO ₂	7
6	Technische opmerkingen per onderdeel	7
6.1	Leidingwerk	7
6.2	Compressor	8
6.3	Condensor	8
6.4	Koelers	8
6.5	Besturing	9
7	Nieuwbouw	9
8	Subsidies	9
	Bijlage: Adressen	10

In 2004 hebben NVKL en NEKOVRI een eerste rapport uitgebracht "Vervangen R22: Kans voor natuurlijke koudemiddelen." In de jaren daarna is de nodige ervaring opgedaan met het vervangen van R22. In het najaar van 2009 zijn deze ervaringen door Sparkling projects geïnventariseerd en vervolgens is begin 2010 de tweede versie van het rapport verschenen. Dit document 2015 is een update op de sinds 1-1-2015 ontstane situatie. Het rapport is geschreven door de projectgroep KANS van de NVKL.

Ondernemers willen weten wat met de bestaande, inmiddels minimaal 15 jaar oude, met een HCFK gevulde koel- en vriesinstallaties te doen: in bedrijf houden van de installatie tot deze volledig faalt, een gefaseerde ombouw naar een drop-in koudemiddel (HFK of natuurlijk koudemiddel) of het volledig vervangen van de installatie. Dit betreft vaak hoge investeringen en levert de ondernemer in eerste instantie ogenschijnlijk geen extra netto resultaat op in de vorm van productieverhoging. De ombouw van een HCFK installatie naar een zogenaamde 'zware' HFK (R507A of R404) met een hoog aardopwarmingsvermogen (GWP) brengt nieuwe wettelijke beperkingen met zich mee. Vervanging draagt echter wel bij aan bedrijfsmodernisering, energiebesparing en verduurzaming.

Leeswijzer

Het rapport begint met een korte toelichting op de huidige situatie en geeft aan welke informatie nodig is om straks te kunnen beslissen. Doelstelling is het zichtbaar maken van de diverse mogelijkheden en bijbehorende consequenties.

Om de leesbaarheid van dit rapport te verhogen is de term "HCFK-koudemiddelen" vervangen door de meest voorkomende HCFK: R22.

Visiedocument Ombouw R22 installaties

1 Situatie met R22 installaties

Vanaf 2000 mogen er in Europa geen nieuwe installaties met R22 op de markt gebracht worden. In Nederland zijn er nog vele duizenden koelinstallaties met R22 als koudemiddel. Hieruit lekt jaarlijks gemiddeld 7% naar de omgeving, dit draagt bij aan het ozongat en aan het broeikas effect..

Sinds 1-1-2015 mag bij een R22 installatie geen maagdelijk, gerecycled of geregenereerd R22 meer worden bijgevuld. Bij een lekkage kan de installatie alleen met een ander type koudemiddel in bedrijf gehouden worden.

1.1 Kritische vragen | Een eigenaar van een koel/vriesinstallatie met R22 als koudemiddel dient zichzelf de vragen te stellen wat er gebeurt als hij een lekkage krijgt:

1. Welke scenario's zijn er om de installatie weer op te starten?
2. Hoe lang sta ik stil?
3. Wat zijn de mogelijke gevolgen c.q. de kosten van stilstand?
4. Heb ik voldoende financiële middelen voor vervanging?

Naast deze vragen die direct gericht zijn op de situatie bij een lekkage dient een ondernemer bekend te zijn met:

1. De algemene technische staat van de installatie
2. De mate waarin de oorspronkelijke ontwerpuitgangspunten inmiddels zijn gewijzigd
3. Kwaliteit van de koeling
4. Toekomstplannen (uitbreiding, modernisering, verduurzaming etc.)
5. Onderhoudskosten en kostenreductie door nieuwbouw
6. Energiekosten en besparingspotentieel.

1.2 Inzicht in de verschillende scenario's

| In dit rapport wordt ingegaan op de vraag welke scenario's er zijn om bij lekkage een koelinstallatie weer op te starten.

1. Drop-in koudemiddel ter vervanging
2. Ombouw naar een HFK koudemiddel
3. Nieuwbouw.

Per scenario wordt stilgestaan bij de noodzakelijke aanpassingen, een kosten indicatie en een inschatting voor de exploitatiekosten.

2 Ontwikkelingen rondom H(C)FK's

| Dit hoofdstuk is een weergave van de op 1 januari 2015 van toepassing zijnde wet- en regelgeving. Drie termen die bij koudemiddelen veel gebruikt worden zijn ODP, GWP en TEWI.

ODP (Ozone depletion potential) is een waarde voor het ozonafbrekend vermogen van een chemische stof. Het geeft het vermogen van afbreking van ozon aan ten opzichte van CFC-11, waarvan het ozonafbrekend vermogen vastgesteld is op 1,0. De ODP waarden van enkele bekende koudemiddelen zijn:

NH ³	0
CO ₂	0
HFK's	0
R22	0,055

GWP (Global Warming Potential) is een aanduiding voor de mate waarin een vrij broeikasgas bijdraagt aan de opwarming van de aarde. GWP is een relatieve waarde die de opwarmingsbijdrage van een broeikasgas aangeeft, vergeleken met dat van koolstofdioxide (CO₂) in een periode over 100 jaar. Voor CO₂ als referentie is de GWP-waarde vastgesteld op 1,0.

Bekende GWP waarden uitgedrukt als kg CO₂ equivalent per kg koudemiddel zijn:

NH ³	0	(ammoniak)
CO ₂	1	(koolstofdioxide)
C3H8	3	(propan)
R134a	1430*	
R22	1700*	
R404A	3922*	
R407C	1774*	
R410A	2088*	
R507A	3985*	

*GWP volgens bijlage I van de F-gassenverordening (EU) Nr.517/2014

Bij de **TEWI** (Total Equivalent Warming Impact) berekening worden de broeikasgasemissies in CO₂-equivalenten in de productiefase, de gebruiksfase en de afvalfase beschouwd. Bij koelinstallaties is gebleken dat de emissies in de productiefase en de afvalfase zeer beperkt zijn ten opzichte van de emissies in de gebruiksfase (lees koudemiddellekkage plus energiegebruik).

Een goede en verantwoorde benadering voor koelinstallaties is dan ook de TEWI berekening uitsluitend op de gebruiksfase te richten.

2.1 Uitfasering HCFK's (R22) | HCFK's (gehalogeneerde koolwaterstoffen) zijn gassen die, doordat ze chloor bevatten, schadelijk zijn voor de ozonlaag. R22 ofwel chloordifluormethaan (CHClF₂) is de meest toegepaste HCFK.

Verordening EG nr. 1005/2009 | Op 31 oktober 2009 is de verordening EG nr. 1005/2009 betreffende ozonlaag afbrekende stoffen (waaronder HCFK's) gepubliceerd in het publicatieblad van de Europese Gemeenschap; deze verordening is de opvolger van verordening 2037/2000. Hoofddoelstelling van deze verordening is het uitsluiten van ozonlaag afbrekende stoffen ten einde te voldoen aan de afspraken die zijn vastgelegd in het Protocol van Montreal.

De belangrijkste verbodsdata en toepassingsverboden voor HCFK-houdende koudemiddelen, zoals R22, R123 en met R22 gemengde servicekoudemiddelen (R401, R402, R403, R408 en R409) zijn:

- **per 1 januari 2000** mogen HCFK's niet meer worden toegepast in nieuwe koel- en klimaatregelingsapparatuur voor openbare of voor distributie gebruikte koel- en vrieshuizen en voor apparatuur met een aandrijf(as)vermogen van 150 kW of meer
- **per 1 januari 2001** mogen HCFK's niet meer worden toegepast in nieuwe koel- en klimaatregelingsapparatuur
- **per 1 januari 2010** mogen bestaande HCFK-installaties alleen nog maar worden bijgevuld met gerecyclede en geregenereerde HCFK's
- **per 1 januari 2015** mogen HCFK's niet meer worden gebruikt voor service- en onderhoudswerkzaamheden

R22, gerecycled of geregenereerd

| Alle R22 voorraden van gerecyclede en geregenereerde R22 zijn sinds 1 januari 2015 waardeloos want de installaties mogen hiermee niet meer worden bijgevuld. Dit geldt zowel voor de voorraad van de koelinstallateur, als de voorraden die eigenaren van koelinstallaties zelf hebben (opgeslagen buiten werkende installaties).

Citaat uit de Ozonverordening met betrekking tot het verbod op het bijvullen met gerecyclede en geregenereerde HCFK's:

Tot en met 31 december 2014 mogen gerecyclede chloorfluorkoolwaterstoffen worden

Visiedocument Ombouw R22 installaties

gebruikt voor het onderhoud of de service van bestaande koel-, klimaatregelings- en warmtepompapparatuur, mits zij uit dergelijke apparatuur zijn teruggewonnen en mogen alleen worden gebruikt door de onderneming die de terugwinning als onderdeel van het onderhoud of de service heeft uitgevoerd of heeft doen uitvoeren.

Gassenopslag | Voor opslag van stoffen staan in het Activiteitenbesluit voorschriften en bepalingen. H(C)FK-koudemiddelen vallen onder veiligheidscategorie ADR 2. In principe is er geen maximum aan de hoeveelheid koudemiddel die opgeslagen mag worden, mits de opslaglocatie voldoet aan de eisen zoals gesteld in PGS 15 (Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen). Gelet op bovenstaande is ook opslag van (nieuw of geregenereerd) R22 bij of ten behoeve van een installatie niet meer zinvol, het koudemiddel mag immers niet meer worden ingezet.

2.2 De emissie van HFK's, een snel groeiend milieuprobleem |

HFK's (gehalogeneerde fluorokoolwaterstoffen) zijn sterke broeikasgassen. De mate waarin een gas bijdraagt aan de opwarming van de aarde wordt GWP genoemd (zie pagina 3). De uitstoot van HFK's behoort al jaren tot de snelst groeiende milieuproblemen binnen de EU. Dit is een stijging van 44% in 17 jaar in de 27 lidstaten van de Europese Gemeenschap. Sinds 1-1-2015 is de nieuwe F gassen verordening van kracht die ook het gebruik van HFK's in diverse sectoren zal terug-faseren. De NVKL heeft hierover aanvullende publicaties geschreven. De ombouw van een R22 installatie naar een HFK zal dus nieuwe wettelijke beperkingen met zich meebrengen.

Eigenaar verantwoordelijk | De eigenaar van de HCFK en HFK koelinstallatie is te allen tijde zelf verantwoordelijk voor het antwoord omgaan met H(C)FK's. De eigenaar dient alle maatregelen te nemen die mogelijk zijn om de koelinstallatie lekdicht te houden. De uit verordening EG nr 1005/2009 stammende verplichtingen voor R22 installaties (HCFK) blijven ook na 1-1-2015 op exact dezelfde wijze van kracht, in tegenstelling tot de verplichtingen voor installaties met HFK's die nu onder de verordening EG 517/2014 vallen.

Voor de eigenaar van een R22 koelinstallatie betekent dit oa.:

- Alleen bedrijven met een F-gassen bedrijfs-certificaat mogen handelingen verrichten met HCFK koudemiddelen
- Alleen gekwalificeerd personeel mag onderhoud en controles verrichten aan HCFK en HFK installaties
- Verplichte lekdichtheidscontrole van HCFK-installaties met een inhoud van:
 - 3 tot 30 kg, 1 x per 12 maanden
 - 30 tot 300 kg, 1 x per 6 maanden
 - > 300 kg, 1 x per 3 maanden.
- Zorgplicht bij lekkage
- Bijhouden van een koudemiddelboekhouding.

Nederlandse wetgeving | In Nederland wordt uitvoering gegeven aan deze verordeningen middels de op 29 augustus 2011 gepubliceerde wijziging van de Ministeriële Regeling "Regeling gefluoreerde broeikasgassen en gereguleerde stoffen koelinstallaties." Deze regeling stelt regels vast die betrekking hebben op diploma's voor personeel en certificaten voor bedrijven die onderhoud- en revisiewerkzaamheden verrichten aan stationaire en grote mobiele koelinstallaties. Zonder de genoemde diploma's en certificaten is het niet toegestaan deze werkzaamheden uit te voeren. Deze wetgeving is op het moment van schrijven van dit rapport (juni 2015) onderwerp van herziening. De herziene regeling wordt naar verwachting in het 3e kwartaal gepubliceerd in de Staatscourant.

Bedrijfs certificering | Onderhouds- en installatiebedrijven die handelingen verrichten waarbij emissies van koudemiddelen (gereguleerde stoffen zoals R22 en F-gassen) kunnen optreden, moeten gecertificeerd zijn door een door de Minister van I&M aangewezen keuringsinstantie. De Ministeriële Regeling gaat uit van de volgende criteria:

- voldoende gediplomeerd personeel;
- juiste set gereedschap voor het uitvoerend (gediplomeerd) personeel;
- werkvoorschriften;
- werkregistratie (logboek);
- koudemiddelregistratie.

Persoons certificering (diploma) |

Onderhouds- en installatiepersoneel dat handelingen met koudemiddelen (gereguleerde stoffen en F-gassen) verricht, moet beschikken over een diploma afgegeven door de Minister van I&M.

Bedreigingen voor HFK's | Niet alleen binnen de EU is F-gas regelgeving vastgesteld om bepaalde typen HFK's uit te faseren. Ten tijde van schrijven van dit rapport zijn de meeste landen of continenten in de wereld een uitfaseringsprogramma gestart of aan het voorbereiden. Er is tevens al jaren discussie of beperking van F-gassen binnen het Montreal Protocol gebracht kan worden, wat tot nu toe beperkt is tot ozonlaag aantastende stoffen.

De hoogte van de GWP-waarde (aardopwarmingsvermogen) is bepalend voor het uitfaseren. De uitfasering van de diverse HFK's wordt bepaald door de GWP waarde. Hoe hoger, hoe strenger het uitfaseringsbeleid uitpakt. Momenteel zijn er de volgende groepen:

- GWP > 2500 Uitfasering voor de meeste sectoren per 1-1-2020
- GWP > 750 Uitfasering voor single AC kleiner dan 3 kg
- GWP < 150 Geen uitfasering gepland tot 1-1-2030
- GWP tussen 150 en 2500: Afhankelijk van de toepassing volgt er uitfasering.

Een tweede beleidsinstrument is een algemeen HFK uitfaseringsbeleid met als doel in 2030 het HFK gebruikte reduceren tot 21% van het huidige totaal. Ook indien in een bepaalde toepassing er geen uitfasering is bepaald, zal door marktwerking er schaarste en prijseffecten optreden. Om genoemde redenen is een HFK geen lange termijn oplossing als alternatief voor R22.

2.3 Wet- en regelgeving | Bij ombouwen van een koelinstallatie heeft een ondernemer met diverse wetten en regels rekening te houden:

- Warenwetbesluit drukapparatuur (WBDA). Richtlijn drukapparatuur. De erkende koelinstallateur of de inspecterende instantie zijn hierbij deskundig.
 - Retrofit waarbij er geen wijziging is van de ontwerpparameters kan worden gezien als regulier onderhoud (art. 14a Warenwet Besluit Drukapparatuur).
 - Retrofit waarbij er wel wijziging is van de ontwerpparameters (bijvoorbeeld druk) dient er conform art. 39a (WBDA) een rapport (entreekeuring) te worden afgegeven door een AKI (Aangewezen Keuring Instantie).
- Activiteitenbesluit of Wet Milieubeheer. Bij ammoniak als koudemiddel is PGS 13 van toepassing en dient vastgesteld te worden

Visiedocument Ombouw R22 installaties

of de installatie voldoet aan Besluit Externe Veiligheid.

- Bouwwet- en regelgeving (bijvoorbeeld machinekamer).
- Vanuit arbeidsomstandigheden een Risico Inventarisatie.
- Op basis van het Activiteitenbesluit kan de overheid energiebesparende maatregelen die zich rendabel terugverdienen afdwingen. Bij een renovatie zijn meerkosten voor energiebesparing lager dan bij een losstaande investering.

Naast de wet- en regelgeving zijn belangrijke aspecten:

- Gevolgen voor de energie-efficiency. Ombouw kan leiden tot een toename van het energiegebruik, terwijl vanuit de overheid het streven is een gemiddelde besparing van 2% per jaar.
- Een koelinstallatie ombouwen terwijl de productie door gaat vraagt een grote zorgvuldigheid. Dit betreft zowel het beheersen van de temperaturen als directe gevolgen van bouwactiviteiten voor het productieproces.

3 Alternatieve koudemiddelen voor R22 |

In dit rapport worden twee installatieprincipes besproken waarbij R22 als koudemiddel wordt gebruikt: de DX-koelinstallatie en het pompcirculatiesysteem. Het merendeel van de koelinstallaties is uitgevoerd als DX-systeem (directe expansie). Pompcirculatiesystemen komen met name voor bij grote systemen (koudemiddelinhoud meestal boven 1.000 kg).

Als alternatief voor R22 worden drie groepen koudemiddelen uitgewerkt:

- 1-a) Drop-in HFK koudemiddelen met GWP > 2500.** | Dit zijn R422A of R422D en R434A. Van deze middelen lijkt er de meeste ervaring te zijn opgedaan met R422D. R422D heeft wel een glide van 4,8 K. Bij ombouw van koelinstallaties dient vastgesteld te worden of dit voor de specifieke situatie mogelijk is. De F-gassen verordening bepaalt inmiddels dat deze ombouw binnen enkele jaren (1-1-2020) opnieuw wettelijke beperkingen inhoudt.

- 1-b) Drop-in HFK koudemiddelen met GWP < 2500.** | Dit zijn R453A, R424A, R438A en R417A. Deze koudemiddelen hebben een wat grotere glide. Bij ombouw van koelinstallaties dient vastgesteld te worden of dit voor de specifieke situatie mogelijk is. Het koudemiddel R453A is sinds kort op de markt, en heeft een glide van 4,2K bij een GWP van 1765. De prestaties en eigenschappen zijn het meest gelijkend op R22.

2) Ombouw naar HFK koudemiddelen |

- R507A/R404A. Deze koudemiddelen zijn onderling bijna gelijk. Door de GWP van boven de 2500 is uitfasering aanstaande, derhalve is R507A/R404A voor ombouw niet aan de orde.
- R407C. Wordt in de praktijk bijna niet gebruikt ter vervanging van R22 in koelinstallaties. Nadeel is de grote glide van 7,4K.
- R410A. Wordt in de praktijk niet gebruikt als vervanging van R22. Dit komt door de aanmerkelijk hogere drukken. (ongeveer 1,4x hoger)
- R134a. Wordt toegepast voor koeltoepassingen. Dit koudemiddel heeft ongeveer een gelijke efficiency als R22, maar vraagt wel 30 tot 50% meer slagvolume op de compressoren. De ombouwkosten zijn daarmee hoger. Bij renovatie toepassingen zijn de meerkosten naar verhouding beperkt en blijkt door de hogere energie-efficiency R134a regelmatig bedrijfseconomisch een goede keuze.
- HFO1234yf en HFO 1234ze. Deze HFO koudemiddelen zijn chemisch gezien een HFK maar met een uiterst lage GWP = ±1. Daardoor wel een lange termijn oplossing en niet onderhevig aan uitfasering. Er is nog weinig ervaring mee. Deze middelen zijn echter mild brandbaar en vallen in de brandbaarheidsklasse A2L (EN378).

- 3) Natuurlijke koudemiddelen (Nieuwbouw)** | Voor industriële koelinstallaties is veel ervaring opgedaan met ammoniak en ammoniak/CO₂. In de supermarktsector worden nu 100% CO₂ koelinstallaties geïntroduceerd. In de praktijk zijn NH₃ en CO₂ alleen

voor nieuwbouw toepasbaar. Voor retrofit en drop-in zijn ze niet toepasbaar door materiaaleigenschappen en drukken.

Koolwaterstoffen (propaan / propyleen / isobutaan). Deze koudemiddelen worden in de praktijk soms gebruikt ter vervanging van R22 in koelinstallaties. Afhankelijk van de systeemgrootte zijn er vrij geringe tot grotere investeringen nodig, met name uit veiligheidsoogpunt en om reden van brandbaarheid en vullingsgrootte. Voor sommige R22 systemen is ombouw naar propaan/propyleen een goede optie. De in 2013 herziene NPR 7600 is een zeer belangrijke leidraad bij die beslissing.

4 Kleine en middelgrote DX koel- of vriesinstallaties |

Omschrijving: meestal per koelcel een aparte koelinstallatie met eigen condensor en eigen compressor. De unit staat vaak op het dak, of naast de te koelen ruimte. De koelcapaciteit van deze installaties varieert van enkele kW tot een paar honderd kilowatt.

4.1 Drop in met GWP > 2500: R422A, R422D en R434A (beperking per 1-1-2020) |

R422A: 85.1% R125 / 11.5% R134a / 3.4% R600; GWP=3143*; Glide=2.4K

R422D: 65.1% R125 / 31.5% R134a / 3.4% R600a; GWP=2729*; Glide=4.8K

R434A: 63.2% R125 / 16.0% R134a / 18% R143a; 2.8% R600a GWP=3245*; Glide= 2.7K

* GWP volgens bijlage I van de F-gassenverordening (EU) Nr.517/2014

Er zijn twee opties:

Ad 1 Directe drop in | De directe drop in is de goedkoopste optie. Het is een kwestie van koudemiddel en filterdroger vervangen en met dezelfde olie blijven draaien. In de praktijk is gebleken dat na de vervanging er lekkage kan zijn bij pakkingen. Dat betekent koudemiddel-lekkage en het vervangen van de betreffende pakkingen. Installateurs kunnen het wel of niet lekken niet voorzien en zullen in het algemeen geen garantie verstrekken op het lekdicht zijn van de installatie.

Ad 2 Vervangen pakkingen en olie | Indien besloten wordt om ook de olie te

Visiedocument Ombouw R22 installaties

vervangen zullen ook alle pakkingen in de koelinstallatie vervangen moeten worden. De nieuwe olie zorgt voor krimp van pakkingen en daarmee ook voor koudemiddellekkages. Bij toepassing van deze drop-ins geldt dat de werkdrukken in de installatie (koeler en condensor) wijzigen. De besturing zal opnieuw afgesteld moeten worden.

De drop-in blijkt in de praktijk een middel ter overbrugging van een complete ombouw of nieuwbouw. De GWP is boven de 2500 en met zekerheid is voor de toekomst de drop-in daarvoor opnieuw onderhevig aan uitfasering. Deze keuze is dus een korte termijn oplossing.

- ⊗ Energiegebruik: gelijk tot +10 %
- ⊗ Koelcapaciteit compressoren neemt tot 10% af
- ⊗ Risico op lekkage van pakkingen
- ⊗ GWP > 2500
- ⊗ Geen garantie op goed functioneren
- ⊕ Minerale olie in principe toepasbaar
- ⊕ Beperkte glide van 1,5 ~ 2,5K
- ⊕ Ombouwkosten minder dan 20% van nieuwbouw
- ⊕ Minimale periode van stilstand
- ⊕ Lagere condensatiedruk

Het hoge R125 aandeel van deze drop-ins geeft een hoge massastroom, lage persgas-temperatuur en hoge oververhittingsenthalpie, die de eigenschappen van de koelinstallatie veranderen. Een warmtewisselaar in de zuig- en vloeistofleiding brengt verbetering.

4.2 Drop-in met GWP < 2500: R417A, R424A, R438A, R453A

R417A: 46.6% R125 / 50% R134a / 3.4% R600; GWP=2346*; Glide=5.1K

R424A: 50.5% R125 / 47% R134a / 1% R600 / 1% R600a / 1% R601a; GWP=2440*; Glide=5.8K

R438A: 45% R125 / 44% R134a / 8.5% R32 / 1.7% R600 / 0.6% R601a
GWP=2265*; Glide=6.6K

R453A: 20% R125 / 53,8% R134a / 20% R32 / 5% R227ea / 0,6% R600 / 0,6% R601a;
GWP=1765*; Glide=4,2K

*GWP volgens bijlage I van de F-gassenverordening (EU) Nr.517/2014

Voor de ombouw naar de drop-in gelden dezelfde opmerkingen als in de vorige paragraaf.

R417A | Het koudemiddel R417A is een van de oudste, al ruim 15 jaar in gebruik zijnde R22 drop-ins. Er zijn brede en langdurige ervaringen mee opgedaan. Naast de relatief hoge glide is het belangrijkste bezwaar dat de koelcapaciteit met 10-20% afneemt.

- ⊗ Ongeveer gelijk energiegebruik
- ⊗ Koelcapaciteit compressoren neemt 10-20% af
- ⊗ Risico op lekkage van pakkingen
- ⊗ GWP < 2500
- ⊗ Hoge glide van 5,6 K
- ⊗ Geen garantie op goed functioneren
- ⊕ Minerale olie in principe toepasbaar
- ⊕ Ombouwkosten minder dan 20% van nieuwbouw
- ⊕ Minimale periode van stilstand
- ⊕ Lagere condensatiedruk

R424A | R424A brengt enkele verbeteringen ten opzichte van R417A, lagere glide en de compositie van 3 natuurlijke koudemiddelen verbetert de smering en comptabiliteit met minerale olie.

R438A | Het koudemiddel R438A is sinds 2009 in gebruik als R22 drop-in en bezit een relatief hoge kritische temperatuur, zodat toepassing met name in hete klimaatzones zinvol wordt geacht.

R453A | Dit koudemiddel is de meest recent ontwikkelde drop-in (2014) en bestaat uit 6 componenten. Het gedraagt zich bijna identiek als R22. De werkdrukken, COP, koelcapaciteit, massastroom, compressieverhouding en kritieke temperatuur zijn vrijwel identiek aan R22.

Er zijn nog beperkte ervaringen mee opgedaan. Eerste wetenschappelijke publicaties bevestigen de prestaties: Er werden geen grote wijzigingen in prestaties en efficiëntie ten opzichte van R22 waargenomen. De GWP waarde is de laagste van alle verkrijgbare drop-ins: 1765.

Dit middel heeft een glide van 4,2 K. Daarom is ook dit koudemiddel niet voor elke R22 installatie inzetbaar. Compatibel met alle soorten olie. Net als alle drop-ins niet brandbaar.

4.3 Ombouw naar R134a | De twee voordelen van R134a ten opzichte van R507A/R404A zijn de lagere GWP en het hogere rendement. De kosten van ombouw zijn beduidend hoger omdat er extra (40%) com-

pressorcapaciteit bijgeplaatst moet worden. In de praktijk wordt daardoor een oude R22 installatie vrijwel nooit naar R134a omgebouwd. De toename van de weerstand in de vloeistofleiding kan leiden tot flash gas. Om dit te voorkomen dient de vloeistofleiding vervangen te worden. Ook de expansieventielen zijn niet altijd opnieuw te gebruiken.

Bij ombouw naar R134a wordt de koelcapaciteit van de compressor ca 40% lager. De energie-efficiency blijft ongeveer gelijk. De persdruk bij R134a is bij 45°C 10,6 bar. Dat is 6 bar lager dan bij R22. De condensor of koelers voorzien van persgasontdooiing voldoen waarschijnlijk wel aan de PED.

- ⊗ Vervangen minerale olie door esterolie, inclusief alle pakkingen
- ⊗ Mogelijk vervangen vloeistofleiding en ventielen
- ⊗ Capaciteit compressoren neemt tot max. ca. 40% af / óf capaciteit bijplaatsen
- ⊕ Ombouwkosten 30 tot 40 % van nieuwbouwkosten
- ⊕ Installatie enige tijd buiten bedrijf
- ⊕ GWP van 1430
- ⊕ Energie-efficiency blijft gelijk of wordt iets beter
- ⊕ Koelinstallateurs hebben voldoende ervaring met R134a
- ⊕ Lagere persdrukken, waardoor geen knelpunten met de PED op koelers en condensoren.

4.4 Nieuwbouw met NH³ of CO₂ |

De keuze voor ammoniak of CO₂ betekent in de praktijk vanwege de andere materiaaleisen het volledig vervangen van de oude installatie door een nieuwe. Indien hierbij gelijk voor een energiezuinige koelinstallatie gekozen wordt kan, in vergelijking met een onzuinige retrofit naar R507A/R404A, tot 50% energie bespaard worden. Praktijkvoorbeelden geven weer dat ten opzichte van R22 gemiddeld 20% energiebesparing behaald wordt. Energiebesparingen ten opzichte van een nieuwe energiezuinig ontworpen installatie op basis van R507A/R404A lopen op tot 10%. Vervanging van meerdere kleine installaties door een centrale installatie vraagt een uitgewerkt stappenplan. De nieuwe installatie dient zodanig ontworpen te worden dat (veelal gedurende bedrijfsactiviteit!) alle bestaande koelinstallaties hierdoor vervangen kunnen worden.

- ⊗ Volledig nieuwe koelinstallatie
- ⊗ Proces enige tijd buiten bedrijf
- ⊗ Noodvoorzieningen voor ombouw

Visiedocument Ombouw R22 installaties

- ⊗ Bouwkundige voorzieningen voor nieuwe machinekamer, condensors, doorvoeren etc.
- ⊗ Extra veiligheidsvoorzieningen
- ⊕ Soms kan installatie parallel gebouwd worden aan bestaande
- ⊕ Energie besparing 10 tot 50% door nieuwe techniek en goede thermodynamische eigenschappen
- ⊕ Verlaging kosten onderhoud
- ⊕ Natuurlijke koudemiddelen GWP 1 of 0.
- ⊕ EIA (11,2%) subsidie op energiezuinige koelinstallatie
- ⊕ VAMIL (willekeurige afschrijving) bij vervangen R22 door natuurlijke koudemiddelen
- ⊕ Warmteterugwinning op een hoog temperatuurniveau.

5 Pompcirculatie koel- of vriesinstallatie |

Pompcirculatie installaties zijn over het algemeen systemen met een grote koudemiddelinhoud.

Voor vervanging zijn beschikbaar:

1. R507A of R404A
2. R134a
3. R422D (drop in)
4. Ammoniak (NH³) of ammoniak/CO₂

Ombouw naar R507A/R404A komt bij pompcirculatiesystemen zelden voor, de keuze voor R134a wordt door enkele installateurs als succesvol alternatief gekozen. De ervaringen met R422D variëren sterk. Een bestaande installatie die is gevuld met nieuw koudemiddel, in combinatie met het noodzakelijk vervangen van pakkingen, levert een vergrote kans op lekkages. De duurzaamste oplossing is ammoniak (NH³). Bij vriestoepassingen of grote leidingafstanden komt ook CO₂ in aanmerking.

5.1 Ombouw naar R507A of R404A (beperking per 1-1-2020) |

R507A of R404A wordt gezien als een dubieuze tussenoplossingen. Door de hoge GWP krijgen deze koudemiddelen op korte termijn weer te maken met wettelijke beperkingen. Door een hogere persdruk, in vergelijking tot R22, voldoet de hogedrukszijde van de installatie vaak niet aan de eisen zoals gesteld in de CEPED. R404A is een zeetroop koudemiddel met een glide. In een pompsysteem veranderen de eigenschappen van het koudemiddel in het

vloeistofgedeelte van die van het gasgedeelte. Het systeem moet voorzien worden van een andere oliesoort en het is sterk aan te bevelen alle pakkingen en afdichtingen in de koelinstallatie te vervangen. De Kv waarde/regelkarakteristiek van de expansieorganen moet vergroot worden.

- ⊗ Korte termijn oplossing door hoge GWP
- ⊗ Problemen door hogere werkdrukken
- ⊗ Afname energie-efficiency
- ⊕ Ombouwkosten ca. 20% van nieuwbouwkosten
- ⊕ Geschikt voor vriesinstallaties

5.2 Ombouw naar R134a |

R134a heeft een lagere GWP dan R507A en R404A en de werkdrukken zijn lager dan bij R22 het geval was, hierdoor zijn geen problemen met de CEPED te verwachten.

Het volume zuiggas neemt voor eenzelfde capaciteit, afhankelijk van de verdampertemperatuur, aanzienlijk toe. Dit resulteert in een grotere drukval aan de lagedrukszijde en vraagt om extra compressor capaciteit (circa +30%), grotere zuigleidingen en aanpassing van appendages in de zuigleiding.

Het systeem moet voorzien worden van een andere oliesoort en het is sterk aan te bevelen alle pakkingen en afdichtingen in de koelinstallatie te vervangen.

- ⊗ Extra compressorcapaciteit noodzakelijk
- ⊗ Aanpassingen aan lagedrukszijde noodzakelijk
- ⊗ Ongeschikt voor vriesinstallaties
- ⊕ GWP 1430
- ⊕ Ombouwkosten ca. 30 tot 40% van nieuwbouw
- ⊕ Energie-efficiency gelijk of iets beter (bij hoge verdampingstemperatuur)
- ⊕ Lagere persdruk, geen problemen met CEPED

5.3 Drop in R422D (beperking per 1-1-2020) |

Met het koudemiddel R422D is beperkt ervaring als rechtstreekse vervanger voor R22 in pompcirculatiesystemen. Hierbij wordt geadviseerd met esterolie te gaan werken en alle pakkingen en afdichtingen in de koelinstallatie te vervangen. De Kv waarde van de expansieorganen moet vergroot worden.

Ook dit koudemiddel heeft een glide met het probleem als genoemd bij R404A.

De werkdrukken (verdampers en condensator) wijzigen. De condensatiedruk is lager dan bij R22, er worden dan ook geen knelpunten met de CEPED verwacht. De prijs van R422D is aanzienlijk hoger dan die van R507A, R404A, R134a.

- ⊗ Gelijk tot +10% energieverbruik.
- ⊗ Koelcapaciteit neemt tot 10% af
- ⊗ Kostprijs koudemiddel
- ⊗ GWP 2729
- ⊗ Beperkte ervaring, geen garantie op goed functioneren.
- ⊕ Glide van > 4,8 K
- ⊕ Ombouwkosten minder dan van nieuwbouw
- ⊕ Minimale periode van stilstand
- ⊕ Lagere condensatiedruk

5.4 Ombouw naar NH³ of CO₂ | De keuze voor Ammoniak (NH³) of ammoniak/CO₂ betekent in de praktijk het vervangen van de gehele installatie. Hiertegenover staat dat er gekozen wordt voor een duurzame en energiezuinige oplossing.

- ⊗ Hoge investering door nieuwe koelinstallatie
- ⊗ Installatie enige tijd uit bedrijf of bouwen tijdens bedrijf
- ⊗ Bouwkundige voorzieningen
- ⊗ Vergunning aspect, extra veiligheidsvoorzieningen
- ⊕ Duurzame oplossing, GWP 1 of 0
- ⊕ Energie besparing door nieuwe technieken en goede thermodynamische eigenschappen
- ⊕ Subsidies op energiezuinige koelinstallaties (EIA, VAMIL)

6 Technische opmerkingen per onderdeel |

6.1 Leidingwerk | Een te hoge weerstand in een vloeistofleiding kan leiden tot flashgas vorming. De vloeistofleiding moet dan vervangen worden. Vooral bij R507A kan een te kleine diameter van de vloeistofleiding tot grote problemen (flash gas) leiden. Ook de ventielen en kijkglazen moeten bij R507A meestal worden vervangen. De persdrukken van R507A zijn ca 4 bar hoger dan R22. Er moet vastgesteld worden of de vloeistofleidingen geschikt zijn voor deze hogere werkdruk. Veelal wordt in deze leiding ook extra onderkoeling aangebracht door een dry cooler, warmteterugwinning of zuiggaswisselaar.

In de praktijk blijkt bestaand leidingwerk minder goed dan verwacht. Met name op soldeerverbindingen is door veroudering en de trillingen in het leidingwerk de kwaliteit matig. Voordat een installatie wordt omgebouwd dient de kwaliteit van het leidingwerk goed vastgesteld te zijn.

Visiedocument Ombouw R22 installaties

Bij gebruik van staal kan onder de isolatie ook corrosie zijn ontstaan. Ook hier dient de kwaliteit vastgesteld te worden voordat overgegaan wordt voor hergebruik.

In alle gevallen dient de snelheid van het vloeibare koudemiddel in de vloeistofleiding gecontroleerd te worden.

- ⊗ Natuurlijke koudemiddelen en koudedragers niet relevant, vanwege ander benodigd leidingmateriaal, resp. diameters
- ⊗ Bij R507A mogelijk nieuwe vloeistofleidingen (snelheid en/of druk)
- ⊗ Bij R507A zijn ventielen en kijkglazen niet geschikt
- ⊕ Verdubbeling snelheid in zuiggasleiding R134a (ijlheid gas komt ook terug bij vermindering compressorcapaciteit)
- ⊕ Leidingwerk bij HFK's goed bruikbaar, bij R507A meestal alleen de zuiggasleiding

Besparingsoptie

- 1) Vloeistofonderkoeling door dry cooling of warmteterugwinning op de vloeistof uit de condensor.

6.2 Compressor | Compressoren zijn ruwweg te verdelen in de commerciële hermetische of semi-hermetische compressoren en de zgn. open industriële compressoren. Ombouw naar HFK geeft een toename van het energiegebruik met 10 tot 40%. Een economizer, onderkoeling of tussenkoeler kan de toename van het energiegebruik beperken en soms zelfs resulteren in een energiebesparing. Bij de meeste compressoren kunnen deze voorzieningen zonder problemen getroffen worden.

Semi-hermetische compressoren |

Alle compressoren zijn inzetbaar voor ombouw naar R422D en R507A/R404A. De pakkingen dienen vervangen te worden en de zuigleiding dient bij voorkeur voorzien te worden van een zuiggaswisselaar om vloeistofslag te voorkomen. In sommige gevallen hebben compressoren een verhoogde kans op lekkage bij de kabeldoorvoer van de elektromotor naar de aansluitdoos.

De gewone semi-hermetische compressoren zijn niet geschikt voor NH₃. Een uitzondering zijn speciale compressoren met aluminium wikkelingen op de elektromotor.

Voor ombouw naar het koudemiddel R507A geldt dat de capaciteit van de compressoren met ongeveer 10% afneemt. Het energiegebruik stijgt met 10 tot 25%. Bij andere HFK koudemiddelen neemt de capaciteit af van 10 tot 50% (R134a). Het systeem zal met een extra compressor en mogelijk met een extra condensor uitgebreid moeten worden.

Bij R507A is een mogelijk knelpunt (meestal niet) dat de elektromotor te licht is uitgevoerd en vervangen moet worden voor een zwaardere. Bij R134a geldt juist het omgekeerde, de elektromotor wordt naar verhouding onderbelast, resp motor te zwaar voor de compressor. Een te zware elektromotor draait onzuinig op deellast.

Om de compressor geschikt te maken voor HFK koudemiddelen zijn noodzakelijk:

- nieuwe esterolie
- nieuwe pakkingen (alleen bij vervangen olie door esterolie)
- meestal manometers
- 2 tot 4 keer vervangen filters
- voor R507A zuiggaswarmtewisselaar en/of slokkenvanger/vloeistofafscheider.
- soms andere elektromotor.

Open compressoren | De open compressoren van bijvoorbeeld Grasso, Mycom en Sabroe zijn vaak geschikt om voor NH₃ als koudemiddel in te zetten. Noodzakelijke aanpassingen kunnen zijn:

- Controle compressor op koperen appendages en leidingen
- Aanpassen oliekoeling
- Vervangen pakkingen
- Aanpassen manometers
- Soms verzwaren elektromotor (R507A/R404A) en aanpassen overbrenging/toeren-tal
- Zuiggaswisselaar/slokkenvanger bij HFK's

Besparingsopties

- 1) Een HR-elektromotor verdient zich in 2 tot 4 jaar terug.
- 2) Toepassen van een frequentieregeling
- 3) Variabele volumeverhouding bij een schroefcompressor
- 4) Bij overcapaciteit, terugtoeren van de zuiger compressor
- 5) Economizer / tussenkoeler op de compressor.

6.3 Condensor | De koperen condensor dient bij NH₃ vervangen te worden door een stalen condensor. R22 condensoren kunnen één op één ingezet worden voor HFK's. Bij R507A kan de hogere werkdruk leiden tot een knel-

punt met de PED. Mogelijk kan dit resulteren in een verplichte vervanging.

Noodzakelijke aanpassingen kunnen zijn:

- Controle of de condensor aan PED richtlijnen voldoet.

Besparingsopties

- 1) Condensoren werden vroeger op een temperatuurverschil van 15 K geselecteerd, tegenwoordig op 10 K. Naast energiebesparing geeft dit 's zomers minder uitval op hoge temperaturen.
- 2) Er is een groot verschil in energiegebruik van de ventilatoren. Stille, langzaam draaiende ventilatoren en ook EC-ventilatoren zijn aanmerkelijk zuiniger.
- 3) Verlagen setpunt van de condensordrukregeling. De setpoint wordt vaak onnodig hoog afgesteld. Elke graad lager bespaart 1 tot 3% energie.

6.4 Koelers | De combinatie van NH₃ en koper is niet mogelijk, CO₂ en koper wel. De bestaande koelers zijn meestal maar geschikt voor drukken van 16 of 21 bar. Voor CO₂ is 40 bar en liefst 52 bar een vereiste.

Voor HFK's zijn koelers bijna altijd te gebruiken. Bij R507A kan het zijn dat de inspuiting niet voldoet. Verbeteropties zijn extra onderkoeling, nieuwe ventielen en vergroten van de inspuiting.

Bij persgasontdooiing met R507A kan het zijn dat de luchtkoelers niet aan de PED eisen voldoen.

Noodzakelijke aanpassingen en gevolgen kunnen zijn:

- Afname koelcapaciteit door mindere warmteoverdracht
- Extra uitdroging door een glide in plaats van een stabiele verdampingstemperatuur
- Vervangen inspuiting koeler voor goede vloeistofverdeling
- Door te lage temperatuur ontdooitijd langer
- Vervangen heetgasontdooiing vanwege PED eisen

Besparingsopties

- 1) Voor nieuwe koelers zijn gelijkstroombmotoren of motoren met frequentieregelaars een besparingsoptie
- 2) Bij sterk variabele belasting kan energie bespaard worden door het toepassen van een frequentieregeling op de ventilatoren
- 3) Persgasontdooiing is aanmerkelijk zuiniger en effectiever dan elektrische ontdooiing

Visiedocument Ombouw R22 installaties

- 4) Door koelers te voorzien van ontdooi-voorzieningen (kappen, shut up etc) kan energie bespaard worden. Deze voorzieningen kunnen leiden tot een extra weerstand wat resulteert tot meer energiegebruik voor ventilatoren.
- 5) Er is een groot verschil in energiegebruik van de ventilatoren. Stille, langzaam draaiende ventilatoren in combinatie met frequentieregelaars, zijn aanmerkelijk zuiniger
- 6) Verkorten nadraaitijd ventilatoren
- 7) Omkeerbare ventilatoren (deel links deel rechtsdraaiend) zodat de luchtuitblaas wisselt en er minder kans is op dode zones.
- 8) Vergroten oppervlak en daarmee verhogen verdampingstemperatuur. Setpoint wordt vaak onnodig laag afgesteld. Elke graad hoger afgestelde verdampingstemperatuur geeft een besparing van 1 tot 3% energie.
- 9) Afhankelijk van de luchthoeveelheid van de te selecteren luchtkoeler(s) is het de moeite waard om te informeren naar de mogelijkheid van het extra aanbrengen van een luchtverdeelsysteem per ventilator op blazende koelers. De verdampingstemperatuur zal met 1 a 1,5 °C worden verhoogd.
- 10) Overgedimensioneerde gelijkstroommotoren in combinatie met een luchtverdeelsysteem per ventilator levert een aanzienlijke energiebesparing op.
- 11) Toepassen van elektronische regelaars met setpointverschuiving

6.5 Besturing | Bij vervanging van het koudemiddel dient de besturing aangepast te worden op de eigenschappen van het nieuwe koudemiddel. R22 koelinstallaties zijn tenminste 15 jaar oud. De installaties zijn niet voorzien van moderne plc's of elektronische regelaars. Van de besturing zijn onderdelen vaak niet of nauwelijks meer verkrijgbaar en is het regelmatig onduidelijk hoe het systeem technisch in elkaar zit. Veranderen van koudemiddel kan resulteren in het vernieuwen van de besturing. Dit kan meestal alleen bij langdurig uit bedrijf zijn van de koeling.

Bij systemen met thermostatische expansieventielen kan de overgang naar elektronische ventielen een aanmerkelijke energiebesparing opleveren.

Besparingsopties

- 1) Vervangen thermostatische expansieventielen door elektronische expansieventielen
- 2) Intermitterend koelen (afwisselend aan / uit)
- 3) Keuze maken tussen een mogen/moeten regeling, of juist het terugtoeren van compressoren en ventilatoren
- 4) Verlaging persdruk (zie condensor)
- 5) Besturing relatief eenvoudig te vernieuwen, in combinatie met elektronische setpointverschuiving zijn grote besparingen mogelijk

7 Nieuwbouw | Als er gekozen wordt voor een nieuwe koelinstallatie moeten de volgende aspecten in overweging worden genomen:

- Eindplan
- Vergunningen
- Ombouwproces
- Noodvoorzieningen
- Demontage

Eindplan | Veel bedrijven hebben meerdere kleine koelinstallaties staan. Deze zijn niet allemaal op hetzelfde moment aan vervanging toe. Door een nieuwe installatie voor te bereiden op een geleidelijke vervanging van alle kleine koelsystemen kan een kostenvoordeel behaald worden. De ondernemer dient zijn visie hierop gereed te hebben voordat offertes bij installateurs worden aangevraagd.

Vergunningen | Een nieuwe koelinstallatie past meestal niet in de bestaande machinekamer. Voor een nieuwe machinekamer is vaak een bouwvergunning nodig en een melding voor de milieuvergunning. Een nieuwe koeling heeft direct invloed op geluidproductie, energiegebruik en soms externe veiligheid (ammoniak). De toepassing van ammoniak is de afgelopen jaren veel eenvoudiger gemaakt. Tot 1.500 kg ammoniak inhoud zijn er in de praktijk geen beperkingen. Van 1.500 tot 10.000 kg zijn er heldere afstandstabellen voor BEVI (Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen).

Ombouwproces | Ombouwen van koeling grijpt bij veel bedrijven in het hart van het productieproces in. Dit vraagt een zorgvuldige voorbereiding en bouwbegeleiding. Indien bijvoorbeeld nieuwe transformatoren besteld moeten worden kan de levertijd oplopen tot een half jaar.

Noodvoorzieningen | Als de nieuwe koeling de oude koeling overneemt moet er een overneem procedure worden opgesteld. Deze bestaat o.a. uit regelen van noodvoorzieningen (generator) en mogelijk het tijdelijk stoppen of uitbesteden van activiteiten.

Demontage | De eindgebruiker blijft verantwoordelijk voor het netjes afvoeren van de R22. Bij demontage van de installatie dient volgens de f-gassenverordening gewerkt te worden.

8 Subsidies

EIA (Energie Investeringsaftrek regeling) | Als besloten wordt opdracht te verstrekken voor de bouw van een nieuwe energiezuinige koelinstallatie komt de investering in aanmerking voor de EIA regeling. EIA is extra belasting aftrek. Dit biedt direct een fiscaal voordeel. Indien onvoldoende winst is gemaakt om het voordeel optimaal te benutten, kan de EIA ook de komende jaren gebruikt worden. Dit alles in overleg met de belastinginspecteur.

Als de gehele 100.000 euro voor EIA in aanmerking komt is het voordeel:
 41,5% van 100.000 als extra belastingaftrek = 41.500 euro
 25,0% vennootschapsbelasting (boven 200.000€) = 10.375 euro minder belasting te betalen = 10,4% voordeel.
 10.375 euro netto minder belasting is gelijk aan een subsidiebedrag van 13.833 euro om bruto meer te investeren = 13,8% bruto subsidie. *

* Twee motiveringen: Als 13.833 euro subsidie wordt ontvangen, betaalt het bedrijf daarover 25,0% inkomsten belasting en resteert 10.375 euro. Of omgekeerd, de investering is voor belasting. Als op 100.000 de afschrijving meegenomen wordt is de netto investering 25,0% lager = 75.000 euro. De EIA is dan 13,8% subsidie op deze netto investering.

VAMIL (willekeurige afschrijving van de investering) | Normaal gesproken worden installaties in een periode van ca. 10 jaar afgeschreven. Bij een investering van 100.000 euro, wordt gedurende 10 jaar 10.000 euro ten laste van de winst gebracht. Met VAMIL kan (een deel van) de investering (aannee 100.000 euro) direct in het eerste jaar afgeschreven worden. Bij 25% vennootschapsbelasting is dat 100.000 x 0,25 = 25.000

Visiedocument Ombouw R22 installaties

euro minder belasting. Dit geld komt direct weer vrij voor vervolginvesteringen. Daarnaast geeft afschrijven een direct voordeel bij de belastingverlagingen. Vamil betekent dat 75% van het investeringsbedrag willekeurig mag worden afgeschreven

De accountant kan het totale voordeel van VAMIL het beste vaststellen. De meeste bedrijven zien het onafhankelijk van de belastingverlaging als 5 tot 10% subsidie.

MIA (Milieu Investeringsaftrek regeling) | MIA is extra belasting aftrek. MIA kent 3 verschillende aftrekpercentages, 36%, 270% en 13,5%. MIA werkt op zelfde wijze als EIA. MIA en EIA mogen niet beide op een en dezelfde investering toegepast worden.

EIA en VAMIL mogen gecombineerd worden omdat hier zowel sprake is van een milieuvoordeel (vermijden lekkage HFK) als een energievoordeel.

Meer informatie over EIA, MIA en VAMIL is te vinden op www.rvo.nl.

Algemeen:

- <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/milieulijst-en-energielijst/miavamil/ondergrondse-kadaverkoeling-met-natuurlijk-koudemiddel-0>
- <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/milieulijst-en-energielijst/miavamil/koudemiddelen-met-zeer-lage-gwp-een-bestaande-koelinstallatie-warmtepomp-aanpassen-bestaande> (deze geldt ook voor stationaire installaties; betreft vervanging koudemiddel)
- <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/milieulijst-en-energielijst/miavamil/platenkoeler-droger-warmtewisselaar-voor-indirect-halogeenvrij-koelen-drogen-verwarmen-de-0>

Adressen |

NVKL
Postbus 190
2700 AD Zoetermeer
079 353 1259
www.nvkl.nl

Meer informatie | Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met de projectgroep Kans via Coen van de Sande.
coen.van.de.sande@nvkl.nl
tel. 079-35 31 149



Postbus 190, 2700 AD Zoetermeer
T 088 - 40 08 490
F 088 - 40 08 401
E info@nvkl.nl
www.nvkl.nl



