

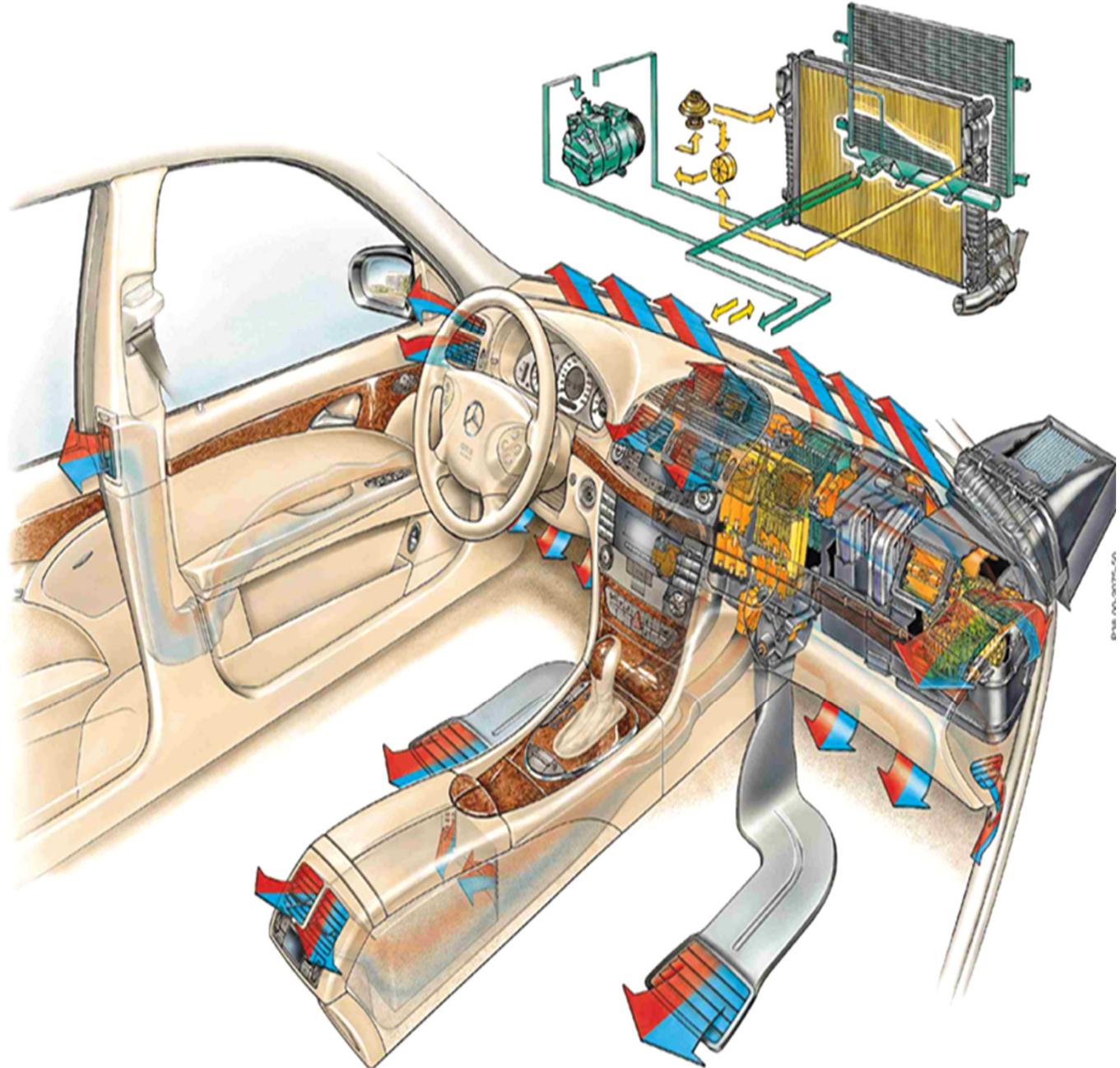


4.2 KLIMA ANLEGG

2015-01-02

Pro**Meister**

Kompetansebevis for arbeid
med klimaanlegg, klasse
M1 (personbil, bobil) og N1
(varebiler) opptil 3500 kg



Godkjent av

Isovator



**Kompetansebevis person / bobiler
(M1) og varebil (N1) opptil 3,5 tonn**

Hvorfor AC kurs?

F-gass forordningen

www.returgass.no (*hjemmesiden til Isovator*)

Film om retursystemet

Isovator AS er godkjent sertifiseringsorgan
for F-gass forordningen i Norge



Blir ettersendt av Isovator AS når kurs er gjennomført.

Nyheter

Kuldemedier og GWP / ODP

Type	Betegnelse	GWP	ODP	Regulert i:
KFK = Klorfluorkarbon	R12	8500	1	Montreal Protokollen
HFK = Hydrofluorkarbon	R134a	1300	0	Kyoto Protokollen
HFO = Hydro-Floro-Olefin	R1234yf	4	0	Kyoto Protokollen
HFK = Hydrofluorkarbon	R152a	140	0	Kyoto Protokollen
CO ₂ = Karbondioksid	R744	1	0	

GWP = Global Warming Potential ift. - CO₂ = 1 (100 års tidshorisont)

ODP = Ozone Depletion Potential ift. KFK12 / 11 = ODP 1

Typer kuldemedium

Type	Periode	GWP	ODP
R12	Frem til ca 93/94	8500	1
R134a	Kom fra ca 1993	1300	0
R1234yf	Fra 01.01.2013 på typegodkjente biler etter denne dato*	4	0

* = Dato var i utgangspunktet 01.01.2011 på typegodkjente biler etter denne dato, men ble utsatt 2 år pga. tsunami i Japan i 2011 (her lå fabrikken til R1234yf)

Kuldemedium – Litt historie

Da man første gang laget et mobilt airconditioning anlegg på en **Packard i 1946** brukte man det kjølemiddelet som heter **R12** (freon). Dette var lett tilgjengelig og rimelig, men dessverre var det ikke mange som var klar over den skadelige virkning det hadde på ozonlaget. Inntil 1992 var det ingen problemer med å bruke dette, selv om det brøt ned ozonlaget. Som tiden gikk, ble det klart for alle, og det måtte gjøres noe. R12 (freon) ble forbudt i mobile klimaanlegg og i stedet skulle man bruke R134a som ikke hadde skadelig effekt på ozonlaget. R134a hadde vært på markedet siden 1970, men fikk navnet "det nye kjølemiddel" og med stor suksess konverterte man de gamle R12 anlegg om til R134a anlegg. Kjøleeffekten var ikke den samme som ved R12, men var ikke merkbart for passasjeren.

KFK = Klor Fluor Karbon

HFK = Organiske forbindelser av Hydrogen, Karbon og Fluor

SF6 = (svovelheksafluorid) den sterkeste klimagassen vi kjenner til -

GWP 23900!

F-gasser = Inneholder Fluor

PKF = Er organiske forbindelser av Karbon og Fluor

CH4 = Metan

Med basis i Kyoto-protokollen har EU forpliktet seg til å redusere sine utslipp av klimagasser med 8 % i perioden 2008 – 2012 (basisår 1990)

Kyoto-protokollen omfatter drivhusgassene:

KARBONDIOKSID, metan, NITROGENOKSYD samt 3 typer fluorholdige drivhusgasser som også går under betegnelsen 'F-gasser'; HFK, PFK og SF6.

I EU har man utarbeidet et eget regelverk for å redusere utslippene av 'F-gassene'.

Dette regelverket har fått betegnelsen **EU forordning nr. 842/2006**.

EU forordning (EC) nr. 842/2006 om visse fluorholdige klimagasser ble vedtatt den 17. mai 2006, men først den 4. juli 2007

trådte bestemmelsene i kraft i EU. Den 6. mai 2010 trådte forordningen samt tilhørende underforordninger i kraft i Norge

gjennom en henvisningsforskrift i produktforskriften.

Dette får konsekvenser for:

- Kuldebransjen (inkl. varmepumper og luftkondisjonering)
- **Bilbransjen** (luftkondisjoneringsanlegg i kjøretøy)
- Høyspentbransjen (utstyr isolert med SF6)
- Brannvernbransjen (slukkegasser)
- Noen andre bransjer som importerer og/ eller benytter gassene

Kravene i F-gass forordningen gjelder for:

- Produsenter, importører og eksportører av F-gasser
- Produsenter og importører som markedsfører visse typer produkter som inneholder F-gasser
- **Operatører av utstyr og systemer som inneholder F-gasser**
- Teknisk personale og foretak som er involvert i aktiviteter med utstyr som inneholder F-gasser

Regelverk

Sentrale forskrifter :

- Forskrift om særavgifter
 - HFK/PFK holdige gasser
- Forskrift om gjenvinning og behandling av avfall) (**avfallsforskriften**)
 - Kapittel 2: Håndtering av kasserte KFK-holdige kuldemøbler.
 - Kapittel 4: **Kasserte kjøretøy** (KFK, HFK) (biloppsamler for eksempel)
 - Kapittel 8: Refusjon av avgift på HFK og PFK
 - Kapittel 11: Farlig avfall (KFK, HKFK, HFK)

**Dagens
utslippsreduserende
virkemidler for HFK/PFK**

HFK står også på myndighetenes obs liste !

- Forskrift om begrensning i bruk av helse- og miljøfarlige kjemikalier og andre produkter (**produktforskriften**)
 - Kapittel 6: Regulering av ozonreduserende stoffer (KFK, HKFK)
 - **Kapittel 6b: F-gass forordningen !**

Om avgift på HFK/PFK holdige gasser

- Underlagt lov om særavgifter
- Innført i Norge fra **01.01.2003**
- Mål: Redusere utslipp av HFK/PFK holdige klimagasser
- Avgiften er **GWP veid**; Jo høyere GWP en gass har, jo høyere er avgiften
- R134a har GWP = 1300 Avgiften i 2011 = 276,- pr/kg
- En tilhørende refusjonsordning ble innført fra 01.07.2004
- Avgiften har samme mål som F-gass forordningen!

Avfallsforskriften

- Avfallsforskriften pålegger avfallsprodusent/ besitter å samle opp farlig avfall (herunder alle typer syntetiske kuldemedier)
- Samles det opp mer enn 1 kg farlig avfall pr. år skal avfallsprodusent levere inn dette til godkjent mottak
- Iht. Kap. 4 Kasserte kjøretøy skal biloppsamler samle opp gassen. Kassabel gass skal leveres inn til godkjent mottak
- Iht. Kap. 11 Farlig avfall er det generelt krav om innlevering av alle typer farlig avfall til godkjent mottak
- F-gass forordningens krav om gjenvinning (innsamling og lagring) forsterker allerede eksisterende lovverk

F-gass forordningen

Bakgrunn for EUs forordning

- EU forordningen er forankret til EUs forpliktelser i forhold til Kyotoprotokollen
- **Kyotoprotokollen** er en verdensomspennende internasjonal avtale om å redusere utslipp av klimagasser/ drivhusgasser
- Avtalen omfatter både innenlands tiltak og handel med "klimakovter" mellom land og bransjer
- Ca. 170 land har i dag godkjent avtalen. I - land som har godkjent avtalen representerer mer enn 55% av verdens totale utslipp
- For at avtalen skulle tre i kraft måtte Russland underskrive avtalen. Det skjedde i nov. 2004.
Kyoto-avtalen trådte dermed i kraft 16 februar 2005.
- KFK og HKFK medier er ikke underlagt Kyotoprotokollen

CO₂ – Karbondioksid

HFK – Hydrofluorkarbon

PFK – Perfluorkarbon

CH₄ – Methan

N₂O - Nitrous Oxide

SF₆ - Sulfur Hexafluoride

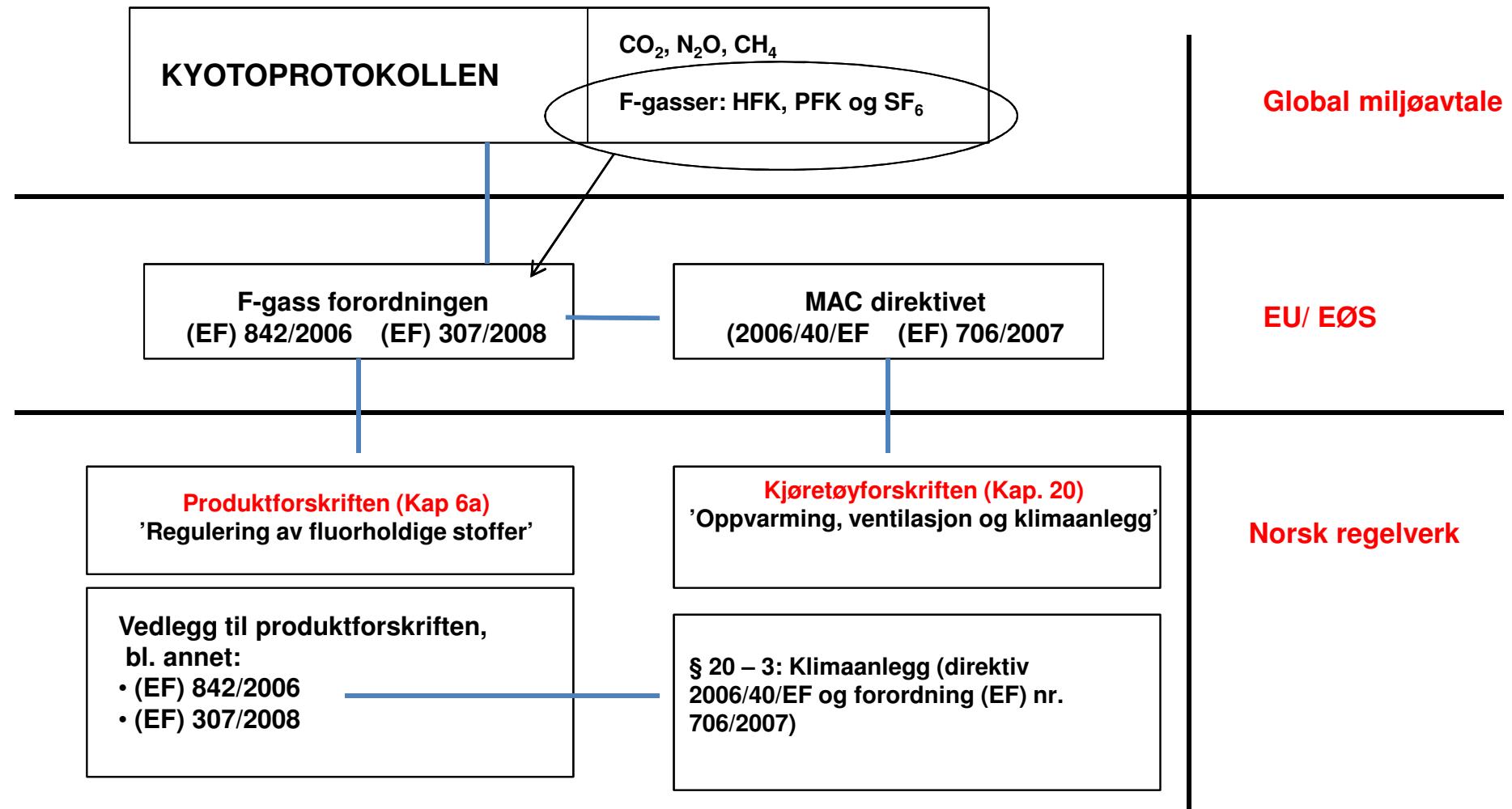
1. F-gass forordningen

- Mål/ omfang:
 - Regelverk innført i EU/EØS med **primært formål å redusere utslipp** av bl. annet fluorholdige drivhusgasser som dekkes av Kyotoprotokollen:
 - 17 ulike hydrofluorkarboner (**HFK-medier**) – **herunder R134a**
 - 7 ulike typer perfluorkarboner (**PFK medier**)
 - Sovelheksafluorid (**SF₆**)
 - **Forordningen skal fremskynde teknologisk innovasjon og utvikling av alternative teknologier, samt overgang til eksisterende teknologi som er mer miljøvennlig**
- Følgende bransjer er berørt:
 - Kuldebransjen, **bilbransjen**, høyspent/ el bransjen, Brannvern m.m.
- Kravene i F-gass forordningen gjelder for:
 - Produsenter, importører og eksportører av F-gasser
 - Operatører av utstyr og systemer som inneholder F- gasser
 - **Teknisk personale** og foretak som er i befatning med utstyr som inneholder F-gasser

2. F-gass forordningen

- F-gass forordningen omfatter følgende type utstyr/ anlegg:
 - Stasjonære kulde, klima og varmepumpeanlegg
 - Mobile klimaanlegg i kjøretøy
 - Brannslokkingsutstyr og systemer som inneholder F-gasser
 - Høyspentbrytere og annen kraftelektronikk som inneholder SF6
 - Utstyr som benytter F-gasser som løsemiddel

Sammen mellom global, regional (EU/EØS) og nasjonal lovgivning med tanke på F-gasser og MAC anlegg



3. F-gass forordningen

- **F-gass forordning (EF) 842/2006 består av 15 artikler (kapitler)**

- De viktigste krav/forbudene er:

- **Artikkelf 3 – Utslippsbegrensning**

- Krav om lekkasjekontroll
- Krav om kuldemedium regnskap

- **Artikkelf 4 – Gjenvinning**

- Krav til håndtering og gjenvinning av gass

- **Artikkelf 5 – Opplæring og sertifisering**

- Krav til opplæring og sertifisering av relevant personell

- **Artikkelf 7 – Merking**

- Krav til merking av varmepumpe og kuldeanlegg samt beholdere

- **Artikkelf 9 – Markedsføring**

- Forbud mot bruk av F-gasser på spesifikke områder
- Forbud mot bruk av engangsbeholdere

3. F-gass forordningen har 9 underforordninger, herunder:

Underforordningens betegnelse	Virkeområde
Forordning (EF) 303/ 2008	Sertifisering av foretak og personell med hensyn til stasjonært kjøle-, klimaanleggs- og varmepumpeutstyr som inneholder fluorholdige klimagasser
Forordning (EF) 304/ 2008	Sertifisering av foretak og personell med hensyn til stasjonære brannvernsystemer og brannslokksapparater som inneholder fluorholdige gasser
Forordning (EF) 306/2008	Sertifisering av personell som gjenvinner løsemidler basert på fluorholdige gasser fra utstyr
Forordning (EF) 307/2008	Opplæring og godkjennelse av kompetansebevis for personell med hensyn på klimaanlegg i motorvogner som inneholder fluorholdige klimagasser

[Lovdata – Produktforskriften](#)
(Her finner man forordningene som vedlegg i PDF)

4. F-gass forordningen (EF) 842/2006



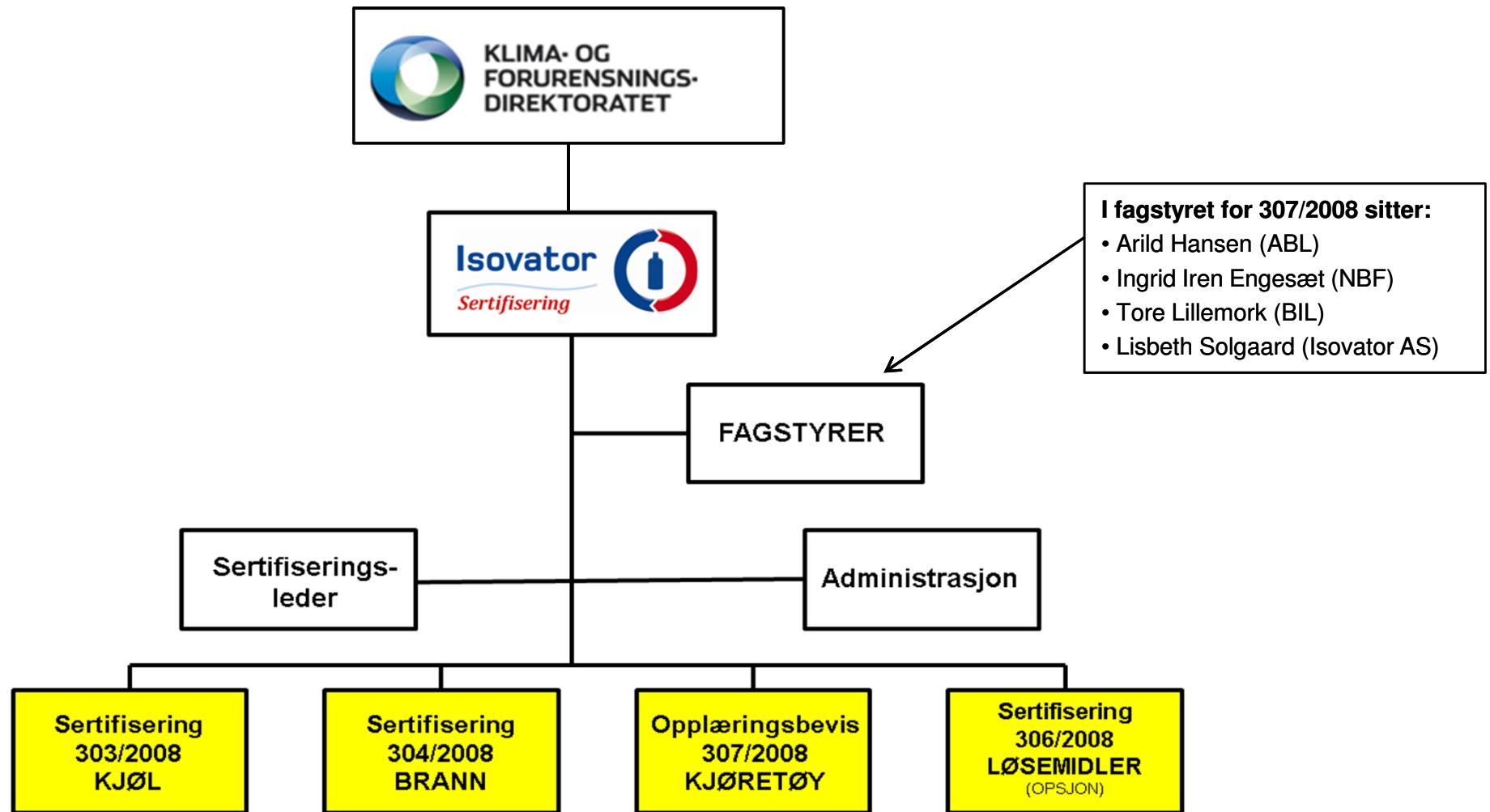
Ikrafttredelse EU:

- F-gass forordningen tro i kraft i EU fra 4. juli 2006.
- De fleste artiklene fikk ikke anvendelse før 4. juli 2007
- Underforordningene dro i kraft i EU fra 2007/2008

Ikrafttredelse Norge:

- Den 6. mai 2010 trådte forordningen med alle underforordninger i kraft i Norge gjennom en henvisningsforskrift i produktforskriften.
- **I april 2011 ble Isovator AS** tildelt oppdraget om å bli sertifiseringsorganet for F-gass forordningen i Norge.
- Sertifiseringssystemet skal være i gang fra 01.09.2011
- Krav om permanente sertifikater/ kompetansebevis gjelder egentlig fra **4.07.2011 (som for EU)**
- I praksis er dette en umulig oppgave !
 - KLIF har antydet en gjennomføringsperiode på maks 2 år.
 - **I Norge var fristen for å skaffe seg kompetansebevis 1 september 2013!**

Isovator sertifisering



F-gass forordningens krav hva angår mobilt utstyr (EF) 307/2008:

Krav til gjenvinning (oppsamling og lagring):

- For å sikre resirkulering, regenerering eller destruksjon av F-gasser
- Alle som jobber med service, vedlikehold, inngrep i kjøleanlegget, tömming, fylling, undervisning og demonstrasjon av AC-anlegg i motorvogn må ha kompetansebevis
- Et kompetansebevis gir rett til selvstendig å gjenvinne/tømme HFK gasser fra AC-anlegg i motorvogn, klasse M1 (personbil, bobil) og N1 (varebiler) opptil 3,5 tonn
- Det er kun Isovator Sertifisering som kan utstede godkjent kompetansebevis iht F-gassforordningen
- Kompetansebeviset er evigvarende (inntil videre). Det gjelder i hele EU/EØS.

I (EF) 307/2008 er kompetansekravene beskrevet:

VEDLEGG til (EF) 307/2008 (foreløpig uoffisiell oversettelse)

Minstekrav til ferdigheter og kunnskap som skal omfattes av opplæringsprogrammene

Minstekrav til kunnskap og ferdigheter		Modultype
1. Betjening av klimaanlegg som inneholder fluorholdige klimagasser i motorvogner, miljøpåvirkning fra kjølemedier med fluorholdige klimagasser og tilhørende miljøregler		
1.1	Grunnleggende kunnskap om hvordan klimaanlegg i motorvogner skal betjenes	T
1.2	Grunnleggende kunnskap om bruken av og egenskapene til fluorholdige klimagasser som benyttes som kjølemedier i klimaanlegg i motorvogner, virkningen på miljøet ved utsipp av disse gassene (omfanget av deres potensial for global oppvarming når det gjelder klimaendringer)	T
1.3	Grunnleggende kunnskap om relevante bestemmelser i forordning (EF) nr. 842/2006 og direktiv 2006/40/EF	T
1. Miljøvennlig gjenvinning av fluorholdige klimagasser		
2.1	Kjennskap til felles framgangsmåter for gjenvinning av fluorholdige klimagasser	T
2.2	Håndtering av kjølemiddelbeholder	P
2.3	Tilkopling av gjenvinningsenhet til servicetilkoplingene på en motorvogns klimaanlegg som inneholder fluorholdige klimagasser, og frakopling av enheten	P
2.4	Betjening av gjenvinningsenhet	P

Engangsbeholdere:

Artikkel 4 – Gjenvinning (oppstilling og lagring)

- Operatører av stasjonært utstyr er ansvarlig for å etablere ordninger for korrekt gjenvinning ved hjelp av sertifisert personell for å sikre:
 - Resirkulering, regenerering eller destruksjon.
- Dette gjelder kuldeanlegg, luftkondisjoneringsanlegg og varmepumper – også **MAC** anlegg
- **MAC** = **M**obilt **A**ir**C**onditioning
- **Pr. 6. mai 2010** ble det forbudt å markedsføre engangsbeholdere med R134a i Norge !
- I praksis betyr dette at leverandørene ikke kan importere engangsbeholdere etter denne dato, men de kan selge ut det de har på lager
- Når en etterfull bar beholder eller engangsbeholder går ut på dato, er **bruker** ansvarlig for å etablere ordninger for korrekt gjenvinning av enhver restmengde gass før den skrottes.

Kjøretøyforskriften og direktiv 2006/40/EF

- I kjøretøyforskriftens kap. 20, § 20-3:

'Klimaanlegg - direktiv 2006/40/EF og forordning (EF) nr. 706/2007',
er det fastsatt krav til typegodkjenning av nye biler med tanke på MAC anlegg

- Kravene til kompetansebevis i (EF) 307/2008 er koblet opp mot kjøretøy som er typegodkjent iht. kjøretøyforskriften og direktiv 2006/40/EF

[Lovdata - Kjøretøyforskriften - Kap. 20](#)

EU direktiv 2006/40/EF?

- EU direktiv 2006/40/EF fastsetter typegodkjenningskrav for kjøretøy med tanke på MAC anlegg:
 - Kravene gjelder kjøretøyklassene M1 (personbiler/ bobiler) og N1(varebiler) opp til 3,5 tonn).
 - Det ble satt bestemte krav til hvor store lekkasjene kunne være i nye biltyper med R134a i perioden fra 2008 – 2011.
Lekkasjeratene og typegodkjeningen av et MAC anlegg m/ R134a ble bl. annet bestemt av en lekkasjetest iht. forordning (EF) 706/2007;
 - Maks 40 g i anlegg med en fordamper
 - Maks 60 g i anlegg med to fordampere
 - Evt. unormalt stor lekkasjer (utsiving) skal repareres før kjølegass fylles på anlegget
 - R134a fases ut i nye typegodkjente bilmodeller fra 01.01.2013. Fra denne dato er det innført forbud mot bruk av fluorholdige kuldemedier i MAC anlegg med GWP > 150.

EU direktiv 2006/40/EF?

- Fra 1. januar 2017 kan ingen biltyper godkjennes med mindre de inneholder fluorholdige kuldemedier som har GWP < 150.
- Tilsvarende krav er innført for ettermontering og etterfylling av MAC anlegg:
- Fra 01.01.2013 er det:
 - Forbudt å ettermontere MAC anlegg med kuldemedie som har GWP > 150
 - Forbudt å etterfylle MAC anlegg med kuldemedie som har GWP > 150 i kjøretøy som er typegodkjent etter 01.01.2013
- Fra 01.01.2017 er det:
 - Forbudt å ettermontere MAC anlegg i noe kjøretøy med kuldemedier som har GWP > 150
 - Forbudt å etterfylle MAC anlegg i noe kjøretøy med kuldemedier som har GWP > 150 – med mindre kjøretøyet er typegodkjent før 2013

Innlevering av gass til SRG

- 1) Fyll ut deklarasjonsskjema (må følge flasken/beholderen.
Bakerste kopi beholdes av kunden som kvittering)
- 2) Merk beholderne med tilhørende deklarasjonsnummer
- 3) Inneholder beholderen < 5 kg gass gir det ingen
utbetaling
- 4) Husk å sende inn kundens kontonummer
- 5) Eventuelle utbetalinger skjer så raskt som mulig etter at
avfallet er behandlet i vårt system.
- 6) Overfylling (påfyllingsmengde over 70%)
Belastes kunden med et tilleggsgebyr
- 8) Panteordning på flasker
Priser, se: www.returgass.no



S fit: Vær vorsiktig når du åpner og lukker den. Se retningslinjene på baksiden. Alle lever merket med stiftlysemer.

A. Avfallsprodusent

NAVN: **KJØLESERVICE AS**
ADRÉSSE: **KROKVEIEN 1**
POSTNR.: **55215** POSTSTED: **HAUGESUND**

KONTAKTPERSON: **PER HANSEN** TELEFONNR.: **99900 111**

TELEKODE: **140601** AVFALLSTOFNR.: **7240**

Fysiske egenskaper ved 20 °C:
 Flyver
 Stov
 Fast
 Tykkflyende/
Pisot
 Inneholder halogener
 Inneholder tungmetaller
 Ja
 Tåler frost
 Nei

Mengde: Kilo liter Fast Tykkflyende/
Pisot Stov Flytende Gass

ANTALL KOLLETER: **50** ANTALL KOLLE: **4**

EBSV/LASJETYPE: Bulk Gasse

PLAKKERT PÅ: **10** AVFALLETSPÅRDE: **1**

UNI-NR.: **HKFK22 (eksempel)**

Transportklassifisering:

<input checked="" type="checkbox"/> ADR	ADR-KLASSE: 2	EMBALLASJE:
<input type="checkbox"/> RID		2.1 2.2 2.3
<input type="checkbox"/> IMDG	IMDG-KLASSE: 9	4.1 4.2
	EMB-NRUMMER:	5.1 5.2
		6.1 6.2 6.3 9
		10 11 12 13
		14 15 16 17
		18 19 20 21
		22 23 24 25

AVDRIFTSKRIFT: **PER HANSEN**

Fylles ut av: **KONTONR: 52000 123**

Utgitt: **1.1.2001**

Fylles etter: **REG-NR. AKTORENES NAVN TIDS MND ÅR**

Kommunen har satt følgende oppslag:
For eksp. og avfall fra effektorer tas det opp kommunens avfallskode fra handlet.

REG-NR. AKTORENES NAVN TIDS MND ÅR

AKTICELLING: UNDERSKRIFT

AVDRIFTSKRIFT: UNDERSKRIFT

ANMELDELSEN ER EN LIGGELIG AVDRIFTSKRIFT OG ER GJØRERENES SØPPELPRODUKTENE

NAVNE: AKTORENES NAVN TIDS MND ÅR

UNDERSKRIFT

Ovrige aktører:

REG-NR.	TIDS MND ÅR	AKTOENS NAVN
2. ledd		
3. ledd		
4. ledd		

Fyll på:
REFDOKUM. TIDS MND ÅR UNDERSKRIFT

Behandlingsanlegg:

REG-NR.	TIDS MND ÅR
NAVNE	
UNDERSKRIFT	

Hovedpunkter for innsamling



Telemark
<i>Importør</i> Barwil Unitor ASA, Porsgrunn
Buskerud
<i>Importør</i> Yara Industrial AS, Rjukan
Hedmark
<i>Importør</i> Ahlsell AS, Div. Kulde, Hamar
Oslo / Akershus
<i>Importører</i> Akzo Nobel Chemicals, Skåre Ahlsell AS, Div. Kulde, Lierskogen Børresen CoolTech AS, Holmlia Yara Industrial AS, Oslo Schlösser Møller Kulde AS, Oslo Ullstrøm – Fepo AS, Oslo Barwil Unitor ASA, Oslo
<i>Samarbeidsmottak</i> Moderne Kjøling AS; Trondheim
Hordaland
<i>Importører</i> Ahlsell AS, Div. Kulde, Bergen Schlösser Møller Kulde AS, Bergen Barwil Unitor ASA, Bergen Yara Industrial AS, Bergen
Rogaland
<i>Importører</i> Ahlsell AS, Div Kulde, Sandnes/Stv. Børresen CoolTech AS, Stavanger Yara Industrial AS, Stavanger
<i>Lokal tømmestasjon</i> Ahlsell AS, div Kulde

I tillegg finns det mange agenter for de ulike importørene/distributørene.

Sikkerhetsregler ved arbeid med klimaanlegg

Bruk alltid øyebeskyttelse

Kjølemedium som lekker ut kan forårsake blindhet eller alvorlig frostskade på grunn av sitt lave kokepunkt.
Øynene må vaskes øyeblikkelig i egnet øyevasker

Beholdere med kjølemedium må ikke utsettes for overoppheeting

Ved en temperatur over 49°C vil trykkstigningen i beholdere være ekstremt farlig

Røyking og bruk av åpen flamme er ikke tillat dersom det finnes konsentrasjon av R134a i rommet
Hvis gassen utsettes for en åpen flamme, kan den produsere karbonylklorid, som er en meget giftig gass

Slipp ikke ut kjølemedium i et lukket rom, da det kan dannes kvel gass

Dette er en klimagass som er ulovlig å slippe ut

Tapp av systemet sakte

Hurtig tömming kan resultere i at oljen suges ut av systemet

Bruk kun anbefalt gass og olje i anlegget

Det er viktig at ikke R134a og oljen blandes med R12 og olje som brukes i eldre system

Ikke berør fuktige beholder med bare hendene mens anlegget lades

Hvis beholderen er fuktig kan det dannes is på utsiden, dette kan gjøre at hendene fryser fast til beholderen.
Hvis dette skjer,
tømmes vann på beholderen til isen smelter

Sikkerhet ved arbeid med R-134a

R-12 ble forbudt fordi den har en nedbrytende virkning på ozonlaget. Erstatningen for R12 ble R-134a da den ikke skader ozonlaget, men med dette menes ikke at den er ufarlig. Det er ikke lov å slippe noe R-134a ut i omgivelsene da den har en skadelig innvirkning på miljøet og på personer som blir utsatt for denne

Påvirkning på personer

R-134a er skadelig for mennesker. **Symptomer som går igjen:** vondt i hodet, mage og problemer med vann i lungene.

Gass påvirker følgende:

- Sentralnervesystemet blir angrepet som gir redusert oppmerksomhet/konsentrasjon
- Hjerterytmen
- Redusert lungekapasitet
- Eksem og frostskader
- Hvis gassen utsettes for varme oppstår en spaltning og det dannes fosgen. Fosgen er meget farlig selv i små mengder, og kan gi vannansamling i lungene (lungeødem). Denne reaksjonen kan komme opptil et døgn etter at man ble utsatt for fosgen

Hvis man har blitt utsatt for en forgiftning kontakt lege. Hvis en ikke kommer i kontakt med lege bør man ta en lang spasertur i frisk luft for å rense ut lungene

Beholder

Beholder for kjølemediet må beskyttes for sollys og må ikke utsettes for temperaturer over 50°C

De må ikke punkteres eller brennes selv ikke når de er tomme

Må ikke anvendes i nærheten av åpen ild eller glødende materialer

De må oppbevares utilgjengelig for barn

Dampen kan medføre kvelning

Samarbeidsavtaler

Montrealprotokollen (1987)

Dette er en Internasjonal samarbeidsavtale om beskyttelse av ozonlaget. Det startet i 1985 med Wien konvensjonen og to år senere

Montralprotokollen. Dette er de eneste internasjonale avtaler underskrevet av alle land. Siden avtalen ble underskrevet har vi hatt 95% reduksjon i ozonreduserende stoffer

I Norge er produksjon, bruk og omsetning regulert i Produktforskriftens kapittel 6.

Regulering av ozonreduserende stoffer. Se [Lovdata - Produktforskriften](#)

Kyotoprotokollen (1997)

Dette er en internasjonal avtale om reduksjon av klimagasser. Med klimagasser menes drivhusgasser som er med på å gi global oppvarming. I 2006 var avtalen ratifisert (godkjent) av 166 land. For Norge innebærer avtalen et utslipp av klimagasser i perioden 2008 til 2012 på 250,6 tonn CO₂-ekvivalenter som gir oss et gjennomsnitt pr. år på 50,1 millioner tonn. Fra 2008 til og med 2010 var gjennomsnittlig utslipp i Norge på 52,9 tonn. Utslipp reduksjon kan suppleres med kvote kjøp, men ikke bare dette.

Under Kyotoprotokollen reguleres 6 klimagasser: karbondioksid (CO₂), Nitrogendioksid (N₂O), Metan (CH₄) og tre fluorholdige gasser

Hydro fluor karbon (HFK), Per fluor karbon (PFK) og Sovelheksfluorid (SF₆).

I Norge reguleres utslipp av F-gassene gjennom Produktforskriftens kap. 6a – Regulering av fluorholdige stoffer.

Under dette kapittelet finnes: (EF) 842/2006 og (EF) 307/2008 > [Lovdata - Produktforskriften](#)

F-gass forordningen

Verdens miljøvernmyndigheter har iverksatt ulike virkemidler for å redusere bruk og utslipp av drivhusgasser. Fluorholdige kjølemedler som brukes i klimaanlegg er blant drivhusgassene. Av denne grunn har verdens myndigheter iverksatt ulike virkemidler

for å redusere utslippet av disse. I EU ble den såkalte F-gass forordningen vedtatt 04.07.2006, i mai 2010 ble forordningen innført i Norge.

For bilbransjen medførte dette blant annet at alle som arbeider med klimaanlegg i personbil må ha et kompetansebevis.

Dette kompetanse beviset skal være en dokumentasjon på at en person har vært på kurs for å lære om F-gasser i klimaanlegg i personbil, om gjenvinning av F-gasser og hvordan utslippet til atmosfæren i størst mulig grad skal unngås.

I underordningen (EF) 307/2008 er det oppført minste kunnskap og ferdigheter som en person skal ha for å få kompetansebeviset.

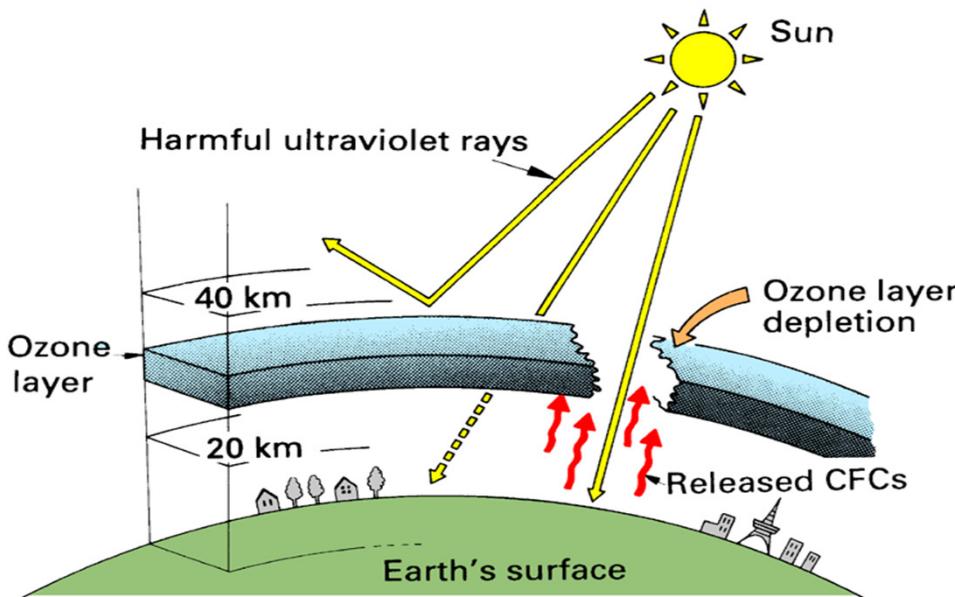
Syntetiske kuldemedier i Norge/Europa

Fra 1960 – 1995 / (2003)	Meget sterke ozonnedbrytende drivhusgasser. Regulert av Montrealprotokollen
KFK (R12) (klor Fluor Karbon/Freon)	
Fra 1960 – 2010 / (2015)	Sterke/moderate ozonnedbrytende drivhusgasser. Regulert av Montrealprotokollen
HKFK (Hydrogen Klor Fluor Karbon)	
Fra 1990 –	Sterke/moderate drivhusgasser. Ingen ozonnedbrytende effekt. Regulert av Kyotoprotokollen
HFK (R134a) (Hydrogen Fluor Karbon) – erstattning for KFK og HKFK	

Om nedbrytning av ozonlaget

www.returgass.no

KFK (R12) er særlig miljøfarlige gasser når de slippes ut i Atmosfæren. Dette er stabile forbindelser som bryter ned ozonmolekyler.



Stoffenes ozonnedbrytende potensiale ODP, angir stoffenes relative evne til å bryte ned ozon i forhold til KFK 11, som er satt lik 1.

KFK Klorfluorkarboner	ODP
KFK-11 (CFC13)	1,0
KFK-12 (CF2Cl2)	1,0
Haloner	
HALON 1211 (CF2BrCl)	3,0
HALON 1301 (CF3Br)	10,0

HKFK: Hydroklorfluorkarboner

CHF₂Cl (HCFC-22) 0,055

HFK: Hydrofluorkarboner

HFC – 134a 0

Økt UV-stråling kan bland annet føre

til:

Solbrenthet, øyeskade, hudkreft og tidlig aldring av huden

Drivhuseffekt

Klima gasser

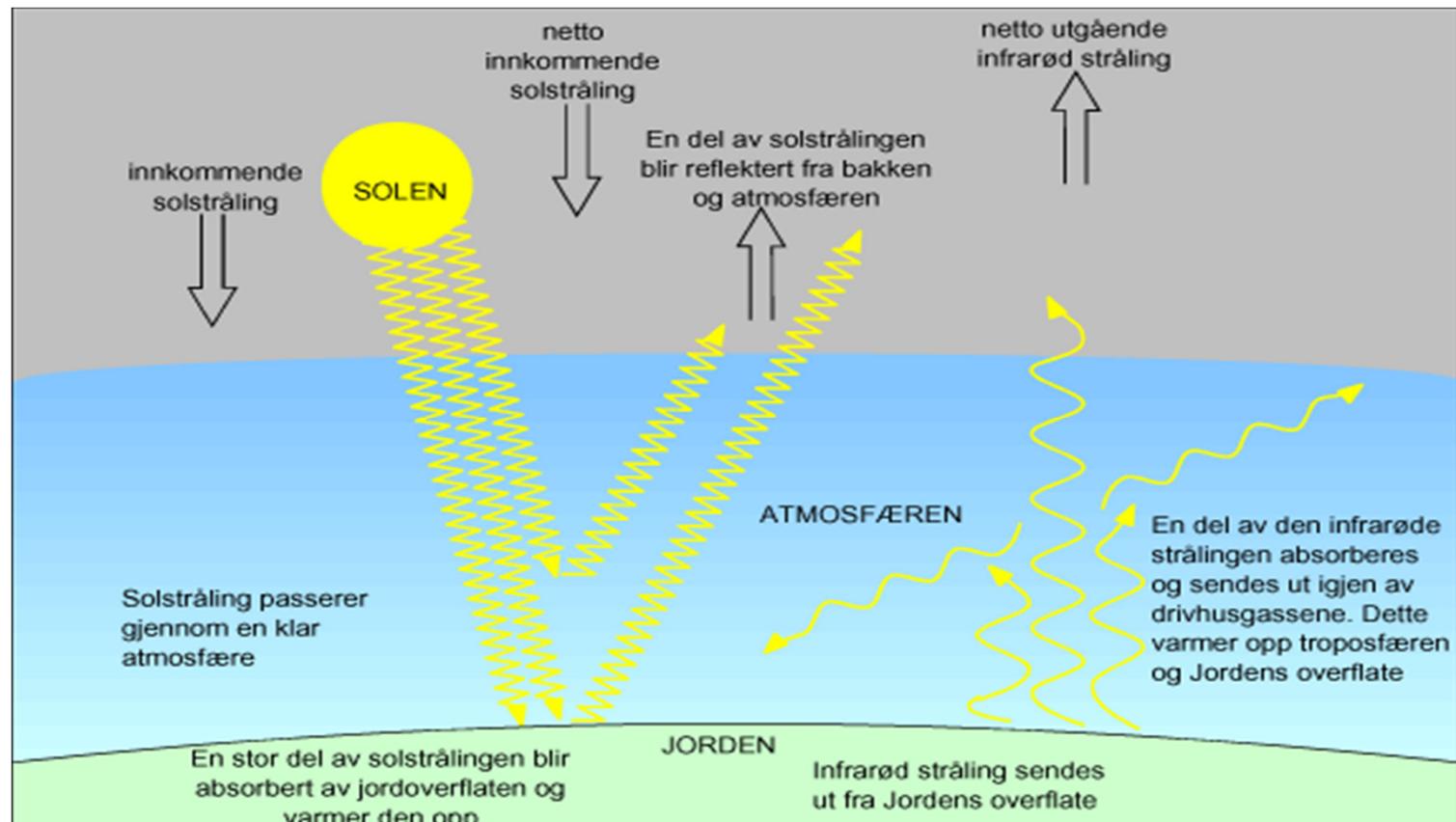
HFK-holdige gasser, herunder R-134a, ble første gang lansert i Europa første delen av 90 årene.

Dette var erstattning for KFK og HKFK.

De inneholdt ikke klor og hadde dermed ingen ozonreduserende effekt.

At det hadde en drivhuseffekt var ikke så mange opptatt av på dette tidspunktet.

I siste halvdel av 90 årene ble det satt fokus på HFK mediets drivhuseffekt.



"Globalt oppvarmings potensiale" GWP

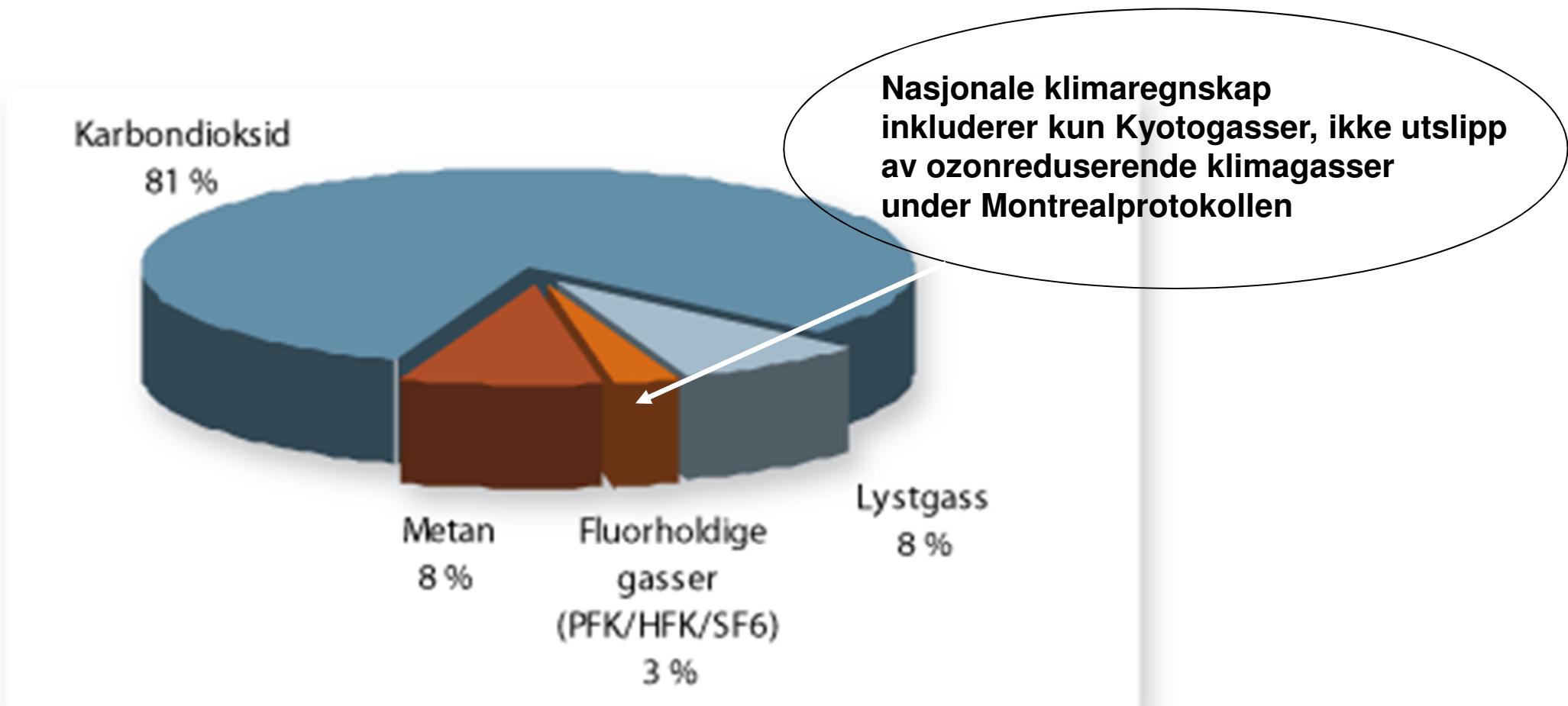
I et drivhus slipper solstrålene inn gjennom glasset og varmer det opp inni. Det slippes ikke ut så mye varme som kommer inn og vi får en oppvarming. Dette fenomenet skjer også på jorden. Solen varmer opp jorden, men all varme slipper ikke ut. Uten drivhuseffekt ville jorden hatt en gjennomsnittstemperatur på -18 ° C. Problemet er den menneskeskapte forurensingen som stopper et større antall «solstråler» og gir en økt oppvarming pga drivhusgassene reflekterer de tilbake til jorden i stedet for å slippe de ut i atmosfæren

Med "globalt oppvarmings potensiale" – GWP - menes det klimatiske oppvarmingspotensialet en drivhusgass har i forhold til karbondioksid CO₂ = 1

For F-gasser er GWP som regel beregnet på grunnlag av en 100 års tidshorisont

KFK - R12	GWP 8500
HKFK – R22	GWP 1700
HFK - R410 A	GWP 1730
HFK - R134 a	GWP 1300
SF6	GWP 23900

Utslipp av klimagasser i Norge, 2008



Kilde: Statistisk sentralbyrå, Statens forurensningstilsyn, 2008
www.miljostatus.no

Litt fakta om klimagasser

- Før 1993 inneholdt klimaanlegg i bil kjølemediet R12. R134a erstattet R12 etter dette
- Et klimaanlegg (personbil) har en gjennomsnittlig fylling på 0,7 – 0,8 kg. Denne mengden har gått noe ned med årene. Ved skroting regner man med at gjenvinnbar fyllingsmengde i snitt ligger på ca. 0,5 kg
- Årlig forsvinner i gjennomsnitt 5 - 10% av fyllingsmengden (EU)
- I perioden 1996 – 2001 antas det at ca. 25% av alle importerte biler til Norge hadde klimaanlegg
- I dag er nær 100% av alle nye biler utstyrt med klimaanlegg

Hvor stort er miljøproblemene?

- Markedsundersøkelser viser at mer enn 1000 tonn R134a er installert i den norske bilparken rundt på norske veier (2010). Mengden vil fortsette å øke...
- 1000 t R134a tilsvarer et potensielt klimautslipp på 1,3 millioner tonn CO₂
- Dette igjen tilsvarer CO₂ utslipp fra ca. 665.000 personbiler et helt år
 - Gjennomsnittlig utslipp: 137g/km - 2010
 - 14300 km årlig kjørelengde pr. år - 2009

Totalimport av HFK/PFK til Norge i 2009

Type import	Produkt volum	Total volum
Bulk		400 tonn
Produkter		250 tonn
Kjøretøy	135 tonn	
Varmepumper	100 tonn	
Annet	15 tonn	
Totalt	250 tonn	650 tonn (tilsv. 1,1 mill tonn CO₂ ekvivalenter)



Klimaeffekt fra kjølegasser i klimaanlegg på personbiler

R12 (før 1993/94):

- Utslipp av 1,0 kg R12 til atmosfæren tilsvarer utslipp av 8500 kg CO₂
- Dette tilsvarer **?????** kjørte km med en Prius?



Toyota Prius 3 generasjon fra 2009 – (89 g CO₂ pr. km)

R134a:

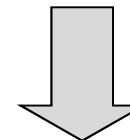
- Utslipp av 1,0 kg R134a til atmosfæren tilsvarer utslipp av 1300 kg CO₂
- Dette tilsvarer **?????** kjørte km med en Prius?

**Hva blir svaret med
utslipp av 1 kg
R1234yf?**

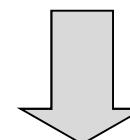
”Freon” gassene har to miljønedbrytende egenskaper



**Ca. 100 g R12 i kjølekretsen x GWP 8500
Ca. 300 g R11 in det isolerende skummet x GWP 4000**



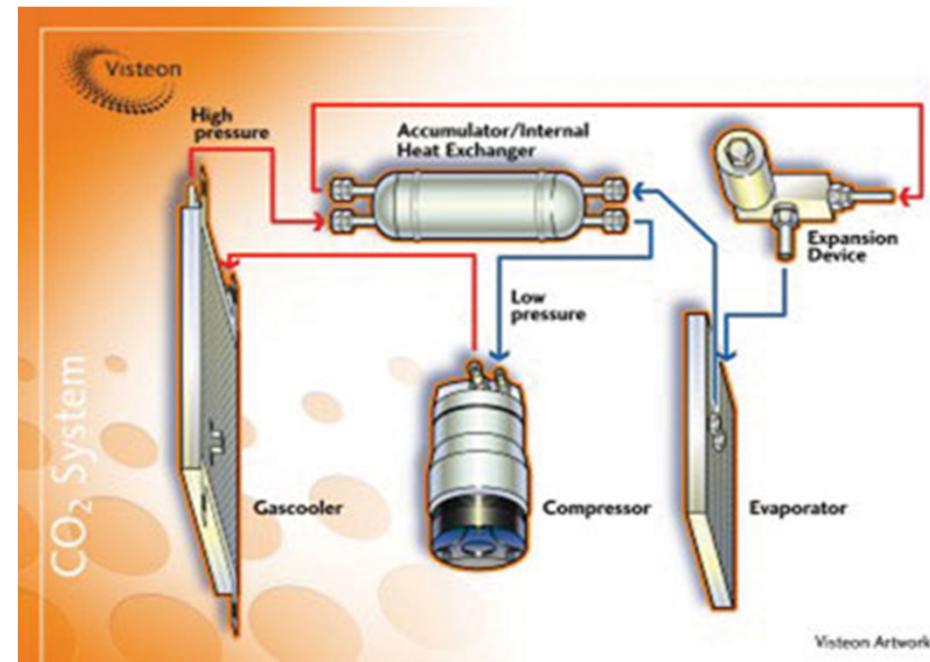
Hvis R12 og R11 (400 g tilsammen) slippes ut i atmosfæren representerer dette en klimaeffekt tilsvarende utsipp av mer enn 2 tonn CO₂ !



I tillegg er R12 og R11 sterke ozonnedbrytende gasser

R1234yf

- Alle nye biler fra 1.1.2013 skal ha ny gass (typegodkjenning etter denne dato skal ha den nye gassen)
- Produsert av DuPont og Honeywell
- GWP = 4



R1234yf



Ny standard størrelse på serviceportene



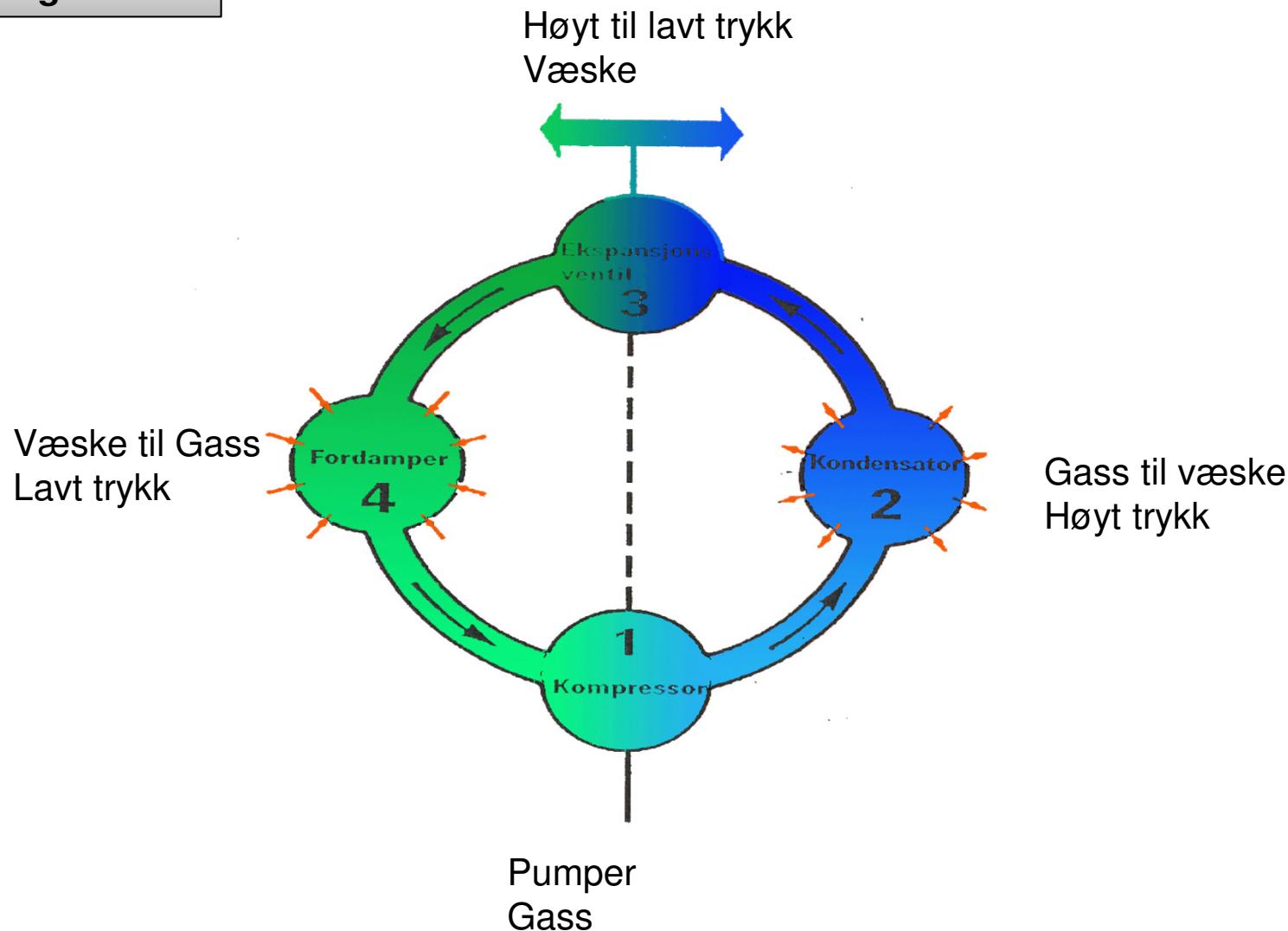
[Mercedes - BMW og VW utvikler egen kjølegass pga
brannfare](#)

Komponenter og virkemåter.

Virkemåte klimaanlegg

Tegn og forklar!

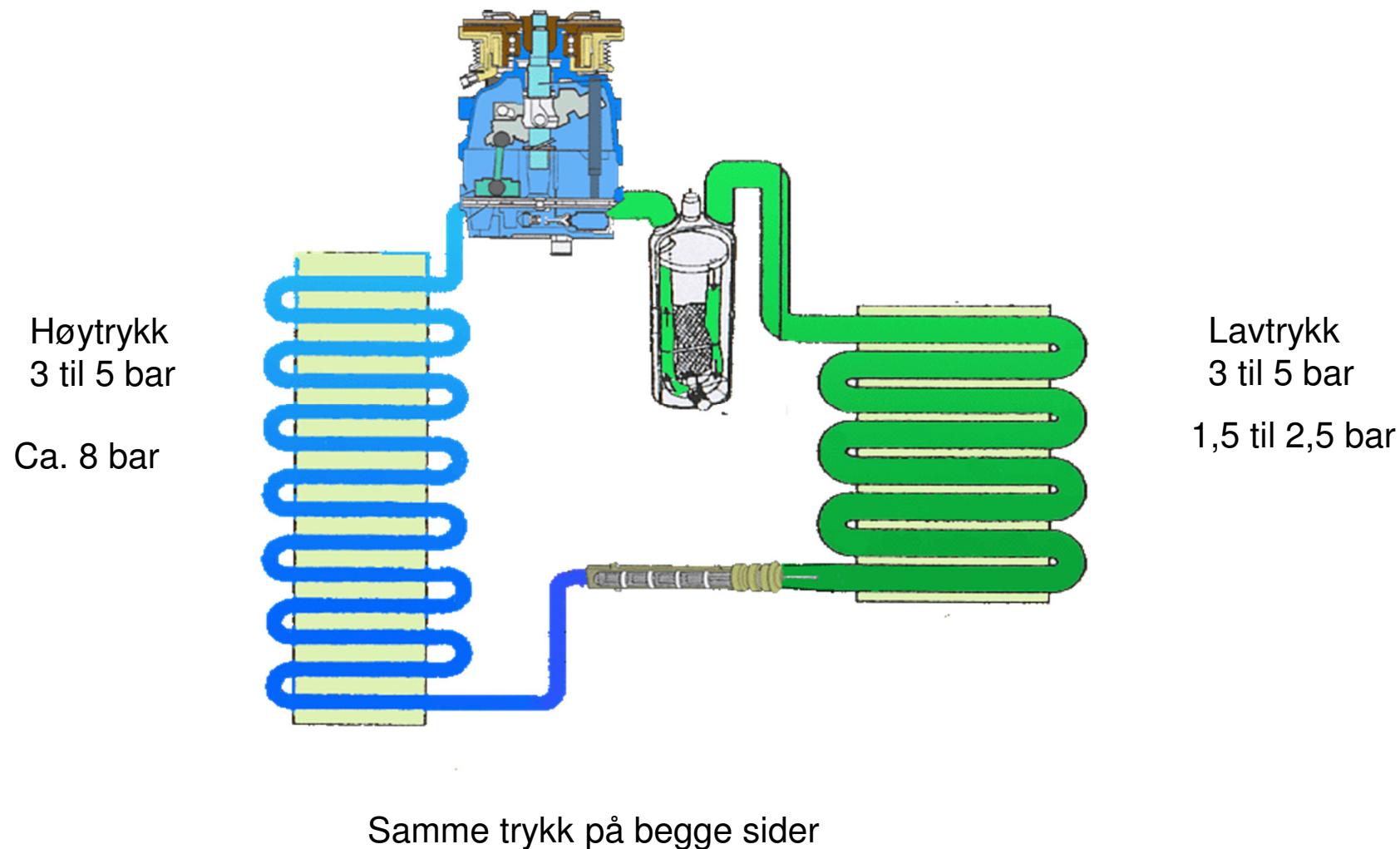
[Video som viser funksjon](#)



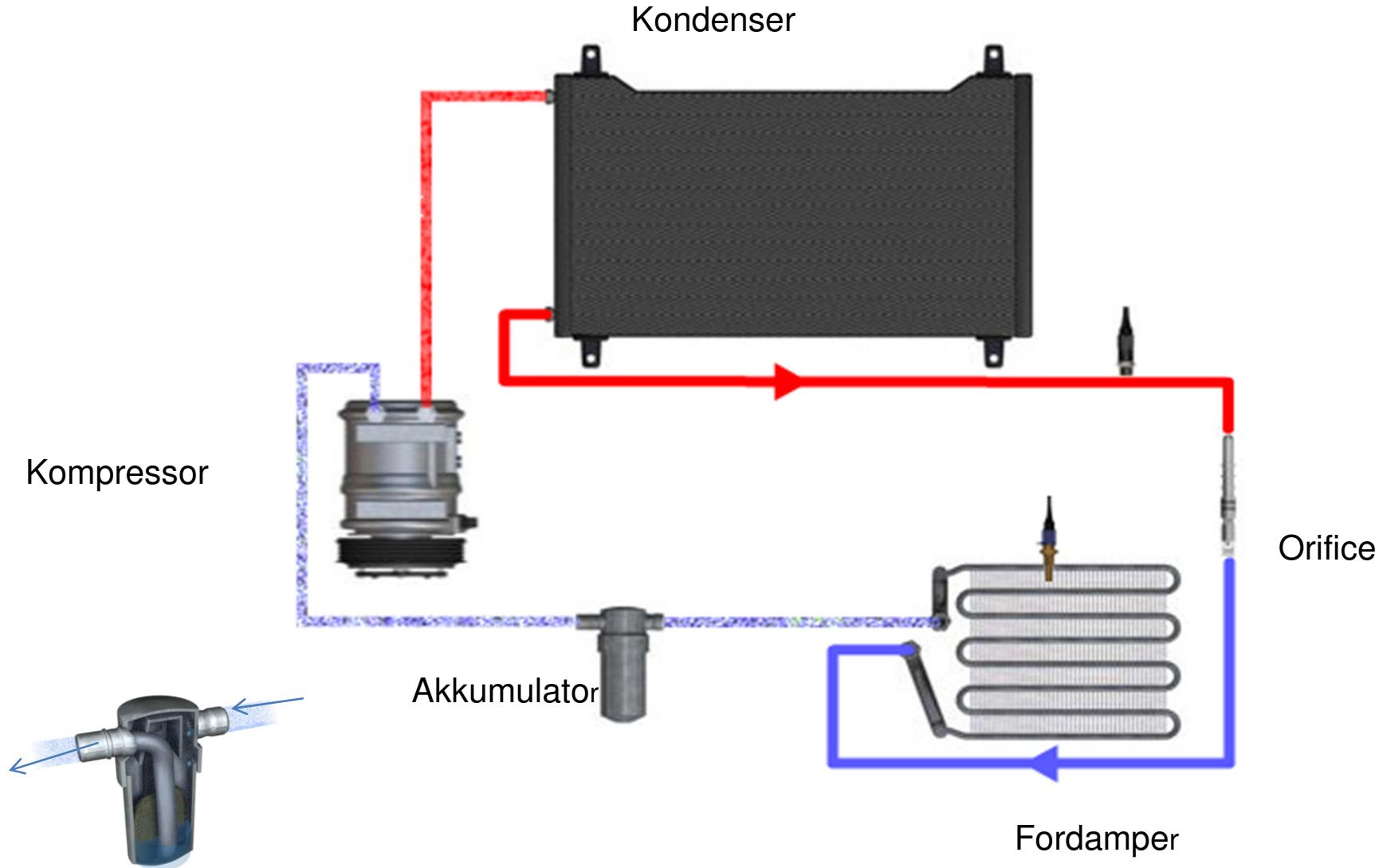
Trykk – Før og etter oppstart

Før vi starter bilen

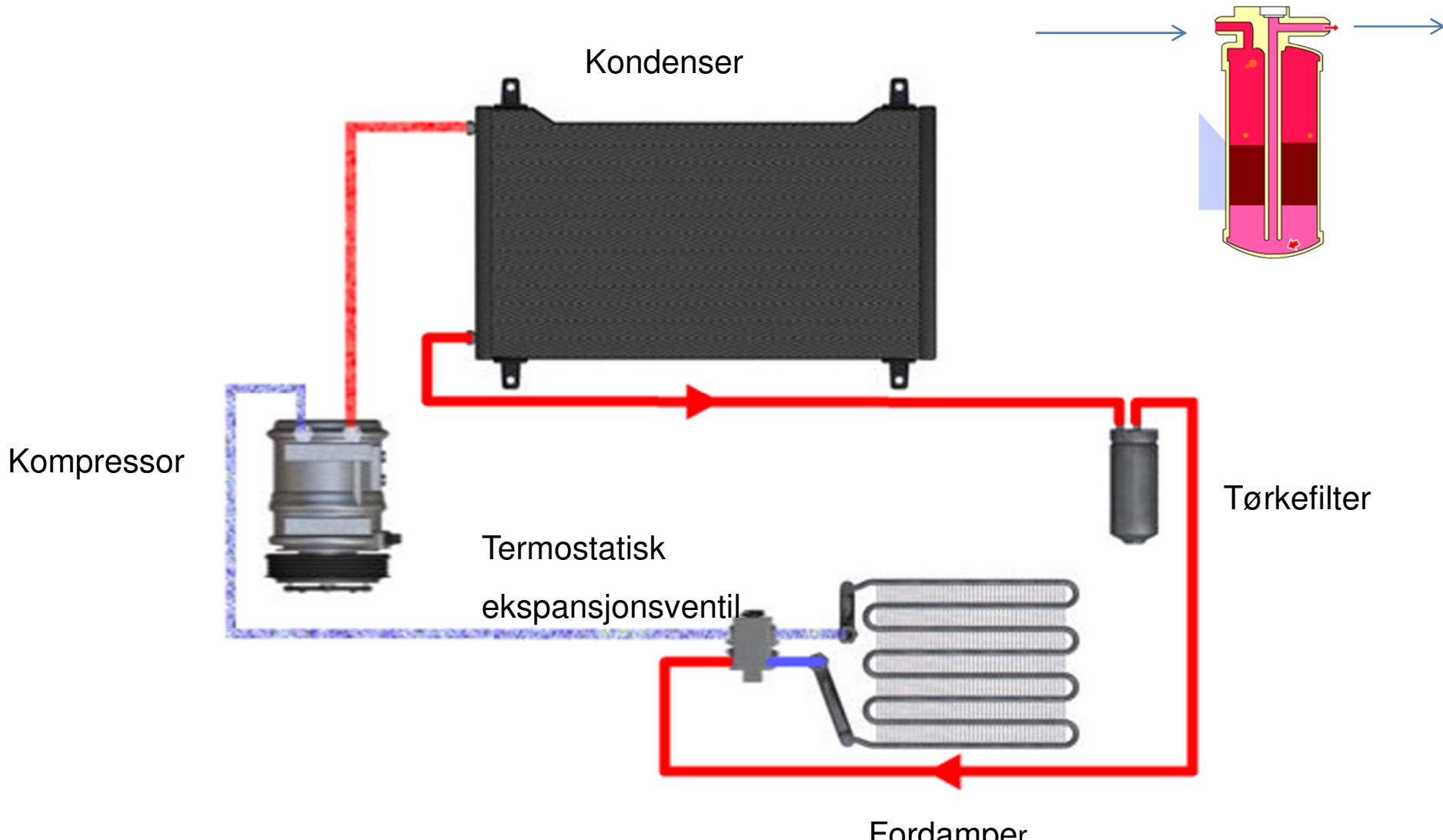
Når bilen går og klimaanlegget er på



Klimaanlegg med orifice (blenderør, kapillærør, ekspansjonsrør, drossel)



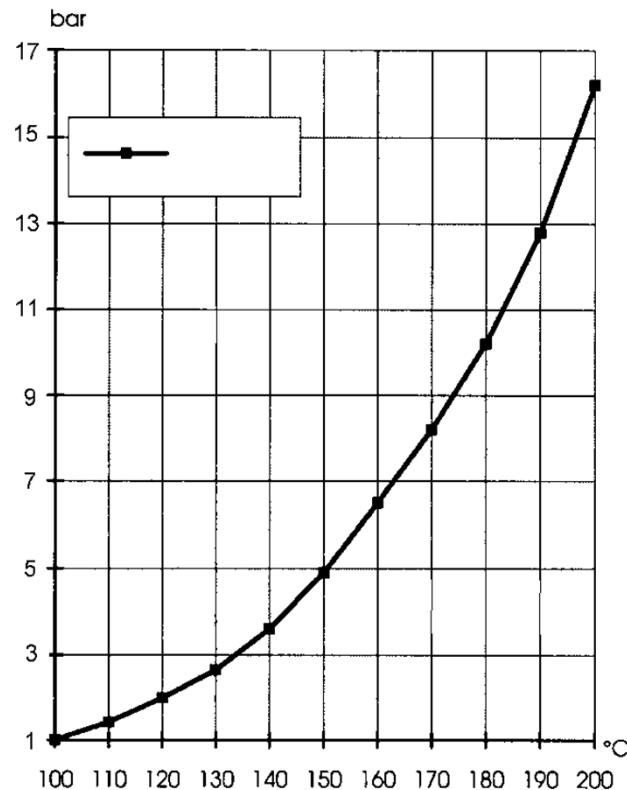
Klimaanlegg med ekspansjonsventil



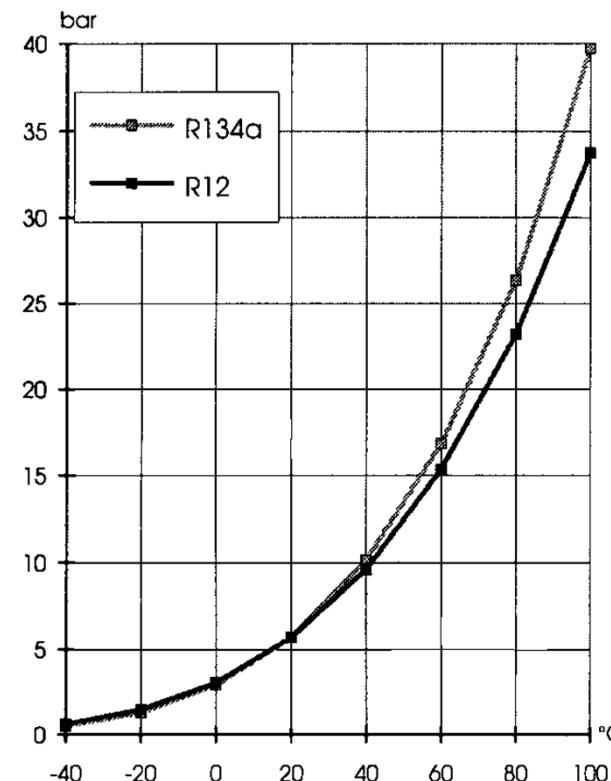
Egenskaper til R12 og R134a

	R 12	R 134 A
Kjemisk formel	CCL_2F_2	$\text{CH}_2\text{F-CF}_3$
Kjemisk betegnelse	Dichlordifluormetan	Tetrafluorethan
Kokepunkt ved 1013,25 mbar	-29,8 °C	-26,5 °C
Frysepunkt	-158 °C	-101,6 °C
Kritisk temperatur	112,0°C	100,60°C
Kritisk trykk	41,58 bar	40,56 bar

Damptrykkurver



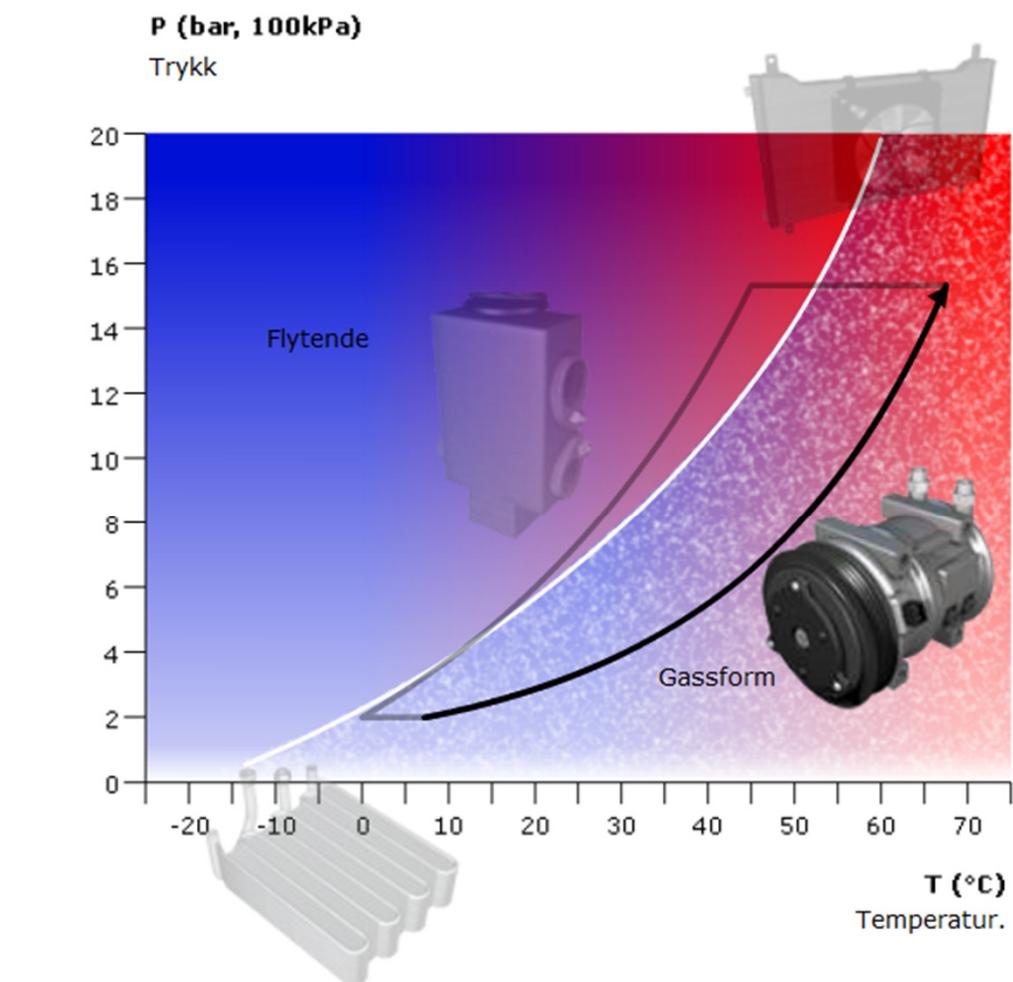
Vann koker ved 100 °C ved 1 bars trykk.
2 bar, endres kokepunktet til ca. 120 °C



Det samme skjer med kjølemiddelet.
R134a koker ved ca. -26 °C ved 1 bar

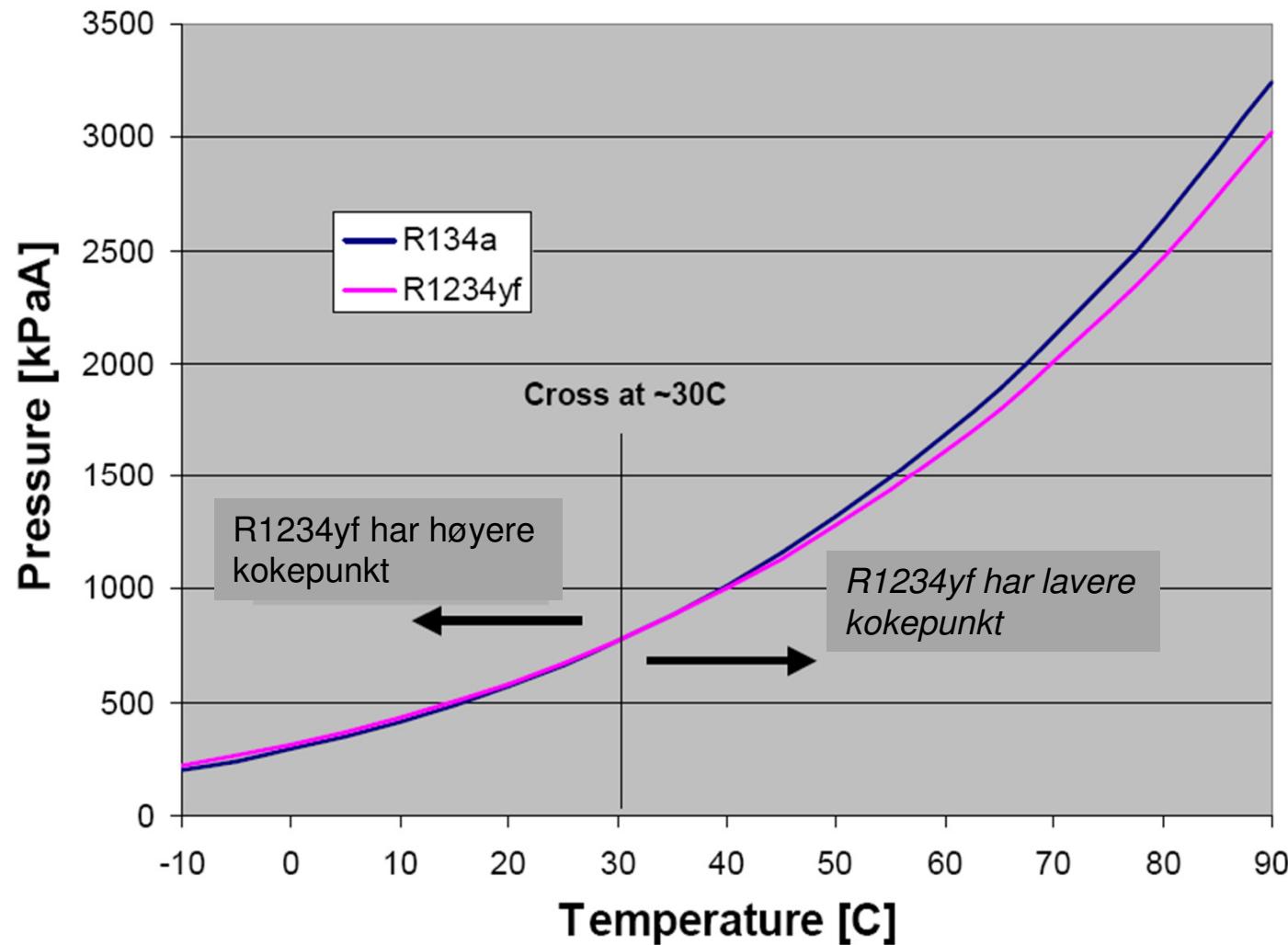
Damptrykk tabell for R12 og R134a

Celsius	R12 / BAR	R134a / BAR
-50	0,39	
-45	0,50	0,39
-40	0,64	0,51
-35	0,81	0,66
-30	1,00	0,84
-25	1,24	1,06
-20	1,51	1,32
-15	1,82	1,63
-10	2,19	2,00
-5	2,61	2,43
0	3,08	2,92
5	3,63	3,49
10	4,24	4,13
15	4,92	4,87
20	5,68	5,70
25	6,53	6,63
30	7,47	7,67
35	8,50	8,83
40	9,63	10,12
45	10,88	11,54
50	12,24	13,11
55	13,72	14,83
60	15,33	16,72
65	17,07	18,79
70	18,96	21,05
75	21,00	23,52
80	23,19	26,21
85	25,55	29,14
90	28,00	32,34
95	30,81	
100	33,73	
105	36,85	
110	40,18	
112	41,58	



© Electude Beheer B.V. - Siste endring: 2014-11-08

R1234yf vs. R134a



Ombygging fra R12 til R134a

Anbefaler følgende:

- Demontere kompressor
- Tøm den for olje
- Fyll på Esterolje
- Snurr kompressor rundt ca 20 runder
- Tøm for olje igjen
- Fyll opp riktig mengde.
- Bytt til R134a koblinger (finnes flere typer gjenger)

Art.nr: Rette / vinkel

1860-55100 / 1860-55200 - Høytrykk 1/4" UNF

1860-55120 / 1860-55220 - Høytrykk 3/16 UNF

1860-55110 / 1860-55210 - Lavtrykk 1/4" UNF

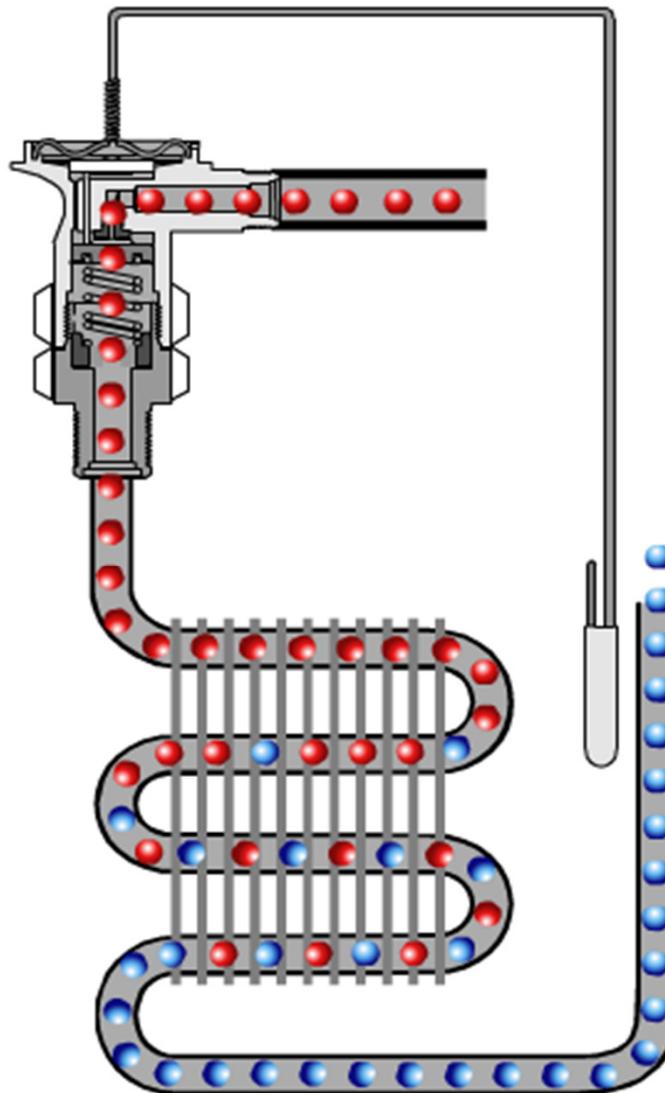
Esterolje 1L

Art.nr: 1860-14400

NB: Skift også tørkefilter!

Termostatisk ekspansjonsventil (TXV)

[Video](#)



Regulerer mengden/trykk på kjølemiddel inn til fordamper.

Dersom temperatur ut fra fordamper ikke er tilstrekkelig, har ikke alt kjølemediet fordampet. Da vil ventilen stenge slik at trykket på sugesiden synker, og vi får en fullstendig fordampning

Vanlige feil:

Ventilen fryser fast i en posisjon

Overoppheating, skader den termiske fjæren

Ved kompressor skade kan urenheter tette ventilen

Tørkefilter

Absorberer fuktighet og samler opp urenheter fra kjølemiddelet

Reservoar for flytende kjølemiddel

Ofte utstyrt med et inspeksjonsglass for inspeksjon.
Dette forteller deg lite...

Har anlegget vært **åpent i 15 minutter** eller mer, er filteret mettet og må byttes

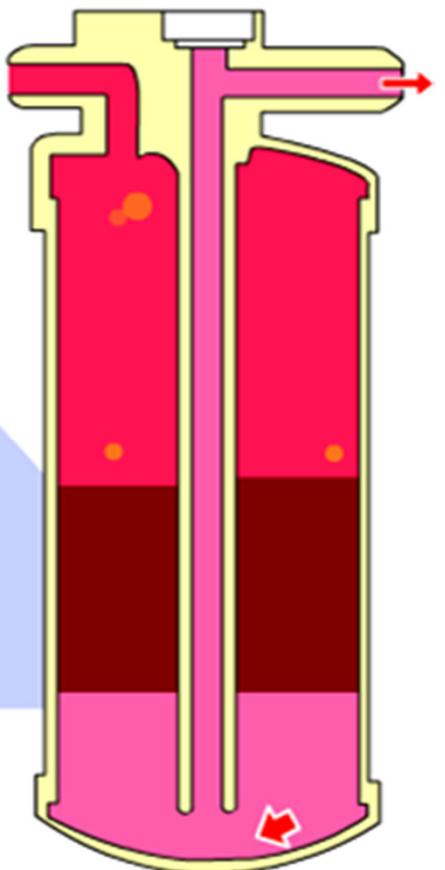
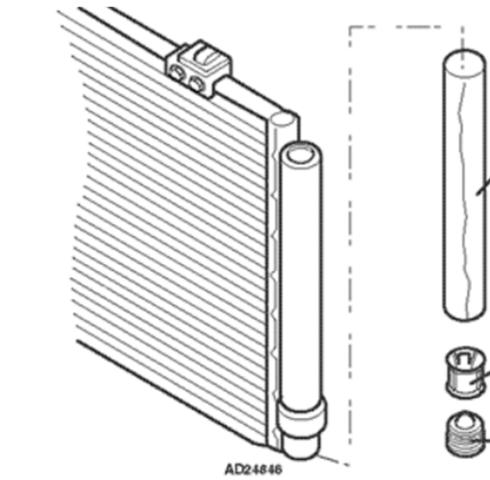
Enkelte anbefaler å bytte filter hvert 2.år (byttes hvert år på buss)

Vanlige feil:

Utette slanger/koblinger

Mettet/fullt

Feil kjølemiddel



Orifice (Kapillærrør, blenderør , ekspansjonsrør , drossel)

Skiller høy og lavtrykksside

Regulerer kjølemiddelet til fordamperen

Bør skiftes hver gang anlegget er åpent

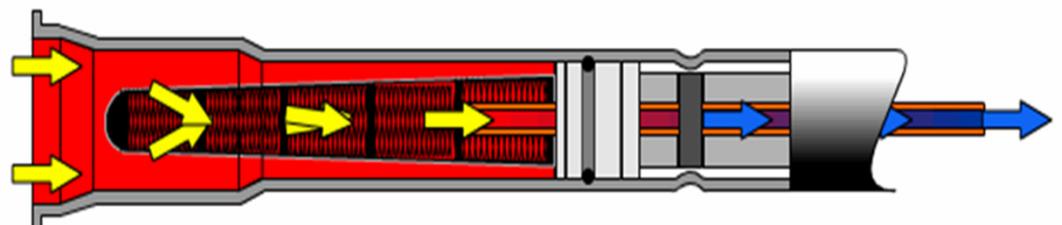


Kjølemiddel under høyt trykk i væskeform treffer orifice

Mengden kjølemiddel som slippes gjennom ventilen avgjøres av trykket

Innerdiameteren på Orifice varierer etter bilmerke og ønsket kjøleeffekt > Monter samme farge!

NB: Forskjellige farger på Orifice (Lik farge = Lik Orifice)



Inn: Høytrykk

Ut: Lavtrykk

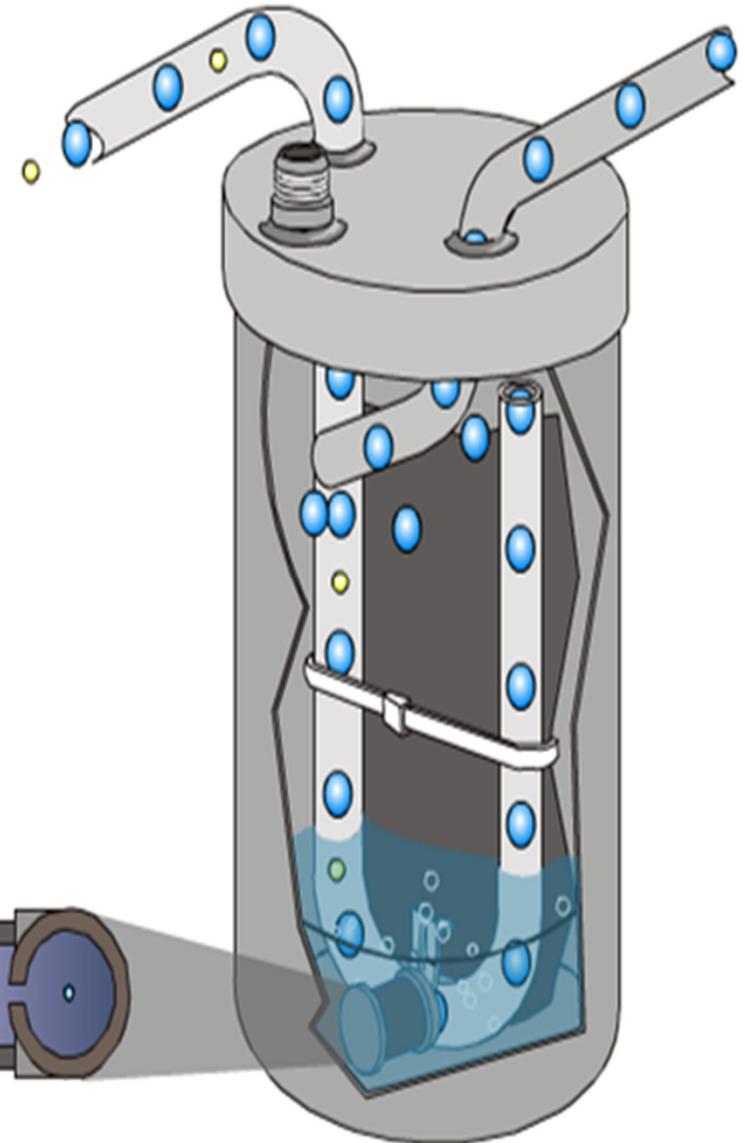
[Video](#)

Akkumulator (Orifice anlegg)

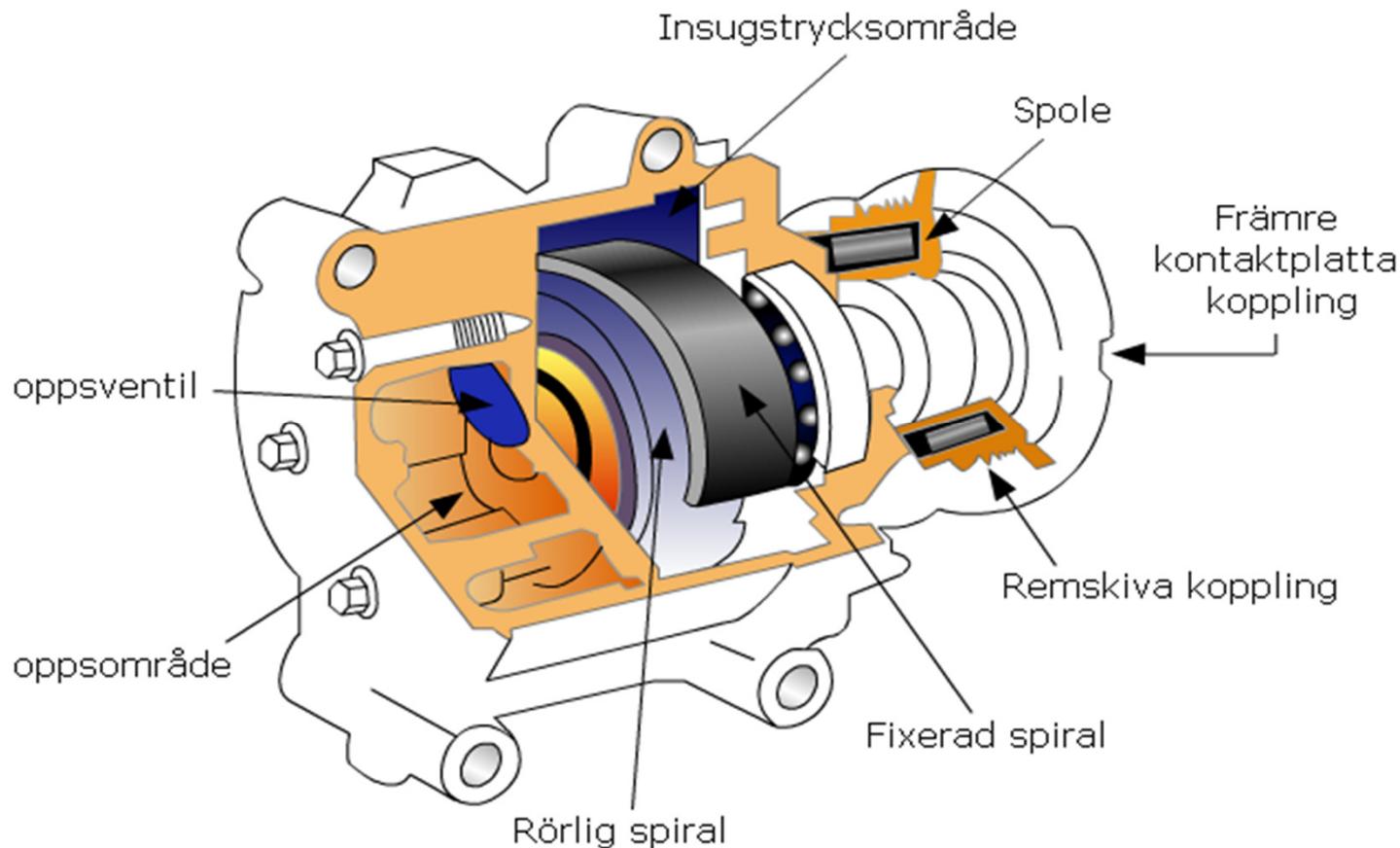
Brukes **kun** i et system med Orifice
Lagerer kjølemiddel
Beskytter kompressoren mot
flytende kjølemiddel



- Kjølemiddel i gassform og lavt trykk fra fordamperen strømmer rundt i akkumulatoren
- Fukt absorberes
- Akkumulatoren er montert mellom fordamper og kompressor



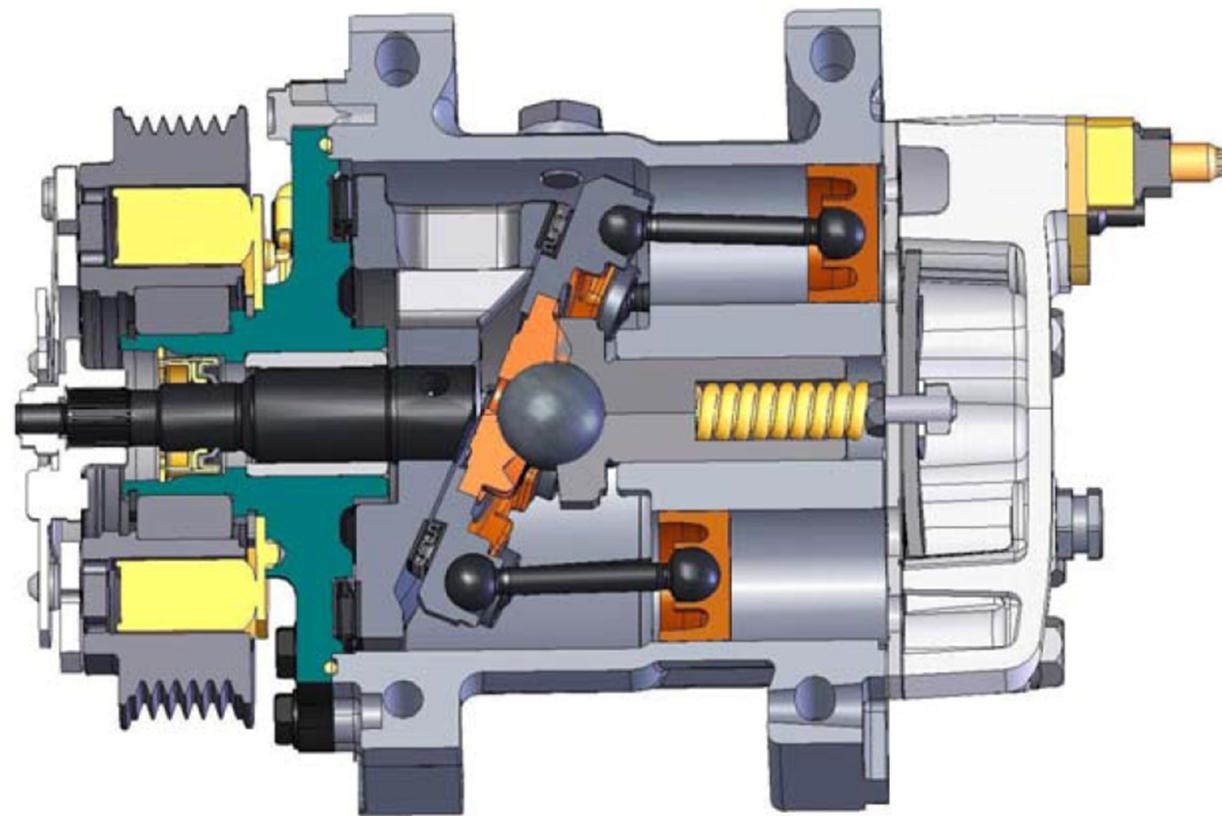
Spiralkompressor / Scroll kompressor / Helix



[Video som viser funksjon](#)

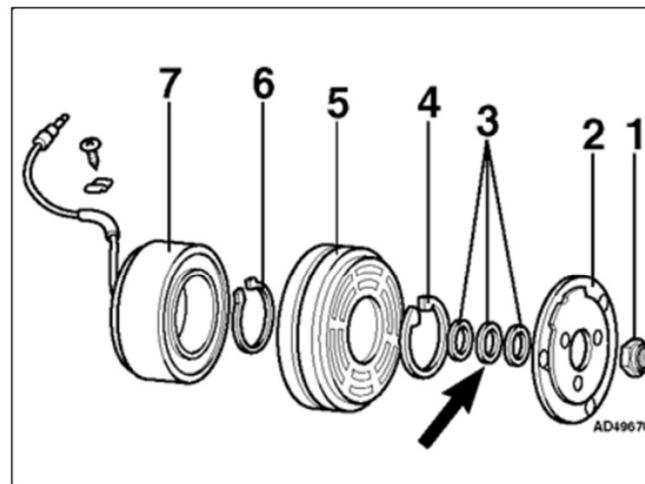
Stempel kompressor

[Video](#)



Magnet innslag:

Fig 5



MERK: Denne veilederingen er generell og gjelder ikke for alle fabrikater og modeller.

Demontering

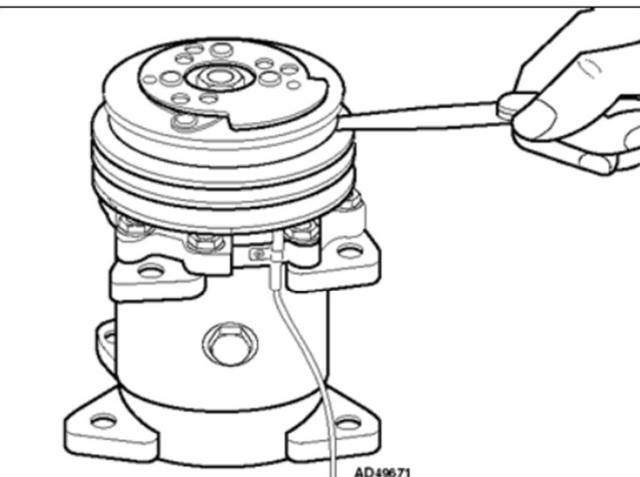
1. Løsne festemutteren for friksjonsplaten [1].
2. Fjern friksjonsplaten med en egnet avtrekker [2].
3. Fjern mellomleggene (hvis det finnes) [3] og låseringen [4].
4. Fjern remskiven med en egnet avtrekker [5].
5. Fjern låseringen [6] (på noen fabrikater er det skruer) og magneten [7].

Montering

1. Sett sammen komponentene i motsatt rekkefølge av demonteringen.
2. Kontroller klaringen og juster om nødvendig.

Kontrollere og justere klaringen

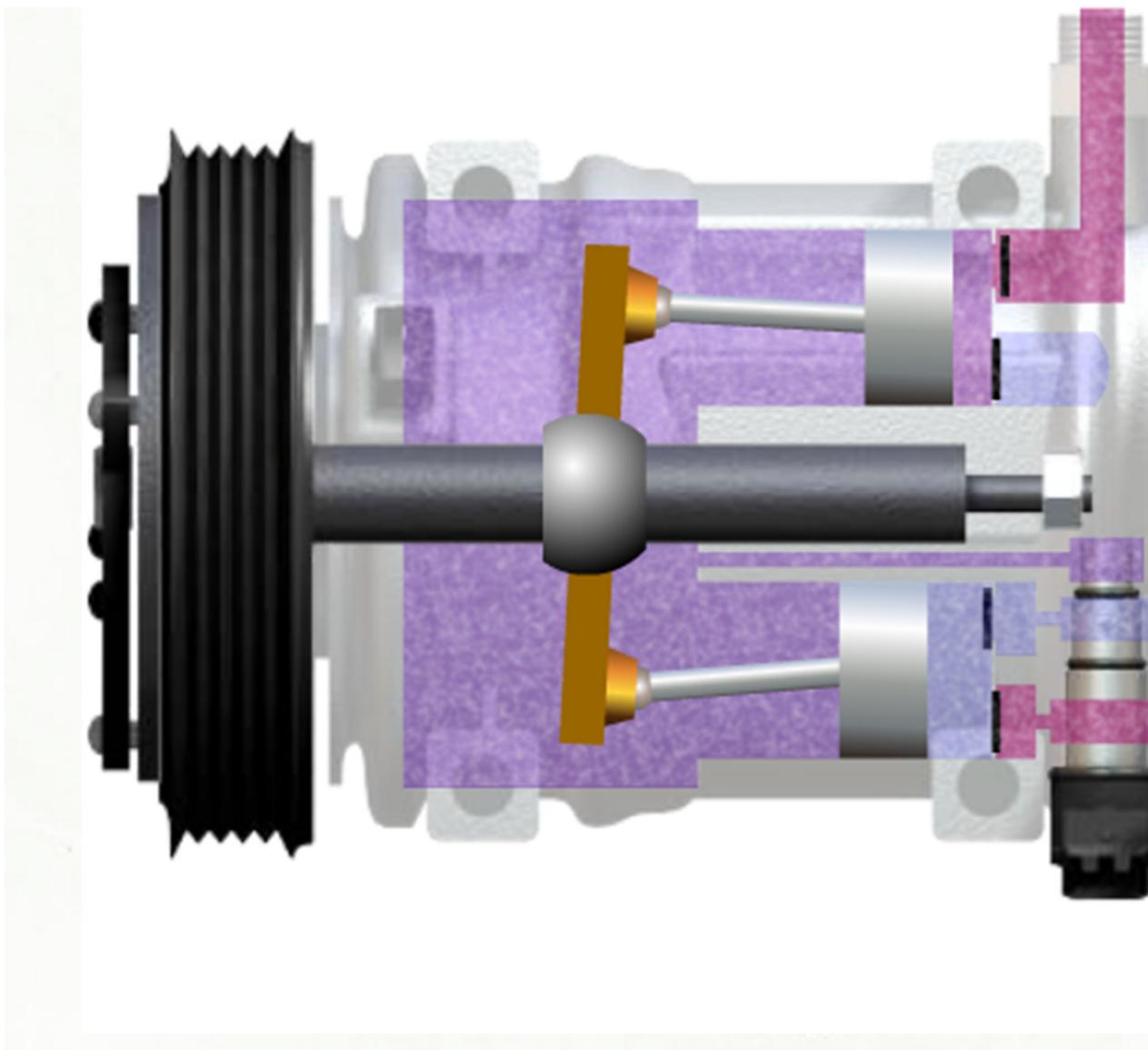
Fig 6



- Klaringen på kompressorens magnetiske clutch bør kontrolleres ved regelmessige vedlikeholdsprosedyrer.
- Den bør også kontrolleres etter montering av clutchkomponenter.
- Feiljustert klaring kan forårsake:
 - Ujevn gange eller driftsavbrudd.
 - Uvanlig støy når clutchen slår inn.
 - Skramling når clutchen slår inn.
 - Delvis innkobling og sluring som fører til i dårlig ytelse fra klimaanlegget.
 - Stor clutchslitasje.
- Bruk et følerblad og kontroller klaringen mellom kompressorens remskive og friksjonsplate, på flere punkter rundt remskiven **Fig 6**.
- Hvis klaringen justeres med mellomlegg, fjern friksjonsplaten **Fig 5 [2]**, legg til eller fjern mellomlegg **Fig 5 [3]** etter behov og monter friksjonsplaten igjen
- Hvis klaringen ikke kan justeres med mellomlegg, kan det være nødvendig å bruke spesialverktøy for å justere friksjonsplaten riktig.

MERK: For informasjon om klaringsverdier, se "Tekniske data" i det modellspesifikke kapitlet.

Kompressor med variabel slaglengde



Verktøy kan brukes for å kommunisere med kompressor (Finnes i MECA sortimentet)

Reguleringsventilen blir styrt av et PWM signal. Hva er det?

Hva skjer med kjølefunksjonen om reguleringsventilen svikter?

Kompressorer uten magnetkobling

Generelt

I noen år nå har det vært brukt såkalte «koblingsløse», eksternt aktiverete, variable kompressorer (bilde 1). Alle kjente kompressorprodusenter bruker forskjellige grunntyper. Dette er de mest brukte typene på markedet: Denso, med typene 6SEU og 7SEU; Sanden, med typene PXE 13 og PXE 16. Men også Delphi/Harrison er representert med modellen CVC7, som er svært lik V5-kompressoren i byggemåten. Denne kompressorgenerasjonen brukes av nesten alle bilprodusenter (Audi, BMW, Citroën, Seat, VW, Opel....). Eksternt aktivert betyr at kompressorens slagvolum bestemmes over en innebygd reguleringsventil som aktiveres av klimastyreenheten avhengig av de forskjelligste systemparametrene, som ute-/ønsket temperatur, høy-/lavtrykk, turtall, motorbelastning. «Koblingsløs» betyr at kompressoren ikke lenger har en elektromagnetisk kobling. Det betyr at kompressoren drives kontinuerlig over remskiven og også arbeider når klimaanlegget er utkoblet. I midlertid reguleres effekten ned til noen få prosent.

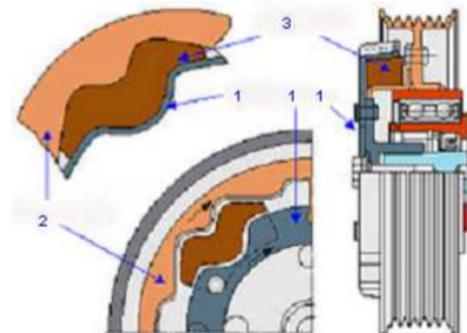


Bilde 1

Funksjon

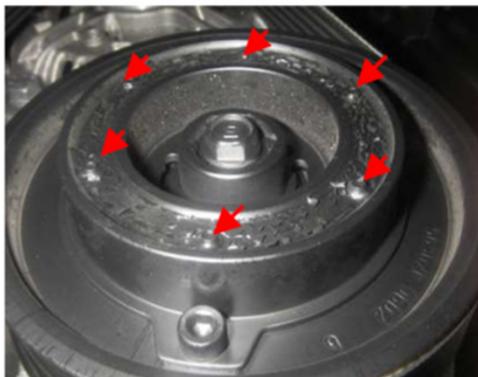
Kompressorens remskiveenhet består f.eks. av en medbringerskive og den egentlige remskiven (se tegning). Medbringerskiven består av et gummielement og danner forbindelsen mellom remskiven og kompressorakselen. Den virker for det første som vibrasjonsdemper og beskytter dessuten kompressoren og de andre enhetene mot overlast eller skader. Hvis kompressoren f.eks. skulle blokkeres, øker overføringskraftene mellom remskive og medbringerskive kraftig i området ved gummielementet.

Eks 1



Funksjonseksempel
Medbringerskive = 1
Remskive = 2
Gummielement = 3

Eks 2



Eks 3



Kompressor

Reimdrevet kobles inn/ut ved hjelp av magnetkoblingen.

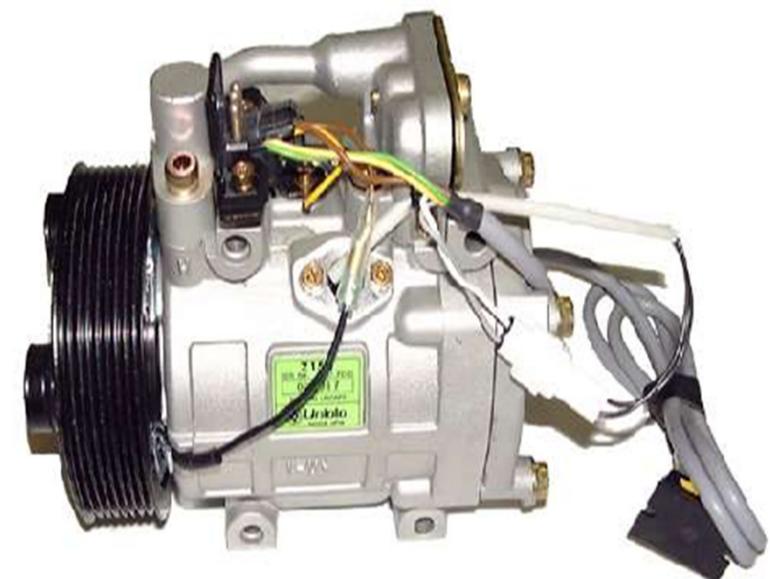
Sugesiden drar inn kjølemiddel i gassform og komprimerer den videre ut mot kondenser i gassform og høyt trykk.

Hovedfunksjoner

- 1) Sirkulere kjølemiddel
- 2) Øke trykk og temperatur for at en kondensering skal vere mulig

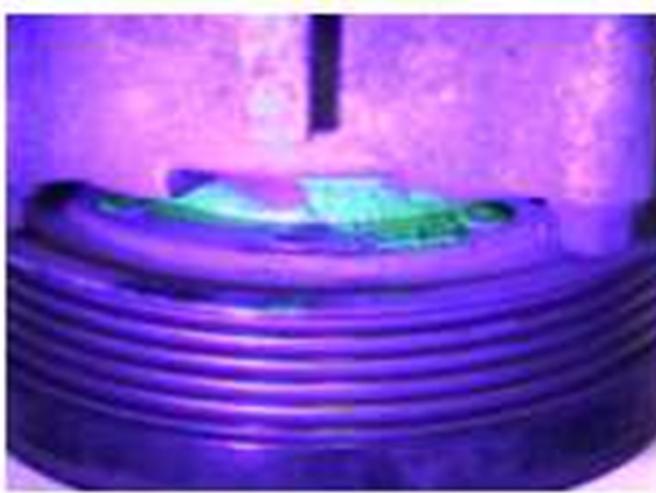


Stempelkompressorer med fast slag:
brukes på personbiler, men er mest foretrukket på landbrugs- og entreprenørmaskiner. En stempelkompressor fungerer ved at et stort antall stempler inne i kompressoren blir drevet frem og tilbake av en sentral plassert aksel. Akslen blir drevet av koblingen som går i inngrep ved riktig trykk. Koblingen driver stemplene og det dannes trykk.
Olje: PAG eller Esterolje



Vanlige kompressorfeil

- Skade på lager
- Magnetkobling
- For lite olje
- Mekaniske skade på huset
- Ulyd
- Kjølemiddelnivå
- Arbeidstrykk
- Mangelfull service



Kjøleviften

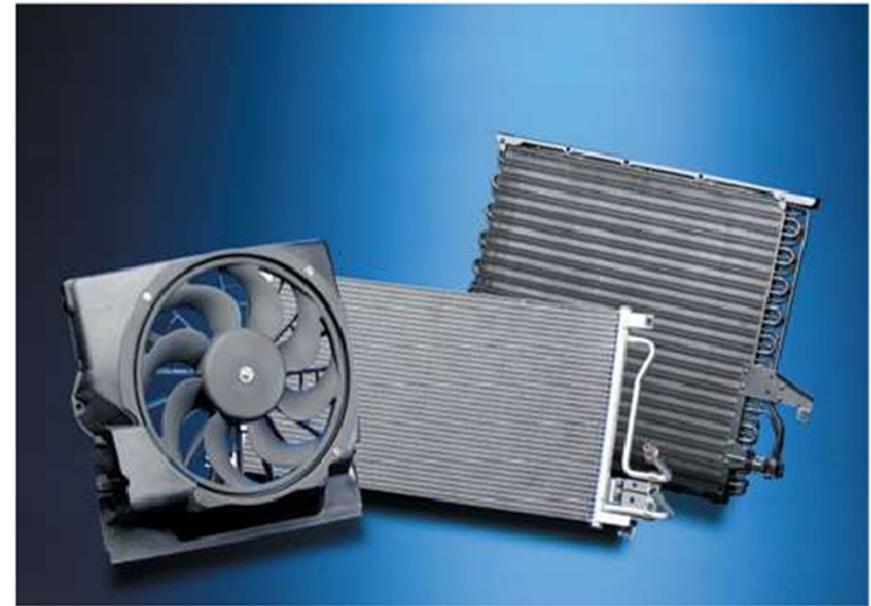
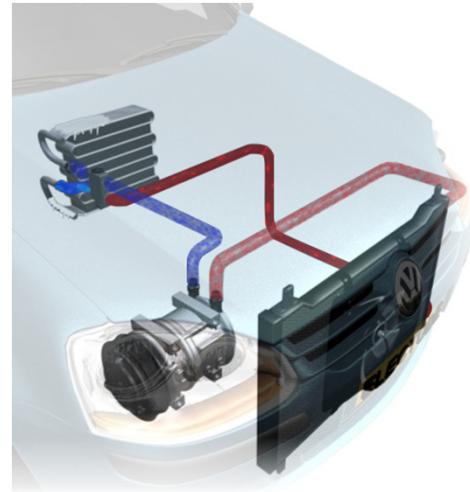
Et nyere klimaanlegg har en eller flere kjølevifter i motorrommet. Disse er for å holde motoren til en riktig temperatur og for å kjøle kondenseren i klimaanlegget.

De vil ofte ha forskjellige hastigheter etter hvilket trykk som er i klimaanlegget, og hvilke temperaturer som er på motoren.



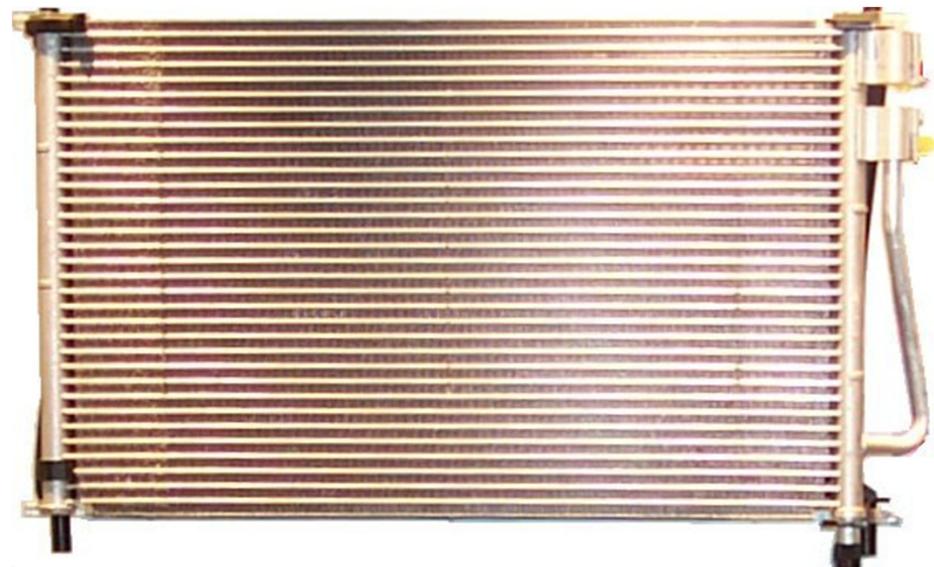
Kondenser

- Endrer kjølemiddel med høyt trykk og gassform til væske
- Oppbygd som en radiator
- Varmt kjølemiddel inni kanaler, kjøles ned av omgivelsesluft via vifte og eller fartsvind



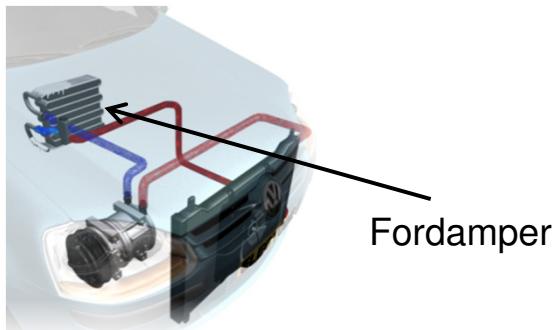
Vanlige feil:

- Fysiske skader på kondenser
- Lekkasje i tilkoblinger
- Tette kanaler
- Skade i kjøleribber
- Tette kjøleribber

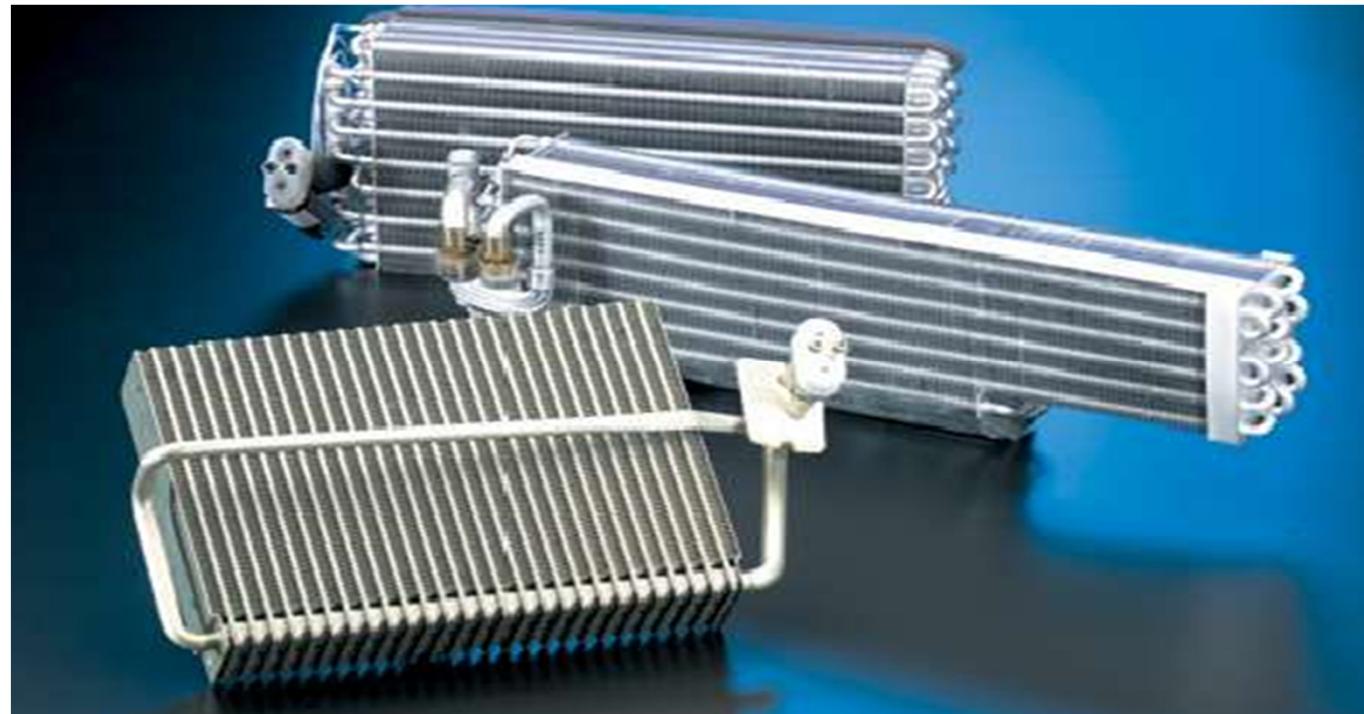


Fordamper

- Skal kjøle, tørke og rense luften
- Sitter montert i varmeapparathuset
- Kjølemediet fordamper og trekker varme ut fra luften til kupeen



Fordamper

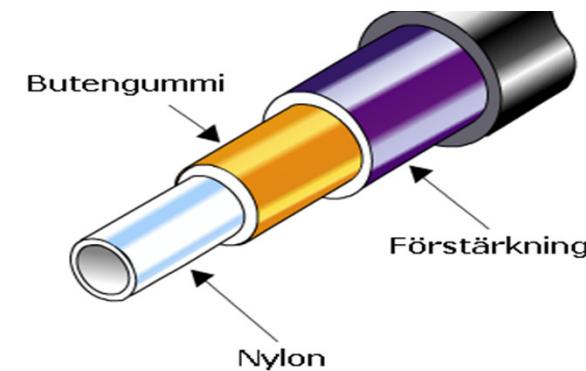


Noen feil som kan oppstå:

- Lekkasje på koblinger og i selve fordamperen
- Må renses, urenheter fester seg på fordamper og skaper vond lukt
- Ved fukt og dårlig ekspansjonsventil fryser fordamper
- Tett drenering

Rør og slanger

På et originalt montert system er det brukt rør av aluminium. Det er et lett materiale å arbeide med. Bilens vekt øker ikke mye, og rørene tar ikke mye plass i motorrommet. På steder hvor det er **stor vibrasjon** brukes slanger. **Aluminium rør** er utsatt for skader på grunn av veisalt. Ved ettermonterte systemer brukes ofte slanger, disse er lettere å montere. **Slangene blir ikke skadet** av salt men er følsom for varme.



O-ringer

Bruk **bare** o-ringer beregnet for R134a.

O-ringene inneholder også neopren.

Ved montering smøres o-ringene inn med olje for det aktuelle kuldemedium.



Riktig
størrelse



Feil
størrelse

Oljer

Finnes 3 hovedtyper:

PAG = Original olje (46, 100, 125, 150 = Viskositet: Større tall-desto tykkere, PAG oljer har også andre OE navn, se vedlegg) [**PAG oversikt**](#)

POE / Esterolje = Universal

PAO = Skal IKKE brukes, MECA har ikke den i vårt sortiment (Hellanor har)



Oljer

PAG oljer brukes av de fleste kompressor produsenter (Denso og Sanden har til sammen ca. 90% av markedet) Denne oljen er veldig hygroskopisk, dvs. at trekker til seg fuktighet fra luften, er «ødelagt» etter en time i friluft.

Kan ikke brukes på hybrid og El-biler pga. den er strømledende.

Brukes også til den nye gassen R1234YF.

PAG 46 (typisk personbil)

PAG 100 (typisk personbil)

PAG 125 (GM-modeller)

PAG 150 (York kompressorer – tungt materiell)

De mest brukte oljene er PAG 46 og 100. Disse er begge forholdsvis tynne oljer og brukes på 97% av alle bilmerker. De kan ha forskjellige navn avhengig av hvilken kompressorfabrikant som er leverandør. Dette er for å skjule identitet på oljen. PAG 125 blir brukt på eldre GM modeller og er rød på farge. Det tilsettes farge for gjenkjennelse. PAG 150 brukes nesten bare på gamle amerikanske biler..

Oljer

POE / Esterolje er en universal olje som ble utviklet på 70 tallet, først ble den brukt som en erstatningsolje ved ombygning fra R12 til R134A. Det viste seg at denne hadde også utrolig gode smøreegenskaper, denne blander seg også fint med alle PAG oljer. OE godkjenner den ikke, derfor lagerfører vi også PAG oljer for de som ønsker kun å bruke den. Men skal man bruke den oljen riktig må man bytte olje på AC maskinen til hver bil...

MECA gir garanti på våre produkter om verkstedene bruker POE olje, så for enkelhets skyld kan våre verksteder bruke denne oljen til alle biler. Er også hygroskopisk – ødelagt etter ett døgn i friluft
Hybrid og El-biler SKAL bruke POE / Esterolje, ettersom den ikke er strømledende.

PAO olje ble utviklet som en ikke hygroskopisk olje, men er en kjempegod olje. Problemet er at denne oljen blander seg hverken med PAG eller POE. Med andre ord, hvis denne oljen skal brukes, må hele anlegget tømmes for gammel olje.

Hvor er oljen?

Byttet del og Ca. oljemengde

Kondenser = Ca. 25ml

Tørkefilter = Ca. 25 ml

Fordamper = Ca. 50 ml

Slanger og rør = 25 ml

Kompressor = 125 ml

Totalt: 250 ml i dette tilfellet

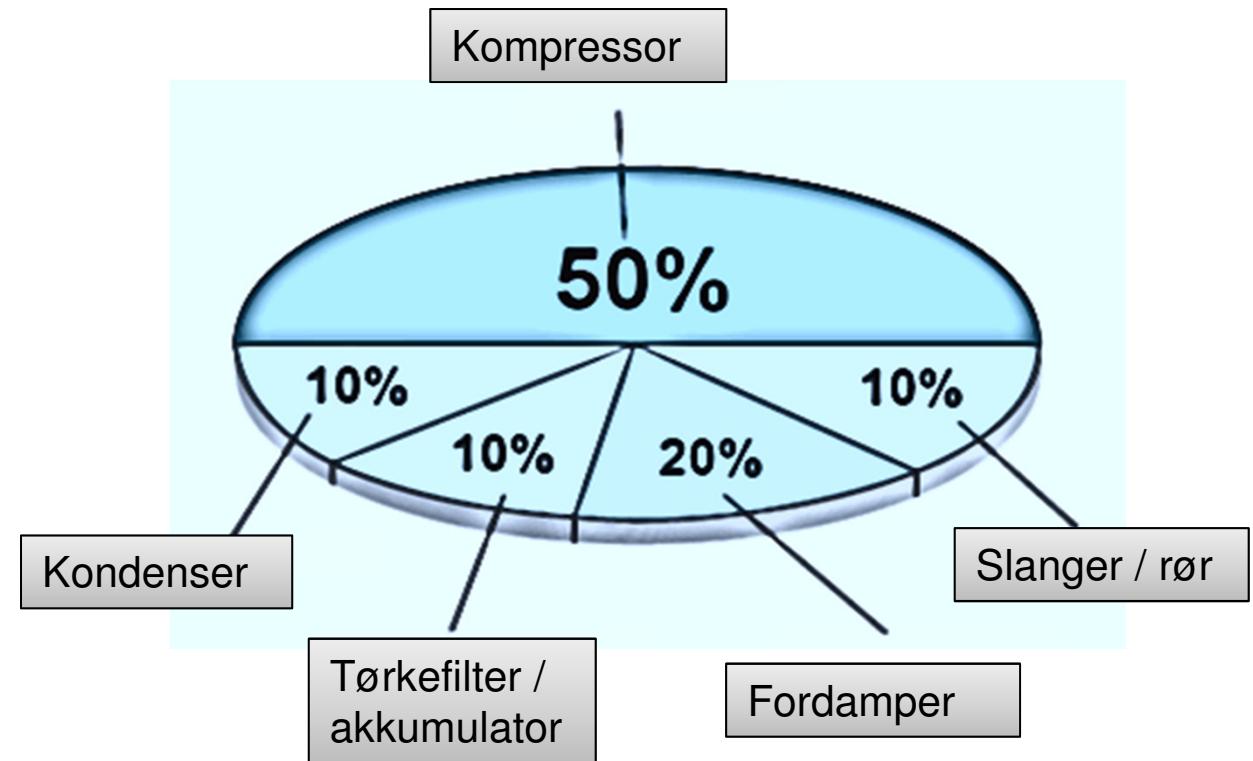
Akkumulator

Mengde som tømmes + 5%

Ved bytte av kompressor:

Tøm og mål olje fra gammel kompressor

Tilfør tappet oljemengde + 5%



Dette er universalverdier, mer spesifikke mål i verkstedlitteratur.

Punkter vi skal se nærmere på

Vakuumering – Hvorfor og hvor lenge?

Ved reparasjon – Hva og hvordan?

Hvis anlegget er tomt.- Hva gjør vi da? Noe som skal skiftes?

Riktig mengde olje – Hvor mye og hvem type skal vi fylle?

Åpent system – Hva gjør vi? Noe som bør skiftes?

Havari – Hva gjør vi? Noe som bør skiftes? Andre ting for å hindre nytt havari?

Lekkasjetest – Hvilke metoder å bruke?

Fylling – Hvor finner jeg ut hvor mye som skal skiftes?

Service

Vakuumering

Vi vakuumerer for å fjerne fukt fra systemet. Ved en vanlig AC service pleier vi å vakuumere 15-20 min som ofte er standard innstilling på maskinen. Ved vakuumering innbefatter en 5 minutter test for kontroll at anlegget er tømt. Vakuumer 2-3 timer om anlegget har vært åpent over tid som for eksempel bilskade etc.

Ved reparasjon

Hvis det skal utføres reparasjon på et anlegg skal det tømmes på en sikker måte før en begynner å demontere komponenter. R134a kjølemiddel er skadelig for miljøet og skal ikke slippes ut. Trykktesting med Nitrogen anbefales etter rep. for å være sikker på at det er tett før fylling av kjølemedium.

Hvis anlegget er tomt.

De mest vanlige reparasjonene på et system vil være utskifting av sprukne rør eller rør som lekker. Hvis systemet er tomt for kjølemiddel må en kontrollere oljenivået i kompressoren, da det kan ha vært en hurtigtømming av anlegget som har sugd ut oljen. Oljen i kompressoren bør skiftes ut og i tillegg bør systemet flushes. Tørkefilter/akkumulator bør og skiftes.

Riktig mengde olje

Når en fyller eller skifter komponenter skal det etterfylles med riktig mengde olje.

Det er oppgitt i tekniske data hvor mye olje som skal etterfylles ved skift av komponenter.

De fleste AC maskiner legger til 10 ml ekstra olje i tillegg til hva som ble tappet av som standardfunksjon.

Service

Kompressorfilter



Åpent system

Når et system har vært åpent for reparasjon må tørkefilter/akkumulator skiftes.

Ved montering av nye komponenter skal o-ringene dyppes i olje som brukes for anlegget slik at en får god tetning. Vakuumer minst 2-3 timer! Oljen i kompressor bør skiftes og aller helst bør systemet flushed.

Havari

Hvis det har vært havari på komponenter kan det være mye forurensning i systemet.

Dette må renses bort før det monteres nye komponenter ved flushing. Flushing bør skje motsatt vei av AC kretsen. Deretter bruke oksygenfri Nitrogen. Luft skal ikke brukes da dette kan skape farlige gasser med resterende kjølemiddel i systemet, samt at det inneholder fuktighet. Tørkefilter/akkumulator skal skiftes sammen med Orifice / ekspansjonsventil og kompressor. Vakuumer 2-3 timer.

NB: Fyll riktig oljemengde og gassmengde! Et lite filter før inntaket til ny kompressor kan være smart å montere (se bilde opp til høyre)

Lekkasjetest

Når systemet er reparert må det foretas lekkasjetest av anlegget før en fyller. Bruk Nitrogen til dette (10-15 bar)

Fylling

Når anlegget fylles må man fylle riktig mengde. Denne står oppført på identifikasjons lappen, eller i verkstedlitteraturen.

Flushing

Flushing av systemet gjøres for å fjerne smuss og andre skadende partikler.

Kan bruke f.eks. R134a, eller en spesiell lettfordampelig rensevæske til flushing.

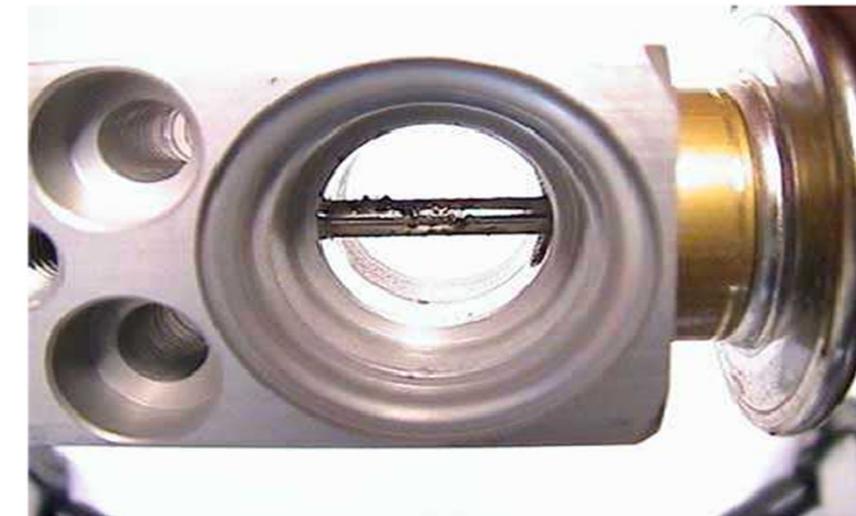
Flush motsatt vei i forhold til AC systemet.

Anbefales gjerne i forbindelse med kompressorhavari, eller om anlegget har stått lenge åpent eller tomt.

Ved kompressor havari er det ofte mye urenheter rundt i systemet, når vi monterer en ny pumpe vil disse urenhetene kunne ødelegge den nye pumpen. De vil også kunne tette til trange kanaler som fordamper, kondenser, ekspansjonsventil og orifice.

Vi vil aldri være 100 % sikre på at vi får fjernet alt, så monter et kompressorfilter på sugesiden.

Kan ikke flushe gjennom: Kompressor, tørkefilter / akkumulator og ekspansjonsventil / orifice = Det vil si at man må dele opp kretsen i 3.



[AC tilbehør](#)



Lekkasjesøking

Vanlig lekkasje hvert år er ca. 10 % av systemets totale kjølemengde.

Lekkasje fører til:

Dårlig virkning

Ingen virkning

Lite smøring da kjølegass «drar med seg» oljen rundt

Luft og fuktighet kan trenge inn i systemet og forårsake korrosjon, mette filter, og vann som fryser i ekspansjonsventil/orifice

Lekkasje i kupe vil ofte føre til konsentrasjons problemer, hodepine og utilpasshet!

Olje på slanger/koblinger kan være indikasjon på lekkasje!



Sporstoff og UV lys

Sporstoffet blander seg med oljen i systemet

Blir synligere i UV lys

Vises ekstra godt ved bruk av gule briller

Forblir i systemet til mesteparten av oljen er byttet (eks ved kompressorhavari)

Bør sirkulere i systemet en halvtime etter påfylling

En del bilfabrikanter fyller sporstoff originalt.

Påfylling merkes med etikett, da vi ikke bør fylle sporstoff mer enn en gang!



Trykktesting med Nitrogen



Lekkasjetesting med oksygenfri nitrogen (OFN)

Nitrogen har en molekylstruktur som gjør gassen egnet til å finne de fleste lekkasjer, og den ligger dessuten på et rimelig prisnivå.

VIKTIG:

- IKKE overgå de anbefalte trykkverdiene, 10-15 bar (bruk trykkregulator).
- IKKE kjør klimaanlegget med oksygenfri nitrogen i kuldemediekretsen.

Testing

- Hvis klimaanlegget fremdeles fungerer, gjenvinn kuldemediet.
- Fyll 30-50 gram AC gass (om du vil bruke «sniffer» for å finne lekkasjen)
- Koble nitrogenflasken til et tilkoblingspunkt, et rør eller en komponent ved hjelp av egnet adapter.
- Åpne flaskeventilen og sett kretsen under trykk på ca. 10 til 15 bar og lukk ventilen.
- Bruk elektronisk lekkasjesøker for å finne lekkasjen, eller såpevann / lekkasjespray om du bare har fylt Nitrogen.

Såpe/lekkasjespray

Dette kan være en hurtig lekkasjesøking ved store lekkasjer på synlige steder. Med anlegget i drift kan vi spraye på rør, slanger, kondenser og lignende for å finne lekkasjer. Det vil da **bølle** der hvor lekkasjen er.

Problemet med denne lekkasjesøkingen er at det må være en relativt stor lekkasje.



Elektronisk lekkasjesøker

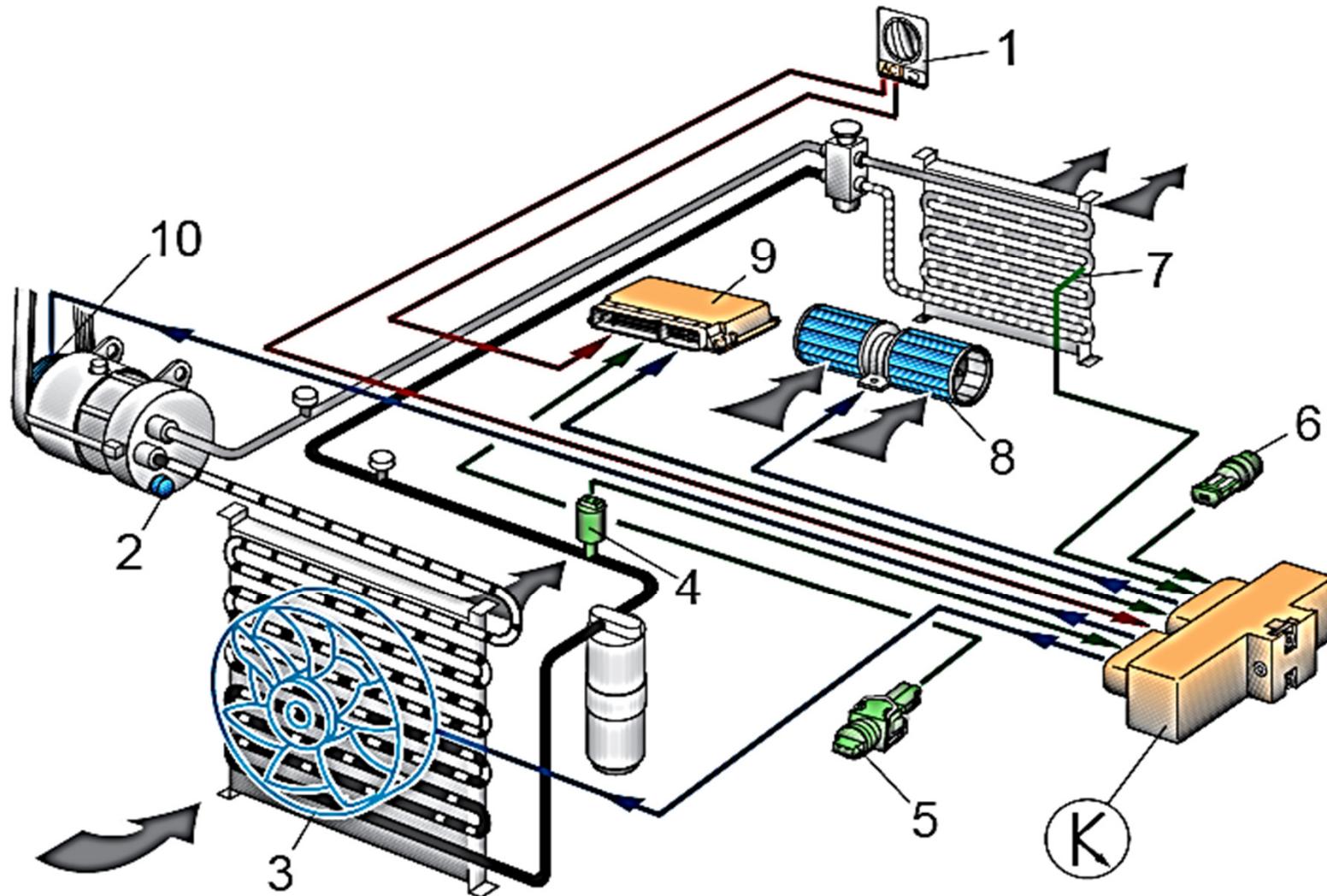
Hvis vi har en lekkasje i fordamper er denne montert inne i varmeapparatet og kan ikke bli funnet uten å demontere dette. En lekkasje på kondenser kan også være vanskelig å finne.

I noen land er det krav om at lekkasjesøker skal brukes ved service på klimaanlegget.

Elektroniske lekkasjesøkere har vært levert i mange år. De eldre søkerne har ofte en tendens til å reagere på oljedamp og bensindamp fra motoren. Nyere elektroniske lekkasjesøkere er mer presise og kan ofte være det eneste redskapet for å finne en lekkasje.



Sensorer og brytere



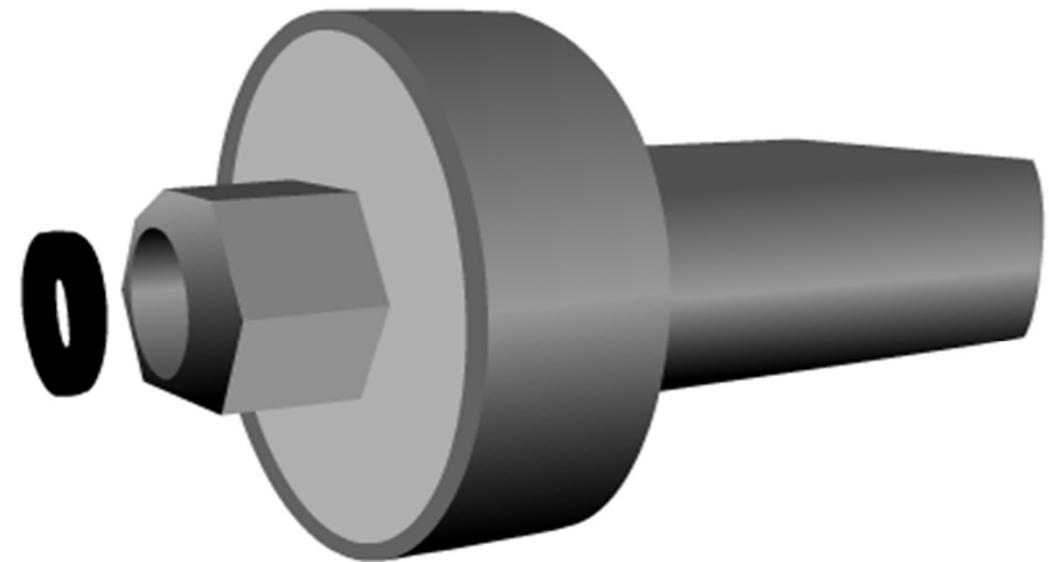
Lavtrykksbryter

Se Autodata for funksjon på forskjellige brytere osv.!

Beskytter mot for lavt trykk inn på kompressoren.

Hindrer at kjølemiddel pumpes inn i kupeen ved lekkasje på fordamper

Slår av kompressoren ved for lavt trykk.



Høytrykk- og viftebryter

Montert på høytrykkssiden.

Beskytter mot for høye trykk

Viftebryteren aktiverer viften ved for høye trykk.



Binary trykksikring

Høytrykk/viftebryter som en enhet.

Beskytter anlegget mot for høye trykk.

Aktiverer kondenser viften ved et gitt trykk.

Ved 25-30 bar kobles magnetkoblingen på kompressoren ut.

Kontroller tekniske data for ulike systemer.



Trinary trykksikring



Beskytte mot for høye/lave trykk.

Består av 3 trykksikringsbrytere.

Bryter som kobler fra kompressoren ved høytrykk på 25-30 bar.

Bryter som kobler fra kompressoren ved lavtrykk under 1 bar.

Bryter som styrer kondenser kjøleviften.

Elektronisk termostat

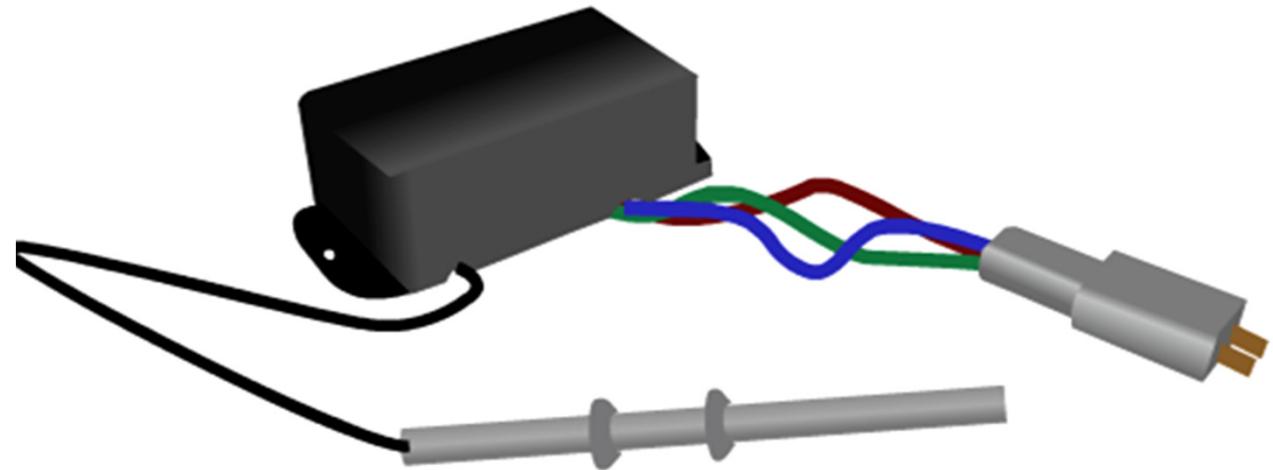
Skal forhindre at vann som kondenserer på fordamperen fryser.

Temperaturen kompressoren slås av ved en forhåndsinnstilt.

Kan justeres på enkelte mekaniske termostater.

Måler temperatur på fordamper, eller luft som passerer gjennom fordamper.

Kobler fra kompressoren når fordamperen begynner å fryse.

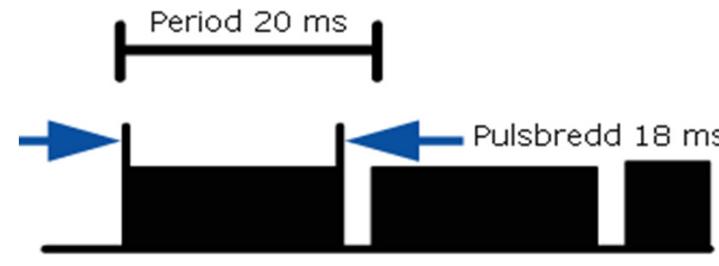
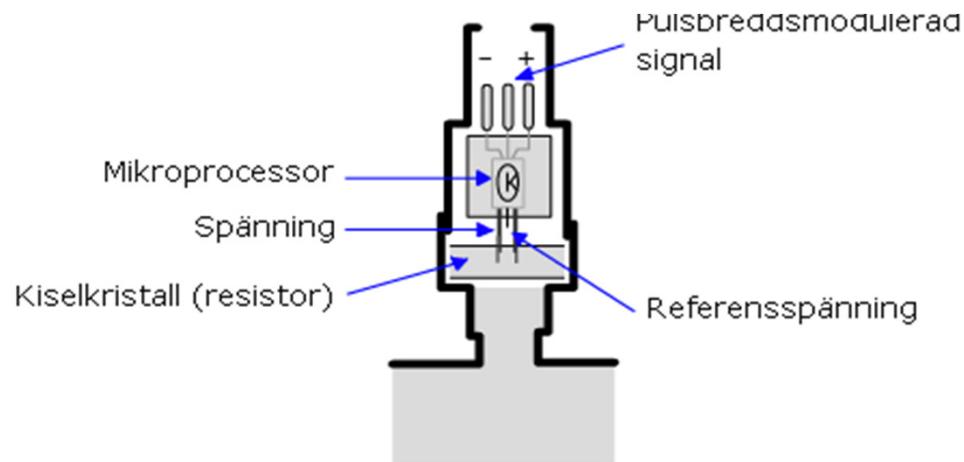


Trykksensor

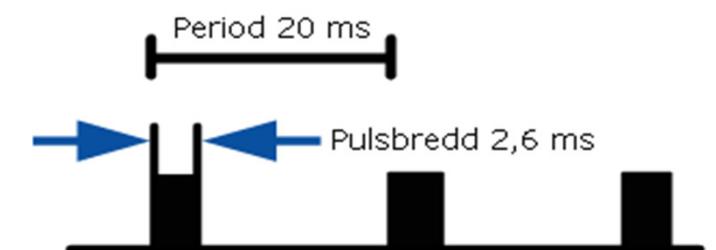
Piezoelektrisk trykksensor,
monert på høytrykkssiden.

Omvandler trykket til
spenningspulser med en
frekvens på 50 Hz.

Styrer høytrykk, lavtrykk og
vifte.



T.ex. 30 bar - pulsbredd 18 ms



T.ex. 1,4 bar - pulsbredd 2,6 ms

Kupefilter

Hindrer smuss, pollen og bakterier og trenge inn i kupeen.

Er meget bra for personer med allergi

Vanlige feil:

Forurensset/tett filter kan gi:

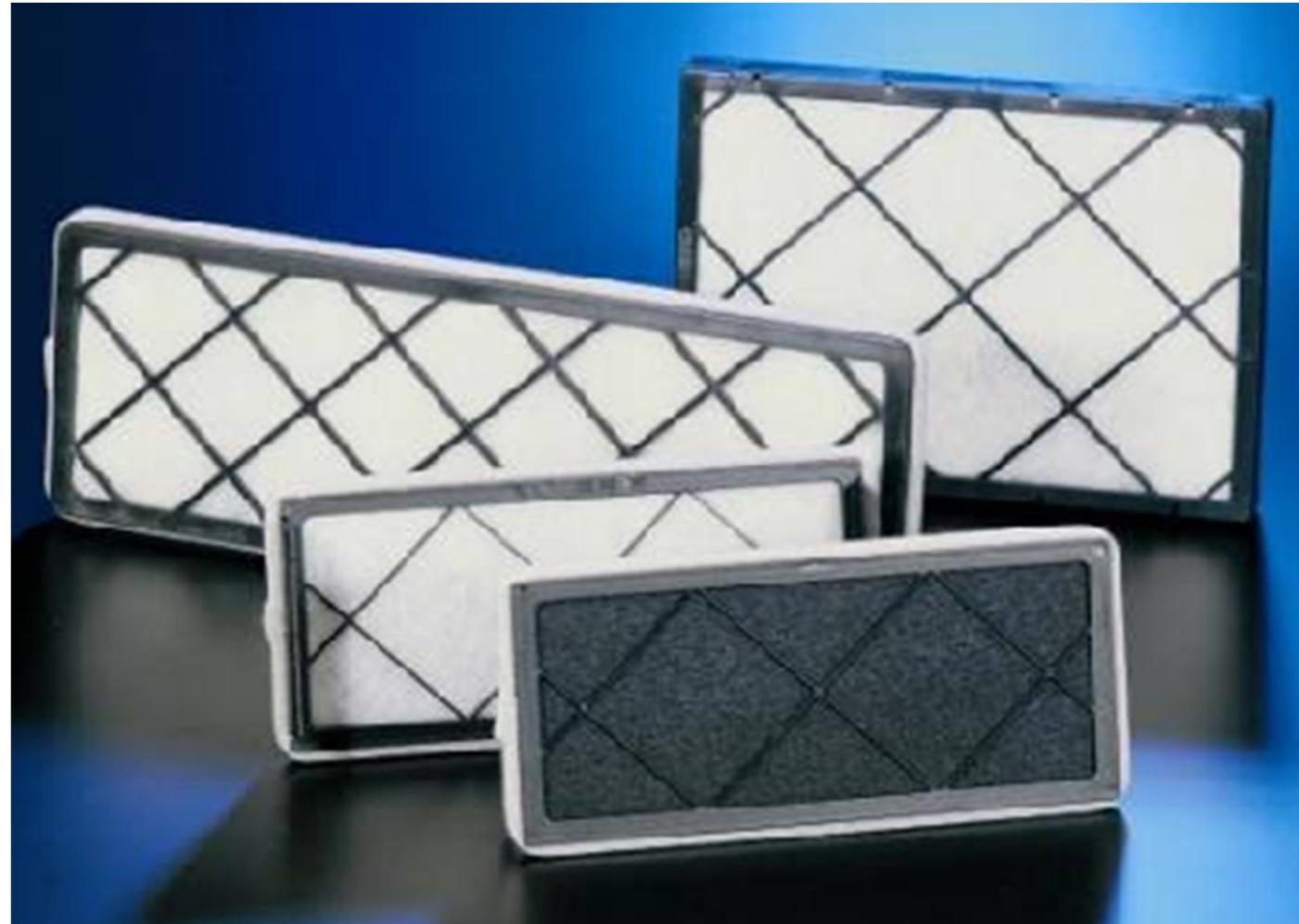
Begrenset luftmengde

Rå luft

Vond lukt

Defekt kjølevifte

Dugg på vinduer



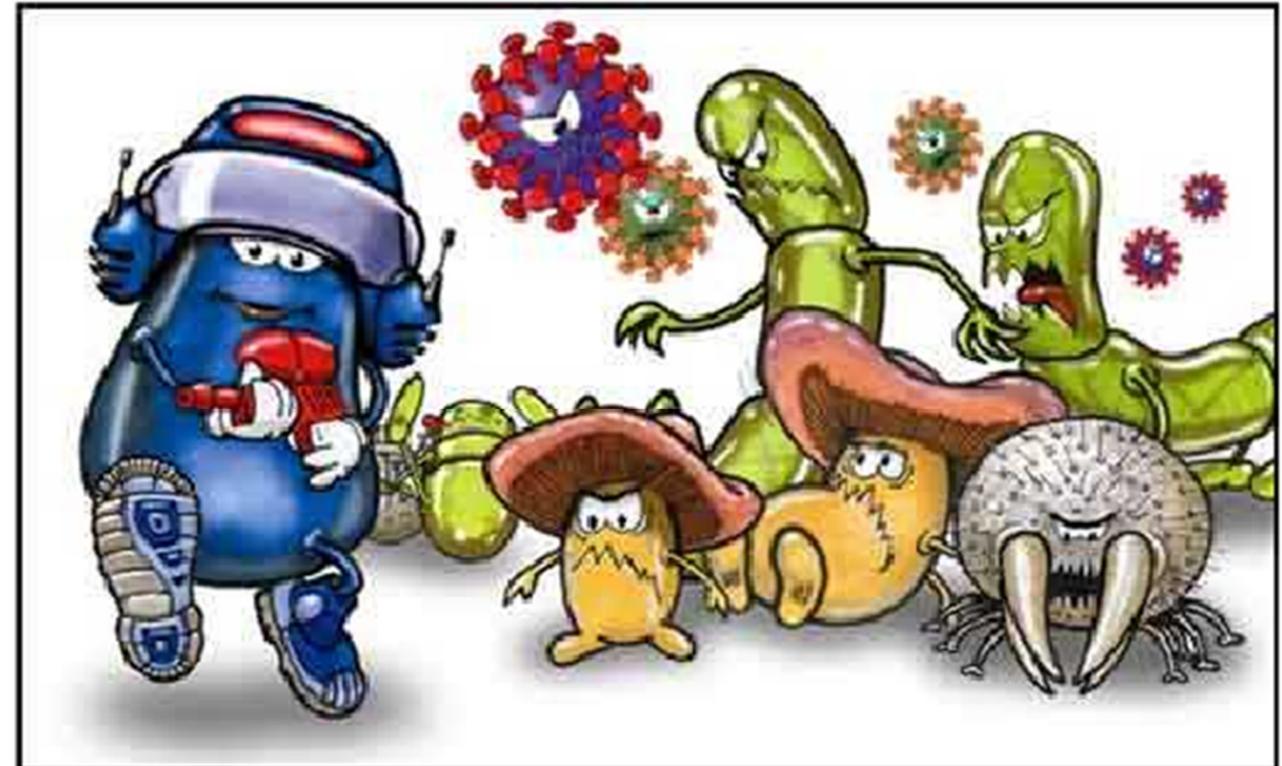
Rensing av fordamper

[Hva skyldes den vonde lukta i bilen pga. AC](#)

Fordamperen er ideell for dannelse av bakterier, mugg og andre mikroorganismer.

Dette kan resultere i blant annet allergiske reaksjoner og "kjellerlukt"

Kan i enkelte tilfeller bringe andre sykdommer.



[Video av MIST behandling - NB:
Innvendig kupefilter må tas ut under
behandling](#)

Luftmengde gjennom klimaanlegget

En komfortabel temperatur i kupeen oppnås ved å sikre en tilpasset luftgjennomstrømning avhengig av omgivelsestemperaturen.

Lav omgivelsestemperatur f. eks. -20 °C

Høy kupetemperatur 28 °C
Høy luftgjennomstrømning (8 kg/min)

Høy omgivelsestemperatur f. eks. 40 °C

Lav kupetemperatur 23 °C
Høy luftgjennomstrømning (10 kg/min)

Moderat omgivelsestemperatur f. eks. 10 °C

Lav kupetemperatur 21,5 °C
Lav luftgjennomstrømning (4 kg/min)

Noe som er like viktig som temperatursenkning, er avfuktning av luften og tilhørende luftrensning. Pollenfiltre og aktive kullfiltre hjelper til å forbedre luftkvaliteten. Luftrensning er en stor fordel spesielt for personer med allergiske reaksjoner.

Temperatur i en mellomklasse personbil		
Med:	Kjøretid 1 time Omgivelsestemperatur 30 °C Påvirket av sollys	
Område	Med aircondition	Uten aircondition
Hode	23 °C	42 °C
Kropp	24 °C	40 °C
Fötter	28 °C	35 °C

Sammenheng mellom temperatur og fuktighet

**Absolutt
fuktighet**

(g/m³) - Mengden av vann i 1 m³ luft

**Relativ
fuktighet**

Måles i % - Mengden av fordampet vann i luften i forhold til den maksimalt mulige mengden

Tabell

Tabellen viser hvor mange gram vann pr. m³ luft som kan være ved forskjellige temperaturer. Jo høyere temperatur, jo mere fuktighet kan luften inneholde.

Temperatur °C	Mengde (g/m ³)
-5	3.25
0	4.85
5	6.80
10	9.41
15	12.84
18	15.39
19	16.32
20	17.32
21	18.35
22	19.44
23	20.61
24	21.81
25	23.07
26	24.41
27	25.79
28	27.26

Effektmåling

Mål omgivelsestemperaturen

Kjør opp temperaturen til 20° i kupeen

Lukk alle vinduer

Sett varmeapparatet på resirkulasjon

Lukk panseret

Slå på maksimal kjøling

Lukk alle spjeldene bortsett fra midtdysa

Plasser temperaturmåleren i midtdysa

Vent i 10 minutt og noter temperatur i bilen, samt
trykkene på AC anlegget



Diagnose

I denne delen tar vi for oss diagnose med temperatur og trykkmålinger.

Ved å måle temperaturen i luftdysene inne i bilen og måle temperaturen ute, kan vi bestemme om klimaanlegget virker som det skal.

Ved feil kan vi måle temperatur forskjellen over kondenser og fordamper for å finne hvor feilen ligger. Vi kan også gjøre dette ved å måle trykkene i systemet.



Diagnose

Med AC maskinen leser man av:

Høytrykk

Lavtrykk

Innkoblingstid



Feilsøking

Lavtrykk normalt 1,2-2,5 bar	Høytrykk normalt omgivelsestemp+15 grader	Mulig årsak
Lavt	Lavt	Lekkasje
Lavt	Høyt	Filter forstoppet. Filter kaldt
Lavt	Høyt	Ekspansjonsventil forstoppet. Filter varmt.
Normalt	Høyt	For mye kjølemiddel
Normalt	Høyt	Forstoppet kondensator eller at kjølevifte ikke starter
Lavt	Normalt	Forstoppet kupefilter eller at viften til fordamperen ikke starter.
Likt	Likt	Kompressor starter ikke
Høyt	normalt	Ekspansjonsventil "åpen" Sugerør fryser, fukt fra fordamper.
Høyt	lavt	Defekte ventilplater i kompressor. Kompressortopp bli varm.
Normalt men "Flagrer"	Høyt og "Flagrer"	Fukt i anlegget, fryser til is i ekspansjonsventil/orificerør.
Normalt	Høyt	Luft i systemet
Lavt	Høyt/Normalt	Tett kapilærrør

Se Autodata
«systemtrykkdiagnose»

KOMPRESSORMERKER

Sanden

Er en av de ledende fabrikanter på markedet innen kompressorer til mobilt klimaanlegg.

Sanden er en av dem og har vært det i de siste 25 år. De har fabrikker over hele verden, og leverer til bilprodusenter og til etter markedet. Det er holdbare kompressorer og gjennomtestet over mange år.

De siste årene har det vært en del utfordringer. I takt med at kompressorene ble mer avansert, har det vært vanskelig å holde den samme kvalitet.

Følgende modeller finnes:

SD5H eller SD7H er de mest brukte modeller. Dette er en stempelkompressor som ble montert på de første bilmodeller frem til 2002, og blir fremdeles montert i stort omfang på tungt materiell samt ettermontering.

SD7V er en videreutvikling av de to ovennevnte, så det er en variabel kompressor.

Dette er første generasjon hvor det var en ventil på lavtrykk som bestemte hvor mye kjølemiddel som skulle gjennom klimaanlegget.

PXE modellen er den vi ser på de nyeste modeller på markedet i dag.

Den er styrt av bilens styreenhet, hvilket betyr at den får signaler om hvor mye kjølemiddel som skal gjennom systemet.

Sanden kompressorene ses på nesten alle bilmerker i dag, men spesielt de franske bilprodusenter er meget trofaste mot Sanden.

KOMPRESSORMERKER

Seltes

Denne kompressor er en tro kopi av Sanden modell SD5 og SD7. Utformingen er forskjellig, men Sanden og Seltes kan byttes om hverandre. Seltes har satset på etter markedet og ettermontering. I ganske få tilfeller har man sett at de har samarbeidet med bilprodusenter. Dette har skjedd med Volvo, som på noen eldre amerikaner modeller har Seltes kompressorer montert. Det er en solid og god kompressor, ganske lik som SD5 og SD7. Men Seltes har ikke utviklet produktet som Sanden har. De har ikke noen form for variable kompressorer og har derfor heller ikke kommet inn hos bilprodusenter i dag. Følgende modeller kan man finne: TM15 eller TM16 er stempelkompressorer som er utrolig stabile. De er ofte montert på tungt materiell eller ettermonteringer. TM31 er en kompressor Seltes har hatt utrolig stor sukses med hos bussprodusenter. En stabil kompressor med stor ytelse, til en billig penge. På mindre busser er det ofte montert 1 stk., mens man på større busser bruker 2 stk. Generelt er Seltes en god kompressor, som hadde den fordel i forhold til Sanden at man kunne skifte tilkoblingene i endede kselet med en bolt. Det har Sanden nå laget en kopi av, og man kan si at det er Seltes som henger etter.

Seiko-Seiki

Dette er et gammelt merke som i dag nesten kun lager kompressorer til mindre applikasjoner. Biler som ikke er store og krever en liten kompressor, med forholdsvis stor ytelse. Disse har Seiko-Seiki vært riktig dyktige med, samtidig har de hatt en produksjon av standard kompressor, som svarer til Sanden og Seltes standard kompressorer. Men den avgjørende produksjon for Seiko-Seiki har vært de mindre kompressorene. Med dem har de vært i stand til å ha et samarbeid med bilprodusenter som hadde små kabiner på modeller, og behov for å montere klimaanlegg. Saab har på et tidlig tidspunkt brukt Seiko-Seiki, men er gått vekk fra dette samarbeidet. Sikkert fordi man kunne bruke fordelene ved å være (var) eid av GM. Følgende modeller kan man finne: SS121 er en stempelkompressor som SD5, SD7, TM15 og TM16. Man kan også i en del tilfeller bytte dem ut med hverandre. Nesten kun sett på de eldre Saab modeller og ettermonteringsanlegg.

SS10 er en liten stempelkompressor med forholdsvis stor kapasitet. En riktig god kompressor til modeller, eller applikasjoner, med lite plass i motor rommet.

En ting skiller Seiko-Seiki seg fra Sanden og Seltes, og det er deres bruk av temperaturfølere på kompressorens kropp. På alle deres modeller sitter en temperaturføler som slår kompressoren av hvis den blir for varm. En god sikkerhet som kun Seiko-Seiki bruker fast på alle deres kompressor modeller.

KOMPRESSORMERKER

Denso

Sammen med Sanden er Denso én av de store av kompressorfabrikantene. De har vært en utrolig sterk partner med de "gamle" japanske bilprodusentene og har utviklet produktet deretter. Siden er det blitt til samarbeide med andre, men spesielt Mercedes er en lojal kunde. Sammen med Mercedes har man utviklet de helt nye Denso kompressorene, som blir styrt av styreenheten. Selv om man holdt på å avslutte samarbeidet etter problemene med W210 modellen, er man kommet til enighet om fremtidig samarbeid. Utover å være i bilbransjen, leverer Denso også løsninger til landbruk og til tungt materiell. Andelen av Denso kompressorer er stigende for denne gruppen. Følgende modeller kan man finne:

10P(A)15 og 10P(A)17 er stempel kompressorer og var de første man anvendte i japanske og europeiske biler.

7SB16 er den første generasjon av variable kompressorer. Man hadde store problemer med dem, spesielt på Mercedes.

7SEU17 er siste generasjon variable kompressorer og har vært av vesentlig høyere standard. Ingen vesentlige problemer er rapportert

Generelt har Denso en meget høy standard, men har selvfølgelig hatt en del av problemer med den rivende utvikling som har vært. Den siste generasjonen har man lykkes utrolig godt med kvaliteten og funksjonen.

Ford/Visteon

Visteon var i sin tid en del av Ford og produserte mange av deres reservedeler. Det gjør de også i dag, men er ikke eid av Ford. Firmaet er blitt solgt og er i samarbeide med Visteon. Det gjør at man i dag ikke har det samme tette samarbeide som før. Typisk sitter Ford kompressorene på Ford samt noen av de nye japanske merker. Ford har som noen av de eneste brukt og bruker, den som heter scroll kompressorer (se beskrivelse nedenfor). De har et jevnere trykk, men er dessverre ustabile. Europa er det eneste sted man bruker dem, og kun Ford har montert dem. Følgende modeller kan man finne:

FS10 er en stempel kompressor som har vært på markedet de siste 20 år. Den har samme kapasitet som SD7 og TM15. Typisk har den vært brukt på biler frem til 1998 hvor man skiftet over til scroll kompressorer. Her har det vært mye problemer med koblingen, spesielt på alle Ford Mondeo modellene.

Scroll er en skrue kompressor. I stedet for stempler har den en skrue som presser trykket gjennom kompressoren. Dette skaper et meget jevnt trykk, men har dessverre ikke vist seg særlig holdbar. Dette har resultert i mange problemer og reklamasjoner.

Visteon er det navn man bruker i dag, i stedet for FS, eller andre prefix. Det er samme kompressor, men en annen eier.

Generelt er Ford/Visteon kompressoren en god og solid kompressor, men har hatt enkelte modeller som virkelig har hatt problemer. Enten er produktet godt, eller mindre bra. Spesielt scroll kompressorene har hatt problemer.

KOMPRESSORMERKER

Zexel/Diesel-Kiki

Dette har alltid vært et mere eksklusivt merke som først og fremst har vært montert på luksusmerker som Volvo og Audi.

I senere år har man vært i stand til å utnytte at disse bilprodusenter også produserer andre merker. Derfor ser man en stigning av Zexel kompressorer rundt omkring på modeller innen disse merker. Man produserer både stempel og variable kompressorer, men har i de seneste år konsentrert seg om variable kompressorer av andre generasjon. De stempel kompressorer som selges i dag kan en sammenligne med SD7 og TM15, men blir solgt under navnet Diesel Kiki (DKS). Grunnen til dette er at man i sin tid kjøpte firmaet og gjerne ville skille de to produktene fra hverandre. I utviklingen av kompressorene gikk man direkte fra stempel til andre generasjon av variable kompressorer. Dette har de lykkes bra med. Følgende modeller kan man finne:

DKS15/ DsW17 er begge faste stempel kompressorer som er blitt brukt på eldre bilmodeller. Hvis man ser dem i dag er det på etter monterte anlegg eller tungt materiell.

DsS17 er den variable kompressor som Zexel tilbyr. Den fungerer som konkurrentenes andre generasjons variable kompressorer på markedet i dag. Det vil si at den er styrt av bilens styreenhet. Det har generelt ikke vært de store problemer med disse modellene.

Kvaliteten av Zexel og Diesel-Kiki har alltid vært på et bra nivå. Man har kunnet utvikle produktene i forholdsvis rolig tidsramme, og ikke spredt seg til for mange bilprodusenter slik at produksjonen ble for stor og uoversiktlig.

KOMPRESSORMERKER

Delphi/Harrison

Det gamle firma Delphi har en lang tradisjon med å levere kompressorer til amerikanske biler. Denne tradisjonen er holdt i visse tilfeller, men har fått en knekk etter de voldsomme problemer de har hatt de seneste årene. Det har gjort at man i dag ikke ser spesielt mange Delphi kompressorer. Bruker av Delphi i dag er Opel, siden Opel er eiet av GM. De leverer løsninger til GM hvilket holder dem oppe på et høyt produksjonsnivå. Det er de mer enkle faste stempel kompressorer som blir montert i amerikaner modellene (Harrison). Det europeiske markedet krever en helt annen utvikling, og denne har vært tung for Delphi. De kjemper med kvaliteten og leveranser av kompressorer.

Følgende modeller kan man finne:

R4/A6 er de amerikanske bilprodusenters foretrukne kompressor fra Delphi. Det er en meget enkel fast stempel kompressor som har hatt veldig få problemer de siste 20-30 årene. En A6 modell veier 20-25 kilo og det er ikke en løsning man velger i fremtiden. Bilen blir simpelthen for tung og bruker for mye drivstoff. R4 kompressoren er en lettere modell som kan brukes i fremtiden hvis man velger en enkel løsning.

V5 var den første Delphi/Harrison kompressor man brukte i Europa. Det er en variabel kompressor av første generasjon, med en ventil i bak stykke. Den er blitt brukt til ettermonterte anlegg, men også hatt stor sukses på originalt monterte anlegg. Det eneste problemet som har vært er ventilen som skal regulere trykket som skal sendes igjennom systemet. Denne kunne skiftes separat, men ingen viste det, mens dem som gjorde det heller ville selge en hel kompressor.

CVC er Delphi/Harrison's svar på andre generasjon av variable kompressorer. De sitter på nesten alle Opel modeller og en mengde av deres samarbeidspartnere. Den har fungert godt og med det stigende antall av solgte bilmodeller med CVC modellen montert, er reservedels utskiftningen også økt.

Generelt kan man si at Delphi/Harrison kompressorene er av en god kvalitet, men at de bestemt kjemper deres kamp for å holde kvaliteten. I 2005 kjøpte de den italienske produsenten av ettermonteringsanlegg Diavia.

Balansen mellom å holde kvaliteten og levere varen, blir avgjørende om man kan motstå fristelsen i å hoppe på den klassiske italienske bølgen. Fint design, men kvalitet som helst ikke skal kopieres. Ser man på Diavia's kvalitet burde det gå, for de har vært i stand til å holde en høy kvalitet for europeiske standard.

KOMPRESSORMERKER

York

Denne blir ikke brukt mer i dag, med mindre man har en bil eller tungt materiell, som er mer en 20 år gammel. Tilbake da man brukte R12 kjølemiddel på mobilt klimaanlegg var den meget populær. Den ble brukt på størstedelen av alle anlegg, sammen med R4/A6 modellene fra Delphi/Harrison. Men med overgangen til R134a var det mer eller mindre slutt for York kompressorer. En av grunnene er at de ikke har utviklet kompressoren til å være mere strømlinjet, så den kan sitte i dagens motorrom som er meget kompakte. York kompressoren er kvadratisk med en stor clutch, derfor kreves det stor plass for å bruke den. Følgende modeller kan man finne: 209/210 er en fast stempel kompressor, som er kvadratisk og meget klumpete i forhold til de kompressorer som blir produsert i dag. Samtidig har den også en meget stor clutch, som er klumpete.

Da man kom inn i den periode hvor man var nødt til å konvertere anlegg som kjørte med R12, til R134a, oppstod et annet problem. Pakningen som sitter på akslingen i kompressoren ble utett 99% av gangene. Derfor var det lettere å montere en standard Sanden, eller Seltes kompressor sammen med et beslag slik at den nye kompressoren passet. Da var problemet løst, men man solgte ikke flere York kompressorer.

Calsonic

Dette er et merke som utelukkende leverer kompressorer til japanske bilprodusenter. Hvorfor er ikke helt klart, men det er et helt tydelig valg de har gjort. Samtidig er det også kun på visse modeller og heller ikke her som et entydig svar. Følgende modeller kan man finne:

CR14 er en stempel kompressor som ikke er mulig å erstatte med noe som helst annet på markedet i dag.

Ytelsen er den samme som SD7 og TM15.

Det har ikke vært registrert noen problemer med Calsonic, så kvaliteten er god. Det man får i kvalitet, må man også betale for når kompressoren går i stykker. Det er begrenset hvilken produksjon Calsonic har og det er ingen kopier som kan presse prisen, derfor er det kostbart når den går i stykker.

KOMPRESSORMERKER

Matsushita/Panasonic

Dette er et merke som utelukkende leverer kompressorer til japanske bilprodusenter. Samtidig er det også kun på visse modeller, men svaret skal nok finnes i på de modeller som har Matsushita/Panasonic kompressorer er produsert for det japanske markedet, men vi ser noen i Europa. Følgende modeller kan man finne:

N/ NL13 og H12 er alle stempelkompressorer og kan ikke byttes ut med noe annet på markedet. Det har ikke vært registrert noen problemer med Matsushita/Panasonic og må derfor si å være topp kvalitet. Men det man får i kvalitet, må man også betale for når kompressoren går i stykker. Det er begrenset hvilken produksjon Matsushita/Panasonic har og det er ingen kopier som kan presse prisen, derfor er det kostbart når den går i stykker.

Mitsubishi

Eneste sted man ser Mitsubishi kompressorer er selvfølgelig på Mitsubishi modeller. Man har koncentrert seg om å lage kompressorer til egne biler, og utvikle den forretning. Det har fungert fint og ikke gitt anledning til noen kvalitetsmessige hodepiner. De sliter med å følge utviklingen siden det ikke er noen til å betale for utviklingen av kompressorer. Man er ikke kommet lengre enn til første generasjon av de variable kompressorer. Følgende modeller kan man finne:

MSC/MSV er en fast stempel kompressor.

FX er Mitsubishi's svar på første generasjon av variable kompressorer.

Ennå engang må man konstatere at når produksjonen ikke er så stor, ja så blir reservedels prisene høye.

Litt info om div merker

BMW

Kompressorer: Bosch, Denso, Calsonic, Seiko-Seiki

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

-Fungerer meget bra og har gjort det de siste 20 årene

Chevrolet (Daewoo)

Kompressorer: Harrison, Calsonic

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- På det amerikanske markedet bruker de ofte system med orifice.
- Disse bilene har det vært problemer med på det vestlige markedet
- Billige system med feil
- Daewoo bruker system med ekspansjonsventil
- Disse systemene har fungert bra

Chrysler

Kompressorer: Sanden, Denso, Harrison

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Bruker begge systemene
- Den mest solgte i Europa Voyager bruker ekspansjonsventil
- De amerikanske bruker i hovedsak orifice

Citroën

Kompressorer: Sanden

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

- Ikke mye problemer
- Problemer med kondenser på Xsara 1999-2004 (saltet tærer den opp)
- Uoriginal kondenser med bedre beskyttelse

Fiat

Kompressorer: Sanden, Denso, Harrison

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Ikke mye problemer
- Sen i utvikling
- Har hatt kondenser problem på Brava og Bravo

Ford

Kompressorer: Visteon, Ford, Calsonic, Zexel, Sanden

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Brukte orifice i USA og Europa
- Inngikk samarbeid med VW og brukte ekspansjonsventil
- Mange feil på eks. Mondeo (orifice) og Galaxy (ekspansjonsventil)
 - Brent kobling på grunn av spenningstap, mulig kompressor må skiftes
 - Kondenser satt sammen av stål og aluminium
 - Filter/tørker tærer hull på grunn av salt
 - Styre rele til viften

GM (General Motors)

Kompressorer: Harrison, Denso, Mitsubishi

Anlegg : Orifice/akkumulator

- Ikke store problemer

Honda

Kompressorer: Denso, Sanden, Matsushita, Panasonic

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

- Godt system
- Dyre kompressorer

Hyundai

Kompressorer: Sanden, Halla, Ford

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Siden 1996 har de brukt ekspansjonsventil
- Fungerer bra, men ikke siste teknikk
- Systemene har vært overfylt slik at koblingen "hugger" tapp av 200 gram og systemet fungerer mye bedre

Jaguar

Kompressorer: Harrison, Sanden, Denso, Ford

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

-Brukte kompressoren Harrison A6 veide 20 kilo men laget system med ekspansjonsventil

- Nyere kompressor fra Sanden

- Gode system

Kia

Kompressorer: Denso, Halla, Ford

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

- Nytt merke i Europa men bruker siste teknologi med temperatursensorer og styreenhet

Mazda

Kompressorer: Panasonic, Ford, Sanden, Denso

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Ikke lik alle andre asiatere, mulig på grunn av samarbeidet med Ford

- 626 (GF/GW kondenser ryker)

Mercedes-Benz

Kompressorer: Denso, Harrison, York

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

- E (w210) kompressor problemer
- E (W211) med elektronisk regulering
- C (203) spjeld i varmeapparat.

Opel

Kompressorer: Sanden, Harrison, Delphi, Zexel, Diesel-Kiki, Denso

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Startet med orifice fungerte bra
- Senere med eget system med ekspansjonsventil
- Vectra B kompressor lekker
- Rørene til kompressoren lekker, men bruken av varmeavisende stoff gjør at den er vanskelig å finne
- Kondenser lekker
- Kondenser problem også på Astra og Zafira. Noen også med problemer med kompressor ventiler.

Peugeot

Kompressorer: Sanden, Delphi, Harrison

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

- Tidlig ute med variabel kompressor på 406, fungerte bra
- Andre generasjon 406 problemer med kondenser og tørkefilter, lekker og er vanskelig å finne
- Med en ny original kondenser er problemet der fremdeles, uoriginal del har løst dette.
- Rørene på denne modellen er for svake.
- 306 er røret til kondenser for stift. Dette knekker og kondenser må skiftes.

Renault

Kompressorer: Sanden, Delphi, Harrison

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil

- Laguna 11 problemer med Software. Kompressor ryker

Volkswagen

Kompressorer: Sanden, Zexel, Denso, Harrison

Anlegg : Filter/tørker/ekspansjonsventil og orifice/akkumulator

- Ekspansjonsventil etter 2000
- Samme anlegg som Audi
- Golf har på de første problemer med spenning til koblingen. Senere på andre generasjon har de hatt problemer med styringen som har ødelagt kompressoren.
- Sharan har problemer med at skruen til tørkefilteret på kondenseren lager lekkasje.

Pro**Meister**