

*Vragen van klanten*

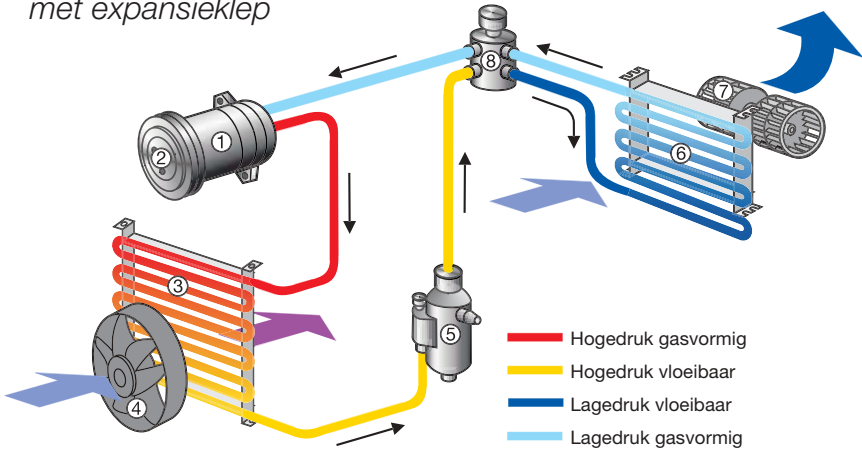
*eenvoudig beantwoord*



**BEHR**   
S E R V I C E

## Koudemiddelcircuit

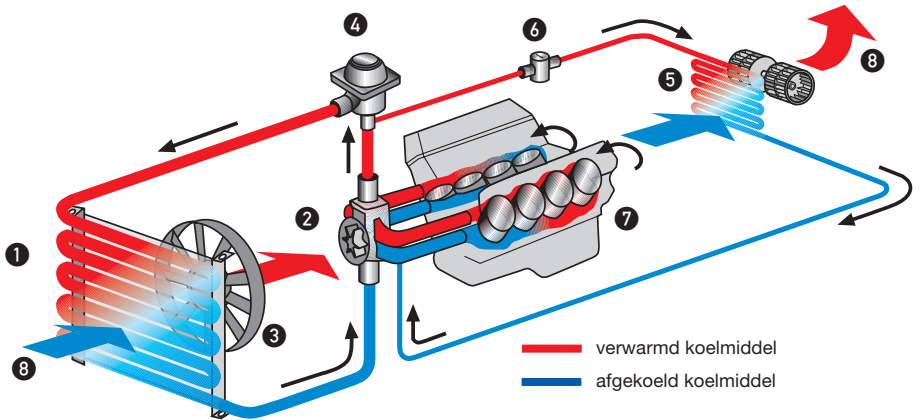
met expansieklep



- 1 Compressor
- 2 Compressorkoppeling
- 3 Condensor
- 4 Condensorventilator
- 5 Filterdroger
- 6 Verdampfer
- 7 Interieurventilator
- 8 Expansieklep

## Koelmiddelcircuit

met vaste smoring (orifice tube)



- 1 Koelmiddelkoeler
- 2 Koelmiddelpomp
- 3 Koelerventilator
- 4 Thermostaat
- 5 Warmtewisselaar
- 6 Verwarmingsklep (optioneel)
- 7 Motor
- 8 Luchtstroom

Inhoud	Pagina
<b>1</b> Waarom heeft een airconditioninginstallatie onderhoud nodig?	5
<b>2</b> Waarom moet de airconditioninginstallatie regelmatig worden gedesinfecteerd? .....	6
<b>3</b> Waarom is het noodzakelijk dat het interieurfilter jaarlijks resp. om de 15.000 km wordt vervangen? .....	7
<b>4</b> Waarom moet de filter/droger worden vervangen? .....	8
<b>5</b> Wat heeft een airconditioning te maken met de veiligheid? ..	8
<b>6</b> Hoe kan er vocht in de airconditioninginstallatie terecht komen? .....	9
<b>7</b> Waarom zijn er per garagebedrijf behoorlijke prijsverschillen voor het laten uitvoeren van een aircoservice? .....	9
<b>8</b> Waarom wordt het thema „airco in de auto“ zo vaak aangesneden, is dat allemaal „geldklopperij“? .....	10
<b>9</b> Wat gebeurt er bij een onderhoudsbeurt van de airconditioning?	11
<b>10</b> Waar komt de muffe geur in het voertuig vandaan? .....	12
<b>11</b> Waarom beslaan mijn ruiten? Hoe kan ik dat voorkomen? ..	13
<b>12</b> Waarom moet de airconditioning niet alleen in de zomer worden gebruikt? .....	14
<b>13</b> Hoeveel brandstof wordt meer verbruikt door de airconditioninginstallatie .....	15
<b>14</b> Hoe hoog zijn de kosten die door een defect aan de airconditioning kunnen ontstaan? .....	16
<b>15</b> Hoe merk ik dat er iets niet in orde is met mijn airconditioning? .....	17
<b>16</b> Hoe kan koudemiddel uit de airconditioninginstallatie ontsnappen terwijl dit toch een gesloten systeem is? .....	18
<b>17</b> Is koudemiddel dat in het voertuiginterieur ontsnapt schadelijk voor de gezondheid? .....	18
<b>18</b> Hoe lang duurt een onderhoudsbeurt aan de airco-installatie? ...	19

Inhoud	Pagina
<b>19</b> Hoeveel kost het onderhoud van mijn airco-installatie? . . . . .	19
<b>20</b> Hoe gebruik ik mijn airconditioning het doeltreffendst? . .	20/21
<b>21</b> Waarin verschilt de autoairconditioning van een koelkast? . . . . .	22
<b>22</b> Hoe kunnen de verschillende begrippen “airco-check”, “-service”, “-onderhoud”, “-test” worden gedefinieerd? . . . .	23/24
<b>23</b> Zijn er uitzonderingen op de 2-jarige vervangingsinterval van de filterdroger/accumulator? . . . . .	24/25

## **Motorkoeling**

<b>24</b> Waarom heeft het koelsysteem ook in de zomer antivriesmiddel en additieven nodig? . . . . .	26
<b>25</b> Waarom moet het koelmiddel in bepaalde intervallen worden vervangen? . . . . .	27
<b>26</b> Wat is de correcte mengverhouding van water en antivriesmiddel ? . . . . .	28
<b>27</b> Mag men voor het bijvullen van koelmiddel leidingwater gebruiken? . . . . .	28
<b>28</b> Kunnen antivriesmiddelen met elkaar worden gemengd? . . .	29
<b>29</b> Heeft het koelsysteem onderhoud nodig? . . . . .	30
<b>30</b> In welke gevallen kan het noodzakelijk zijn om het koelsysteem te spoelen en waarmee moet men het spoelen? . . . . .	31
<b>31</b> Waarom mogen er in het koelsysteem geen afdichtmiddelen worden gebruikt? . . . . .	32

**Deze informatie is een algemene leidraad. Voertuig- en systeemspecifieke gegevens van de fabrikanten moeten apart in acht worden genomen.**

# **1 *Waarom heeft een airconditioninginstallatie onderhoud nodig?***



- **Jaarlijks kan tot circa 10 % van het koudemiddel verloren gaan.**
- **De olievoorziening van de compressor kan niet langer worden gegarandeerd.**
- **Door vocht in het systeem kunnen dure reparaties noodzakelijk zijn.**

In tegenstelling tot wat veel autofabrikanten zeggen, heeft de voertuigairconditioning wel degelijk onderhoud nodig. Jaarlijks verliest het systeem tot circa 10 % van het koudemiddel op natuurlijke wijze door diffusie van slangen en verbindingselementen. Daardoor wordt het koelvermogen al na drie jaar merkbaar minder. Bovendien dient het koudemiddel dat door de airconditioning circuleert als transportmedium voor de eveneens in het systeem aanwezige olie. Deze olie heeft de airconditioningcompressor nodig voor de smering. Wanneer het systeem te weinig koudemiddel bevat, bestaat het gevaar dat de compressor onvoldoende wordt gesmeerd. Dit kan ertoe leiden dat de compressor geheel uitvalt. De kosten van de reparatie daarvan kunnen oplopen tot maar liefst 1000 €. Dit kan worden voorkomen door de airconditioninginstallatie jaarlijks te laten controleren. Het koudemiddel neemt via de slangen ook vocht op van buiten. Een deel van dit vocht kan worden vastgehouden door de filterdroger van de airconditioning. De verzadigingsgraad is echter na een bedrijfsduur van ongeveer 2 jaar bereikt. Wanneer de droger niet regelmatig wordt vernieuwd, kan het hoge vochtgehalte in het systeem corrosie veroorzaken. Dit resulteert in overmatige slijtage en mechanische beschadiging van de systeemonderdelen. Ook bestaat het gevaar dat het expansieventiel bevroest. Dit kan leiden tot ernstige bedrijfsstoringen of zelfs tot het uitvallen van de airconditioninginstallatie.

Hoge reparatiekosten kunnen worden voorkomen door de filter/droger regelmatig te vernieuwen.

## **2 *Waarom moet de airconditioninginstallatie regelmatig worden gedesinfecteerd?***



- **Door de verzameling van bacteriën, schimmels en andere micro-organismen op de verdamper kan een muffe geur ontstaan en kunnen allergische reacties worden opgeroepen.**

De verdamper is ingebouwd onder het dashboard en geïntegreerd in het ventilatiesysteem. Deze moeilijk toegankelijke plaats biedt met zijn donkere en vochtige omgeving de ideale omstandigheden voor het ontstaan van bacteriën, schimmels en micro-organismen. De basis hiervoor wordt gevormd door vuildeeltjes uit de omgevingslucht die blijven plakken op de lamellen van de verdamper. Deze ongewenste smetstoffen komen via het ventilatiesysteem in het gehele voertuiginterieur terecht. Bij veel mensen veroorzaken deze smetstoffen allergische reacties (niezen, hoesten, tranende ogen). Door de micro-organismen ontstaat tevens een muffe, onaangename geur.

Door de verdamper regelmatig te desinfecteren worden de aanwezige micro-organismen langdurig geweerd. Een professioneel uitgevoerde desinfectie is ongevaarlijk voor de gezondheid.

### **3 *Waarom is het noodzakelijk dat het interieurfilter jaarlijks resp. om de 15.000 km wordt vervangen?***



- **Doordat de luchtdoorlatendheid van het interieurfilter bij langer gebruik steeds verder afneemt, moet het filter regelmatig worden vervangen. Dit wordt ook door de voertuigfabrikanten voorgeschreven.**
- **Door een verstopt interieurfilter kan de ventilatormotor defect raken.**
- **Beslagen ruiten worden vaak veroorzaakt door een vuil filter.**
- **Muffe geuren kunnen ook uit het interieurfilter afkomstig zijn.**

Het interieurfilter bestaat normaal gesproken uit een microvezelvlies dat stof, vuil en pollen uit de lucht filtert. Bij een actief-koolinterieurfilter worden tevens gasvormige schadelijke stoffen (koolwaterstofverbindingen, ozon) tegengehouden. Wanneer u bedenkt dat per uur tot 300 kubieke meter buitenlucht door het filter stroomt, kunt u zich voorstellen dat de „verzadigingsgraad“ na ongeveer een jaar resp. 15.000 kilometer is bereikt en dat het filter moet worden vervangen. Wanneer dit niet gebeurt, neemt de luchtdoorvoercapaciteit af. De motor van de interieurventilator wordt hierdoor sterker belast en kan in extreme situaties kapot gaan door oververhitting. Een ander gevolg van een vervuild filter is het beslaan van de ruiten door de te vochtige lucht in het interieur. De vuildeeltjes die door het filter worden tegengehouden reageren in de loop van de tijd met de luchtvochtigheid. Bij een te oud filter kan dit resulteren in het ontstaan van onaangename geuren.

## **4 *Waarom moet de filter/droger worden vervangen?***



- **De filter/droger onttrekt vocht en vuildeeltjes aan het koudemiddel in de airconditioninginstallatie en beschermt deze daardoor tegen beschadigingen.**

Een deel van het vocht kan worden vastgehouden door de filter/droger van de airconditioning. (Afhankelijk van het systeem wordt de filter/droger ook wel accumulator genoemd.) De verzadigingsgraad is echter na een bedrijfsduur van ongeveer 2 jaar bereikt. Wanneer de filter/droger niet regelmatig wordt vernieuwd, veroorzaakt het hoge vochtgehalte in het systeem corrosie. Dit resulteert in overmatige slijtage en mechanische beschadiging van de systeemonderdelen. Ook bestaat het gevaar dat het expansieventiel bevriest. Dit kan leiden tot ernstige bedrijfsstoringen of zelfs tot het uitvallen van de airconditioninginstallatie.

## **5 *Wat heeft een airconditioning te maken met de veiligheid***



- **Sneller vermoeid raken bij hitte**
- **Concentratievermogen neemt af**
- **Reactietijd neemt toe**
- **Risico op ongevallen stijgt**

Wetenschappelijke studies tonen aan, dat bij een stijgende temperatuur het concentratievermogen afneemt en het lichaam sneller vermoeid raakt. Gelijktijdig neemt de reactietijd toe. Daardoor stijgt het risico op ongevallen aanzienlijk. De airconditioning in de auto brengt de temperatuur van het interieur omlaag tot een aangenaam niveau en ontvochtigt tevens de lucht. De inzittenden voelen zich hierdoor behaaglijk. En het reactie- en concentratievermogen blijven op deze manier langer optimaal.



## **6 Hoe kan er vocht in de airconditioninginstallatie terechtkomen?**



- **Slangen zijn waterdampdoorlatend.**
- **De meeste oliesoorten die met het koudemiddel in de airconditioninginstallatie circuleren zijn hygroscopisch (vochtaantrekkend).**

Hoewel de slangen van de airconditioning uit verschillende lagen bestaan, zijn deze nooit 100 % gasdicht. Op dezelfde manier waarop koudemiddel door de slangen in de buitenlucht terechtkomt, dringt waterdamp (luchtvochtigheid) van buiten door de slang naar binnen. De olie die met het koudemiddel door de slangen circuleert, is hygroscopisch en houdt dit vocht vast.

## **7 Waarom zijn er per garagebedrijf behoorlijke prijsverschillen voor het laten uitvoeren van een aircoservice?**



- **Verschil in de omvang van de uitgevoerde werkzaamheden.**
- **Verschillende definitie van aircocheck, aircoservice, enzovoort.**

De deels aanzienlijke prijsverschillen tussen verschillende aanbieders van een aircocheck of aircoservice zijn het gevolg van de verschillen in de omvang van de uitgevoerde werkzaamheden. De veel gebruikte begrippen „-check“, „-service“, „-onderhoud“ en „-test“ zijn niet uniform gedefinieerd. Daardoor ontbreken bij een aantal aanbieders bijvoorbeeld complete werkzaamheden, wat vanzelfsprekend tot een gunstigere prijs leidt. De verschillende aanbiedingen kunnen pas worden vergeleken wanneer de testmethoden, de uitgevoerde werkzaamheden en de eventueel vervangen onderdelen identiek zijn.

## **8 *Waarom wordt het thema „airco in de auto“ zo vaak aangesneden, is dat allemaal „geldklopperij“?***



- **Nee, de ervaring toont aan dat regelmatig onderhoud van de airconditioninginstallatie het ontstaan van schade en dientengevolge dure reparaties voorkomt.**

Tot een aantal jaar geleden was men van mening dat een airconditioninginstallatie een gesloten systeem is dat geen onderhoud nodig heeft. In de loop van de tijd heeft men echter vastgesteld, dat door het natuurlijke verlies van koudemiddel het koelvermogen sterk daalt en dat er een gevaar bestaat dat de compressor wordt beschadigd. Hetzelfde geldt voor te veel vocht in de airconditioninginstallatie (zie ook: „Waarom heeft een airconditioninginstallatie onderhoud nodig?“). Daarnaast zijn de investeringskosten voor serviceapparatuur en -gereedschap in de laatste jaren sterk gedaald, waardoor het inmiddels voor vrijwel ieder garagebedrijf economisch interessant is airconditioningreparaties en aircoservice aan te bieden. Ook het milieuaspect mag niet worden onderschat. Tegenwoordig is iedereen er zich van bewust dat het ontsnappen van airco-koudemiddel door een defecte (lekkende) of slecht onderhouden (verhoogd brandstofverbruik) airconditioninginstallatie schadelijk is voor het milieu.

Consumenten worden hieromtrent dan ook uitgebreid geïnformeerd door zowel de media als de voertuig – en onderdelenindustrie en garagebedrijven.

## **9 Wat gebeurt er bij een onderhoudsbeurt van de airconditioning?**



- Het koudemiddel wordt afgetapt.
- De droger wordt vervangen (om de 2 jaar).
- Vocht wordt met een vacuümpomp uit het systeem verwijderd.
- Alle onderdelen worden visueel gecontroleerd. De verbindings- en aandrijfelementen en de bedrading van de bedieningselementen worden gecontroleerd.
- De airconditioninginstallatie wordt opnieuw gevuld met de door de fabrikant voorgeschreven hoeveelheid koudemiddel.
- Het interieurfilter wordt gecontroleerd/-vervangen (jaarlijks resp. om de 15.000 km).
- Het complete systeem wordt gecontroleerd op functioneren en dichtheid.
- De resultaten van de afzonderlijke controlestappen worden gedocumenteerd.

## 10 **Waar komt de muffe geur in het voertuig vandaan?**



- **Als oorzaak komen een verouderd interieurfilter en/of een vervuilde verdamper in aanmerking.**

De vuildeeltjes die door het interieurfilter worden tegengehouden reageren in de loop van de tijd met de luchtvochtigheid. Bij een te oud filter kan dit resulteren in het ontstaan van onaangename geuren. Door de verzameling van bacteriën, schimmels en andere micro-organismen op de verdamper, kan een muffe geur ontstaan en kunnen allergische reacties worden veroorzaakt. Dit probleem kan worden opgelost resp. worden voorkomen door het filter regelmatig te vervangen en de verdamper geregeld te desinfecteren.

(Meer informatie vindt u onder: „Waarom moet de airconditioning-installatie regelmatig worden gedesinfecteerd?“ en „Waarom is het noodzakelijk dat het interieurfilter...?“)

## **11** *Waarom beslaan mijn ruiten? Hoe kan ik dat voorkomen?*



- **Het beslaan van ruiten wordt simpelweg veroorzaakt door vocht uit de lucht dat op de ruiten condenseert. Het gericht gebruiken van de airconditioning biedt in dit geval de oplossing.**

In het natte, koude jaargetijde is de lucht over het algemeen vochtig. En door kleding, natte schoenen en jassen brengen wij steeds opnieuw vocht in het interieur van het voertuig. Dit wordt nog eens versterkt door de menselijke adem. En vergeet ook de vloermatten niet! Hier vindt u vaak een behoorlijke plas water die het beslaan van ruiten in de hand werkt. De airconditioninginstallatie droogt de lucht in het interieur en op die manier worden ook de ruiten snel ontwasemd. Dit proces verloopt nog sneller wanneer in aanvang de 'recirculatie' stand wordt gekozen.

**Hiervoor hoeven slechts een paar kleine stappen te worden uitgevoerd:**

- **Airconditioning inschakelen.**
- **Luchtstroom uitsluitend op de voorruit richten.**
- **Op de recirculatietoets (indien aanwezig) drukken.**
- **Ventilator en verwarming op de hoogste stand instellen.**

(Schakel de recirculatie na korte tijd uit en stel de ventilatorschakelaar in op de middelste stand.)

Let op: bij een aantal modellen van verschillende fabrikanten schakelt de airconditioning-automaat het systeem automatisch uit wanneer de buitentemperatuur onder ca. +4 °C daalt.

## **12 *Waarom moet de airconditioning niet alleen in de zomer worden gebruikt?***



- **Om beslagen ruiten eerder te ontwasemen.**
- **Voor een gezonde omgevingslucht.**
- **Om ervoor te zorgen dat de installatie in het voorjaar nog functioneert.**

Beslagen ruiten vormen een risico voor de veiligheid. Bij het gebruik van verwarming met ingeschakelde airconditioning wordt de lucht niet alleen verwarmd, maar tegelijkertijd ook gedroogd (zie voor meer informatie: „Waarom beslaan mijn ruiten“). Dit draagt bij aan een gezondere omgevingslucht. Om te garanderen dat de airconditioningcompressor voortdurend wordt voorzien van olie en dat de dichtingen in het systeem niet uitdrogen, moet de airconditioning-installatie ook 's winters iedere week gedurende een aantal minuten worden gebruikt. Hierdoor wordt tevens voorkomen dat u in het voorjaar „plotseling“ vaststelt dat de airconditioning niet functioneert.

### **13 Hoeveel brandstof wordt meer verbruikt door de airconditioninginstallatie?**



- **Het meerverbruik is afhankelijk van een groot aantal factoren. Dit kan oplopen tot circa 10 %.**

Het meerverbruik is afhankelijk van het type airconditioning, de bedrijfstoestand van het voertuig, de buitentemperatuur en de gebruiksgewoonten van de bestuurder. Een volgend criterium is de onderhoudstoestand van de airconditioninginstallatie. De ontwikkeling in de automobielconstructie heeft ook op dit gebied grote vooruitgang geboekt. Er bestaan airconditioninginstallaties met geregelde of zelfregelende compressors, die afhankelijk van de bedrijfstoestand niet altijd het volledige vermogen hoeven te leveren. Veel airconditioninginstallaties beschikken inmiddels over een automatische temperatuurregeling resp. een volautomatische besturing van de temperatuur en ventilatieschuiven. Deze moderne ontwikkelingen leveren een grote bijdrage aan het zo gering mogelijk houden van het meerverbruik aan brandstof. In het stadsverkeer is het meerverbruik iets hoger dan bij het rijden op de snelweg of op provinciale wegen. Bij een hogere buitentemperatuur wordt van de airconditioning meer koelcapaciteit gevraagd, wat vanzelfsprekend leidt tot een hoger brandstofverbruik. Wie zijn airconditioning vanaf het begin van een rit tot op de plaats van bestemming voortdurend gebruikt, verbruikt meer brandstof dan nodig is. Door het „nakoeleffect“ kan de airconditioning reeds een aantal kilometer voor de plaats van bestemming worden uitgeschakeld (raadpleeg ook het item „Hoe kan ik optimaal gebruik maken van de airconditioning?“). Slecht of niet onderhouden installaties zorgen er vaak voor dat klanten opmerken dat hun brandstofverbruik is gestegen. Bij een gebrek aan koudemiddel wordt het koelvermogen van de airconditioning in stand gehouden doordat de compressor vaker en langer loopt dan gebruikelijk. Hierdoor gaat natuurlijk ook het brandstofverbruik omhoog. Over het algemeen bedraagt het meerverbruik aan brandstof door het gebruik van airconditioning 5 tot 10 %. Dit is echter betrekkelijk aangezien voertuigen zonder airconditioning bij hoge buitentemperaturen vaak met een geopend schuifdak of met open ramen rijden, waardoor een hogere luchtweerstand ontstaat die resulteert in een vrijwel even hoog meerverbruik.

## **14 Hoe hoog zijn de kosten die door een defect aan de airconditioning kunnen ontstaan?**



- **Wanneer de airconditioning volledig is uitgevallen (bijvoorbeeld bij een kapotte compressor), kunnen de reparatiekosten oplopen tot zo'n 1000 €.**

De hoogte van de reparatiekosten is natuurlijk sterk afhankelijk van de aard van het defect, het type voertuig en de uitvoering van de airconditioninginstallatie. Het vervangen van een mechanisch beschadigde compressor vereist bijvoorbeeld dat ook de droger en het expansieventiel (regelventiel) worden vervangen. Om alle verontreinigingen (metaalslijpsel) uit het systeem te verwijderen moet het systeem helemaal worden „doorgespoeld“. Wanneer dit niet gebeurt, kan niet worden gegarandeerd dat er na de reparatie niet opnieuw een storing optreedt.

Het vervangen van een verdampers is afhankelijk van het type voertuig behoorlijk arbeidsintensief (demontage van het dashboard) en kan al snel oplopen tot een kostenpost van 1000 €.



## **15 Hoe merk ik dat er iets niet in orde is met mijn airconditioning?**



- **Onvoldoende koeling**
- **Verhoogd brandstofverbruik**
- **Bijgeluiden**
- **Beslagen ruiten**
- **Onaangename geur**

De bovenstaande punten kunnen stuk voor stuk een teken zijn van een niet goed onderhouden of slecht functionerende airconditioning. Een gebrek aan koudemiddel kan een oorzaak zijn voor onvoldoende koelvermogen (zie ook „Waarom heeft een airconditioninginstallatie onderhoud nodig?“). Een verhoogd brandstofverbruik kan het resultaat zijn van te vaak en te langdurig inschakelen van de airconditioningcompressor (zie ook „Hoeveel brandstof wordt meer verbruikt door de airconditioninginstallatie?“). Geluiden die alleen hoorbaar zijn wanneer de airconditioning is ingeschakeld, worden meestal veroorzaakt door de compressor of het expansieventiel. Permanent beslagen ruiten zijn vaak een teken dat het interieurfilter is vervuild (zie ook „Waarom beslaan mijn ruiten?“). Een muffe geur kan worden veroorzaakt door bacteriën of schimmels die zich in de verdampers hebben opgehoopt. Ook een verouderd interieurfilter kan de oorzaak zijn van een muffe geur (zie ook „Waarom moet de airconditioninginstallatie regelmatig worden gedesinfecteerd?“ en „Waarom is het noodzakelijk dat het interieurfilter...?“).

Ter voorkoming van verdere schade moet de airconditioninginstallatie onmiddellijk worden gecontroleerd door een gespecialiseerd bedrijf.

## **16 Hoe kan koudemiddel uit de airconditioninginstallatie ontsnappen terwijl dit toch een gesloten systeem is?**



- **Door slangen en verbindingen van de systeemonderdelen.**

Door de in de airconditioninginstallatie aanwezige slangen en de van dichtingen voorziene afzonderlijke systeemonderdelen kan een klein deel van het koudemiddel door „doorzweten“ ontsnappen. Dit is een natuurlijk proces en kan per jaar oplopen tot 10 % van de totale hoeveelheid. Afdichtingen die voor 100 % dicht zijn, zijn door de vereisten (flexibele leidingen, materiaalkeuze) bij voertuigen niet mogelijk.

## **17 Is koudemiddel dat in het voertuiginterieur ontsnapt schadelijk voor de gezondheid?**



- **Schade voor de gezondheid kan zo goed als uitgesloten worden.**

Schade voor de gezondheid door koudemiddel dat in het voertuiginterieur ontsnapt, is zeer onwaarschijnlijk. Wanneer door een lekkage (bijvoorbeeld van de verdamper) koudemiddel in het interieur terechtkomt, dan gebeurt dit over het algemeen zeer langzaam. Door de voortdurende toevoer van frisse lucht kan de koudemiddelconcentratie (in volumeprocenten) in het voertuiginterieur bij een lekkage als zeer gering worden beschouwd. Alleen in uiterst zeldzame situaties zoals wanneer de lucht in het voertuig langere tijd circuleert zonder toevoer van frisse lucht en wanneer koudemiddel in grote hoeveelheden vrijkomt, kunnen problemen met de gezondheid door een gebrek aan zuurstof niet geheel worden uitgesloten.

## **18 Hoe lang duurt een onderhoudsbeurt voor de airco-installatie?**



- Een normale aircoservice duurt over het algemeen ongeveer 1 uur.

Bij een airconditioninginstallatie zonder defecten en waarop de klant niets heeft aan te merken, neemt de onderhoudsbeurt ongeveer 1 uur in beslag.

## **19 Hoeveel kost het onderhoud van mijn airco-installatie**



- De kosten zijn afhankelijk van het land, de betreffende regio en de plaatselijke concurrentie. Daarnaast is het de taak van het garagebedrijf om afhankelijk van de economische omstandigheden (uurtarief, enzovoort) een concurrerende prijs aan te bieden.

## **20 Hoe kan ik optimaal gebruik maken van de airconditioning?**



### **'s Zomers:**

- **In de schaduw parkeren.**
- **Voor het rijden: deuren korte tijd geopend laten.**
- **Aan het begin van de rit: airconditioning en ventilatie op maximaal.**
- **De eerste minuten met geopend raam/schuifdak rijden.**
- **Binnentemperatuur niet lager instellen dan 22 °C.**

Op zonnige dagen moet het voertuig zoveel mogelijk in de schaduw worden geparkeerd. De binnentemperatuur kan anders oplopen tot maar liefst 60 °C. Om de hittestuwung in het voertuig kwijt te raken, laat u voordat u in de auto gaat zitten de deuren korte tijd open staan. Om een zo snel mogelijke afkoeling te realiseren, stelt u de airconditioning op het maximale koelvermogen in en zet u de ventilatie op de hoogste stand. Hierbij hoeft de luchtstroom niet direct op de passagiers te worden gericht. Het afkoelen wordt versneld door de lucht korte tijd te laten recirculeren. Wanneer het raam of schuifdak in de eerste minuten na het begin van de rit wordt geopend, zorgt dit voor een snellere luchtverversing en daardoor voor een snellere afkoeling van het interieur. „Tocht“ moet hierbij worden voorkomen. Grote temperatuurverschillen kunnen leiden tot gezondheidsproblemen (verkoudheid). In de praktijk is een temperatuurverlaging van 5 à 7° en een „minimumtemperatuur“ van 20 à 22 °C het meest comfortabel.

## 's Winters:

- **Airconditioning inschakelen.**
- **Luchtstroom uitsluitend op de voorruit richten.**
- **Op de recirculatietoets (indien aanwezig) drukken.**
- **Ventilator en verwarming op de hoogste stand instellen.**

Om warme, droge lucht te verkrijgen en beslagen ruiten zo snel mogelijk te ontwasemen, moet de airconditioning voor het begin van de rit worden ingeschakeld en moet de luchtstroom op de voorruit worden gericht. Om niet nog meer vochtige lucht in het voertuiginterieur te laten binnendringen, moet korte tijd worden gekozen voor luchtrecirculatie. Wij raden u aan de zowel de ventilator als de verwarming op de hoogste stand in te stellen. De recirculatie moet na korte tijd weer worden uitgeschakeld. In de meeste gevallen is het voldoende wanneer de ventilator na het ontwasemen van de ruiten op de middelste stand wordt ingesteld. De airconditioning kan vervolgens worden uitgeschakeld.

Let op: bij een aantal modellen van verschillende fabrikanten schakelt de airconditioning-automaat het systeem automatisch uit wanneer de buitentemperatuur onder ca. +4 °C daalt. Luchtcirculatie in combinatie met ingeschakelde airconditioning en een op de voorruit gerichte luchtstroom is niet bij ieder voertuig mogelijk.

## **21 Wat zijn de verschillen tussen de airconditioning van uw auto en een koelkast?**



- **Mechanisch aangedreven compressor**
- **Aantal verbindingselementen**
- **Flexibele slangleidingen in plaats van onbuigzame verbindingen**
- **Steeds veranderende bedrijfsomstandigheden**

De airconditioning van een auto functioneert net als de koelkast bij u thuis volgens het principe van een warmtepomp. In beide gevallen wordt met behulp van een compressor koudemiddel door het gesloten systeem gepompt. Dit onttrekt warmte aan de te koelen binnenruimte en voert de warmte naar buiten af.

In tegenstelling tot de koelkast, waarvan de compressor elektrisch wordt aangedreven, wordt de airconditioning in een voertuig mechanisch aangedreven via een V-snaar of multisnaar. De afzonderlijke componenten van het koelsysteem bevinden zich bij een koelkast dicht bij elkaar en zijn meestal met elkaar verbonden door middel van koperen leidingen met slechts een klein aantal verbindingselementen. In een auto zijn de leidingen daarentegen aanzienlijk langer. In verband met de aard van de constructie worden ook flexibele slangleidingen gebruikt. Er zijn aanmerkelijk meer verbindingselementen. Doordat de koelkast op één plaats wordt gebruikt, de bedrijfsomstandigheden (omgevingstemperatuur, luchtvochtigheid, in-/uitschakelfasen) slechts zelden veranderen en de leidingen van metaal zijn, gaat er slechts een minimum aan koudemiddel verloren. Op basis van het materiaal van de leidingen en het geringe aantal verbindingselementen kan er slechts een zeer geringe hoeveelheid vocht in het systeem binnendringen. Daardoor is het systeem onderhoudsvrij, hoewel ook koelkasten vaak zijn voorzien van een drogerelement.

## **22 Hoe kunnen de afzonderlijke begrippen „-check“, „-service“, „-onderhoud“ en „-test“ worden gedefinieerd?**



- Een airco „-check“ en „-test“ omvatten de controle van bepaalde parameters, zonder het vervangen van koudemiddel.
- Een airco „-service“ en „-onderhoud“ omvatten een complete controle, inclusief het vervangen van koudemiddel en diverse onderdelen.

De vraag wat een „check“, een „service“, enzovoort is, wordt altijd weer gesteld. Helaas bestaan hiervoor nog geen uniforme definities binnen de markt. De begrippen „check“ en „test“ kunnen evenals „service“ en „onderhoud“ als gelijk worden beschouwd. Als gespecialiseerd airconditioningbedrijf kunt u zich het beste aan de volgende handelwijze houden:

Een „check“ resp. „test“ moet jaarlijks worden uitgevoerd en dient ter controle van belangrijke parameters, zoals hoge druk, lage druk en uitstroomtemperatuur bij de middelste ventilatieroosters. Aan de hand hiervan kan een algemeen oordeel worden gegeven omtrent de toestand van de airconditioning en ernstige storingen kunnen eventueel direct worden herkend. Hierbij moet in ieder geval het interieurfilter worden gecontroleerd resp. vervangen. Daarnaast omvat een „check“/„test“ een visuele controle van alle relevante en eenvoudig toegankelijke componenten van het airco-systeem.

### **TIP:**

Let op de vorming van ongewenste geuren in het voertuiginterieur. Regelmatig desinfecteren van de verdampers resp. de ventilatiekanalen werkt preventief!

Een „service“ resp. „onderhoud“ moet iedere 2 jaar worden uitge-

voerd en dient als een grondige controle van het complete airco-systeem. Hierbij worden tevens hoge en lage druk, de uitstroomtemperatuur en het interieurfilter gecontroleerd resp. vervangen. Bovendien worden alle relevante componenten gecontroleerd. Het koudemiddel wordt vervangen en indien nodig wordt een contrastmiddel in het systeem ingebracht. Vervolgens worden alle componenten en verbindingselementen op lekkage gecontroleerd. Ook de droger resp. accumulator moet na 2 jaar worden vervangen (zie hieromtrent ook „Waarom moet de filterdroger worden vervangen?“ en „Zijn er uitzonderingen op het 2-jarige vervangingsinterval?“).

### **TIP:**

Adviseer uw klanten nadrukkelijk om na 2 jaar de verdamper resp. ventilatiekanalen te laten desinfecteren. Hoe langer de tussenperiode tussen het desinfecteren, des te moeilijker het is om later reeds aanwezige onaangename geuren te verhelpen.

## **23 Zijn er uitzonderingen op het 2-jarige vervangingsinterval van de filter/droger/accumulator?**



- **De voertuigfabrikant schrijft de vervanging niet voor en het voertuig bevindt zich nog in de garantieperiode**
- **Filter/droger en condenser vormen een vaste eenheid**
- **Bovengemiddelde tijdsinvestering**
- **Airconditioninginstallatie is lek**

In een aantal specifieke gevallen bestaan er uitzonderingen die het rechtvaardigen af te zien van het 2-jarige vervangingsinterval van de filter/droger of accumulator:



Wanneer een voertuig zich nog in de garantieperiode van de fabrikant bevindt en deze het vervangen van de droger/accumulator met bepaalde intervallen niet voorschrijft, dan kan bij een reguliere airco-service worden afgezien van het vervangen. Dit dient echter te gebeuren in samenspraak met de klant resp. de voertuigfabrikant. Bij een klein aantal voertuigen vormen de filter/droger en de condensor een niet te scheiden en vervangen eenheid. In dit geval is het op basis van de enorme arbeids- resp. kostenfactor niet noodzakelijk om de complete eenheid om de 2 jaar te vervangen. Dit geldt ook voor een beperkt aantal voertuigtypen, waarbij het vervangen van de accumulator of filter/droger gepaard gaat met een bovengemiddeld grote hoeveelheid arbeidsuren. Hierbij moet worden overlegd en afgewogen in hoeverre een 3- of 4-jarig vervangingsinterval voldoende is. Wanneer blijkt dat het aircosysteem lek is en geen koudemiddel meer aanwezig is, moet de filter/droger of accumulator in ieder geval worden vernieuwd, ook wanneer deze nog geen 2 jaar oud is (zie hieromtrent ook „Waarom moet de filter/droger worden vervangen?“).

**TIP:**

Door jaarlijks, langduriger te vacumeren kan bij bovengenoemde „probleemgevallen“ het vervangen van de filter/droger of accumulator worden uitgesteld.

## **24 Waarom heeft het koelsysteem ook in de zomer antivriesmiddel en additieven nodig?**



- **Antivriesmiddel beschermt niet alleen tegen vorst , maar ook tegen oververhitting**
- **Additieven beschermen tegen kalkafzettingen en corrosie**

Het algemene begrip voor de vloeistof die zich in het koelsysteem bevindt, is koelmiddel.

Koelmiddel is een mengsel van water, antivries (glycol) en additieven. Het beschermt de motor en de componenten van het koelsysteem niet alleen tegen vorst. Koelmiddel heeft de taak om de motorwarmte op te nemen en via de koeler opnieuw af te voeren naar de omgeving.

Aangezien glycol een wezenlijk hoger kookpunt heeft dan water, kan het kookpunt, bij een correcte mengverhouding van het koelmiddel (zie “Wat is de correcte mengverhouding...”) en een systeemdruk van 1 tot 2 bar, worden verhoogd tot 135 °C. Dit draagt bij tot aanzienlijke vermogensreserves van het koelmiddel, aangezien de gemiddelde koelmiddeltemperatuur bij moderne motoren ca. 95 °C bedraagt en dus net onder het kookpunt van zuiver water (100 °C) ligt.

Additieven in het koelmiddel vormen een beschermingslaag op de metaaloppervlakken van de componenten van het koelsysteem en voorkomen kalkafzettingen en corrosie. Daardoor heeft het koelsysteem ook – en zeker in de zomer – een voldoende aandeel aan antivriesmiddel en additieven nodig.

## **25 *Waarom moet het koelmiddel in bepaalde intervallen worden vervangen?***



- **Additieven zijn onderhevig aan een zekere slijtage**

De additieven in het koelmiddel zijn onderhevig aan een zekere slijtage.

D.w.z. ze zijn op een bepaald moment zodanig opgebruikt, dat ze de hen toebedachte eigenschappen niet meer voldoende vervullen. Als bijv. de corrosiewerende additieven opgebruikt zijn, kan het koelmiddel een bruine kleur krijgen. De duur van het vervangingsinterval van het koelmiddel is o.a. afhankelijk van de kwaliteit van het koelmiddel en wordt vastgelegd door de voertuigfabrikant.

Sommige voertuigfabrikanten leggen geen vervangingsinterval vast, andere op hun beurt schrijven een vervanging na een bepaald aantal jaren (3-5) of na een bepaald aantal kilometers (100.000 – 250.000) voor. Algemeen moet het koelmiddel bij verontreinigingen (olie, corrosie) en bij voertuigen die niet voorzien zijn van een “Long Life” - koelmiddel, worden vervangen. In normale gebruiksomstandigheden is daarbij een interval van 3 jaar aan te bevelen.

## **26 Wat is de correcte mengverhouding van water en antivriesmiddel?**



- **De optimale mengverhouding water/antivriesmiddel bedraagt 60:40 tot 50:50**

In principe moeten voor de mengverhouding en specificatie van het koelmiddel de voorschriften van de voertuigfabrikant in acht worden genomen. Een typische mengverhouding water/antivriesmiddel is 60:40 tot 50:50. Dit stemt doorgaans overeen met een vorstbescherming van - 25 °C tot - 40°C. De minimale mengverhouding moet 70:30 en de maximale mengverhouding 40:60 bedragen. Door een verdere verhoging van het aandeel aan antivriesmiddel (bijv. 70%) wordt geen daling van het vriespunt meer bereikt. In tegendeel, onverdund antivriesmiddel bevriest reeds bij -13°C en leidt niet voldoende motorwarmte af. Het gevaar bestaat, dat de motor oververhit raakt.

## **27 Mag men voor het bijvullen van koelmiddel leidingwater gebruiken?**



- **Ja, indien de hardheidsgraad onder 3,9 mmol/l (22°dH) ligt**

Leidingwater is tot een hardheidsgraad van 3,9 mmol/l, dat stemt overeen met de Duitse hardheidsgraad 21 (hard water), geschikt voor het vullen of bijvullen van het koelsysteem. Het gebruik van gedemineraliseerd (gedestilleerd) water is alleen noodzakelijk, wanneer het water zeer hard is of wanneer de hardheidsgraad boven de drempelwaarde ligt.

## **28 Kunnen antivriesmiddelen met elkaar worden gemengd?**



### **■ Antivriesmiddelen van verschillende soorten mogen niet worden gemengd**

Antivriesmiddelen en hun additieven zijn afgestemd op de desbetreffende materialen van de motor en van het koelsysteem. Zo heeft een gietijzeren motor andere additieven nodig dan een aluminiummotor en heeft een warmtewisselaar uit non-ferrometaal andere additieven nodig dan een warmtewisselaar uit aluminium. Het mengen van antivriesmiddelen van verschillende soorten kan in extreme gevallen leiden tot zware beschadigingen. Zo mogen bijv. de antivriesmiddelen G 11 en G12 van Audi/VW, omwille van hun incompatibiliteit, niet met elkaar worden gemengd. Anders kan er ernstige motorschade ontstaan.

Het nieuwe antivriesmiddel G12 plus kan daarentegen probleemloos worden gebruikt, samen met G11 en G12. Daarom moeten voor het vullen en bijvullen van een koelsysteem de voorschriften van de voertuigfabrikant met betrekking tot specificatie en mengverhouding in acht worden genomen.

## **29 Heeft het koelsysteem onderhoud nodig?**



- **De componenten van het koelsysteem en het koelmiddel moeten regelmatig worden gecontroleerd**

Het koelsysteem moet, net zoals de airconditioning, regelmatig worden gecontroleerd. De zichtbare componenten van het koelsysteem (koeler, slangen, expansievat, riem van de koelmiddelpomp) moeten daarbij worden onderworpen aan een visuele controle. Zijn de aansluitingen vast? Is de riem voldoende gespannen en niet beschadigd? Zijn de lamellen van de koeler verstopt (insecten enz)? Lekt er koelmiddel? Naast de controle van het koelmiddelpeil, het gehalte aan antivriesmiddel en de zuiverheidsgraad, mag ook de functiecontrole van de thermostaat, koelerventilator en eventueel aanwezige elektrische kleppen niet ontbreken. Aangezien de additieven van het koelmiddel verslijten (zie ook “Waarom moet het koelmiddel worden vervangen”), moet dit in bepaalde intervallen worden vervangen. Doordat het koelsysteem en de airconditioning elkaar onderling beïnvloeden en de componenten vaak dicht bij elkaar liggen, is een gezamenlijke controle en gezamenlijk onderhoud van beide systemen aan te bevelen.

### **30 In welke gevallen kan het noodzakelijk zijn om het koelsysteem te spoelen en waarmee moet men het spoelen?**



- **Bij verontreiniging van het koelmiddel (olie, corrosie) of vorming van ketelsteen (kalk) en slib**
- **Bij klachten van een te hoge motortemperatuur of gebrekkig vermogen van de verwarming**

Bij verontreinigingen in het koelsysteem moet het koelmiddel worden afgetapt en moet het koelsysteem worden gespoeld. De volgende verontreinigingen kunnen optreden: olie (defecte cilinderkop-pakking, roest (inwendige corrosie motor), aluminium (inwendige corrosie koeler), onzuiverheden (additieven/afdichtmiddelen), vreemde partikels (defecte koelmiddelpomp), kalkafzettingen en slib. Afhankelijk van de mate van verontreiniging moet het koelsysteem met warm water of een speciale spoeloplossing worden gereinigd. De voertuigfabrikant schrijft voor, hoe en waarmee men in de specifieke gevallen kan spoelen. Bij moderne koelsystemen kunnen door de constructiewijze (platte buizen) evenwel niet meer alle componenten voldoende worden gespoeld. Ze moeten gedeeltelijk worden vervangen. Dit geldt in het bijzonder voor de koeler en de warmtewisselaar.

### **31 *Waarom mogen er in het koelsysteem geen afdichtmiddelen worden gebruikt?***



- **Afdichtmiddelen kunnen in moderne koelsystemen leiden tot blokkades en een gebrekkig koelvermogen**
- **Het gebruik van afdichtmiddelen is geen duurzame reparatiemethode**

Bij moderne koelsystemen (techniek met platte buizen) zijn de doorsneden van de koelmiddelkanalen zo klein, dat er bij gebruik van afdichtmiddelen inwendige blokkades kunnen ontstaan. Zo kunnen bijv. onderdelen van de koeler of warmtewisselaar verstopten. Deze kunnen hun eigenlijke taak dan niet meer vervullen.

Dit kan leiden tot een oververhitting van de motor of tot een verminderd vermogen van de verwarming. Een lek in het koelsysteem heeft altijd een oorzaak (defecte afdichting, gecorrodeerde koeler). Net zoals bij de airconditioning kunnen afdichtmiddelen hier slechts een tijdelijke oplossing bieden en vormen ze geen duurzame reparatiemethode. Het risico, dat componenten verstopten en dat dit leidt tot het uitvallen van het volledige systeem, blijft bestaan.







# De airconditioninginstallatie –

## storingen en diagnoses



**Zorg dat het niet zover komt!**



### 1 Compressor

De compressor wordt door de voertuigmotor via een V-snaar aangedreven en verdicht het aangezogen gasvormige koudemiddel, zocht dit vervolgens door te voeren naar de condenser.

**Het uitvallen van de compressor kan worden veroorzaakt door:**

- Ollagebrek
- Beschadigde lagers
- Lekkage
- Vocht

**Dit is merkbaar door:**

- Ontstaan van bijgeluiden
- Onvoldoende koelvermogen
- Volledig uitvallen van de airconditioning

**Het vervangen van de compressor gaat meestal gepaard met een reiniging (spoelen) en reparatie van de complete airconditioninginstallatie!**

### 2 Condensor

De condensor bevindt zich voor de motor-radiator en koelt het gasvormige koudemiddel dat afkomstig is van de compressor, zodat dit in vloeibare toestand de condensor weer verlaat.

**Het uitvallen van de condensor kan worden veroorzaakt door:**

- Lekkage (steen-slag, aarrijding)
- Vervuiling van de koellamellen
- Verstopping (compressorschade)

**Dit kan merkbaar zijn door:**

- Onvoldoende koelvermogen
- Permanent draaiende condensorventilator
- Volledig uitvallen van de airconditioning

**Verlies van koudemiddel is schadelijk voor het milieu!**

### 3 Condensorventilator

De condensorventilator zorgt ervoor dat onder alle bedrijfsomstandigheden van het voertuig een optimale fluxiering van het koudemiddel wordt bereikt. Deze wordt als extra ventilator of combiventilator voor of achter de condenser resp. motor-radiator gemonteerd.

**Het uitvallen van de condensorventilator kan worden veroorzaakt door:**

- Beschadigde lagers
- Slitage van de koelborstels
- Breuk van het ventilatormotor
- Contactstoring (elektrische aansluitingen)
- Kortsluiting

**Dit kan als volgt merkbaar worden:**

- Sterke geluidsontwikkeling
- Onvoldoende koelvermogen
- Regelmatig in- en uitschakelen van de compressor
- Stijgende motor-temperatuur (bij combiventilator)
- Uitvallen van de ventilator

### 4 Filterdroger

De filterdroger moet verontreinigingen en vocht aan het vloeibare koudemiddel onttrekken. Daarnaast dient de filterdroger als reservoir voor het koudemiddel. Binnen in de behuizing bevindt zich een filterlichaam van granulaat, dat slechts een bepaalde hoeveelheid vocht kan opnemen.

**De werking van de filterdroger wordt beïnvloed door:**

- Verzanding van het filterlichaam
- Defect filterlichaam door veroudering
- Lekkages

**Dit kan als volgt worden opgemerkt:**

- Onvoldoende koelvermogen
- Volledig uitvallen van de airconditioning/verstopping van andere onderdelen

**De filterdroger moet om de 2 jaar en bij iedere reparatie van de airconditioninginstallatie worden vernieuwd!**

### 5 Verdampertrommel

De verdampertrommel bevindt zich in het interieur van het voertuig onder het dashboard. In de verdampertrommel verdampt (expansie) het onder druk staande vloeibare koudemiddel. De verdampertrommel die hierbij ontstaat, wordt via het oppervlak van de verdampertrommel afgevoerd aan de omgeving.

**Mogelijke oorzaken voor het uitvallen van de verdampertrommel:**

- Vervuiling van de luchttoevoer
- Verstopping door vervuiling koudemiddel of beschadigde onderdelen
- Lekkage door defecte dichtingen of oxidatie

**Dit kan zich op de volgende manier uiten:**

- Onaangename geuren door micro-organismen
- Onvoldoende koelvermogen
- Volledig uitvallen van de airconditioning

**Om gezondheidsredenen en technische redenen raden wij aan de verdampertrommel regelmatig te desinfecteren!**

### 6 Blower

De blower leidt de aangezogen warme buitenlucht (bij lucht-recirculatie warme binnenlucht) door de verdampertrommel. Daarbij koelt de lucht sterk af en wordt tegelijkertijd gedroogd en stroomt vervolgens door naar het voertuiginterieur.

**Het uitvallen van het interieurfilter kan worden veroorzaakt door:**

- Beschadigde koelvermogen
- Slitage van de koelborstels
- Contactstoring (elektrische aansluitingen)
- Kortsluiting
- Sterk vervuild interieurfilter

**Dit kan zich als volgt uiten:**

- Sterke geluidsontwikkeling
- Onvoldoende koelvermogen
- Uitvallen van de ventilator
- Uitschakelen van de airconditioning

### 7 Expansieventiel

Het expansieventiel vormt de scheiding tussen het hoge- en lage-drukgedeelte. Het expansieventiel regelt de doorstroming van koudemiddel afhankelijk van de temperatuur, door meer of minder vloeibaar koudemiddel in de verdampertrommel te spuiten. Tegelijkertijd leidt het expansieventiel het gasvormige koudemiddel uit de verdampertrommel naar de compressor.

**Mogelijke oorzaken voor het uitvallen van het expansieventiel:**

- Bevriezing door te veel water in het koudemiddel (verzadigde droger)
- Vervuiling door defecte onderdelen/onvoldoende onderhoud
- Lekkage door defecte dichtingen

**Dit kan op de volgende manier merkbaar worden:**

- Onvoldoende koelvermogen
- Tijdelijk haperen van de compressor
- Volledig uitvallen van de airconditioning

**Hella BV**

Celsiusbaan 2, Postbus 1398

3430 BJ Nieuwegein

Tel.: 030 6095611

Telefax: 030 6051677

E-Mail: [nl.info@hella.com](mailto:nl.info@hella.com)

Internet: [www.hella.nl](http://www.hella.nl)



**Hella N.V.**

Industrieweg 1  
2630 Aartselaar  
T 03-887 97 21  
F 03-887 56 18  
E [be.info@hella.com](mailto:be.info@hella.com)  
I [www.hella.be](http://www.hella.be)

**BEHR**   
**S E R V I C E**