

## Retrofitten van oude R12 airco systemen onnodig!

Wie een klassieke auto bezit en zich gelukkig mag prijzen met de luxe van een aircosysteem, zal op een gegeven moment tegen problemen aanlopen: de airco werkt niet meer of onvoldoende en moet gevuld worden. Maar hoe, wat en waar...? Want het oude systeem is gebaseerd op het inmiddels niet meer verkrijgbare R12 koelmiddel en is daarmee schijnbaar kansloos. Maar schijn bedriegt. Gelukkig!

Kansloze airco's of kansrijke airco's, dat is waar het in dit artikel om draait.

Maar, hoe werkt zo'n ding ook alweer en hoe zit dat nou met al die koelmiddelen als R12, R134a, R413a, R437a en eventueel nog andere mengvormen? En hoe zit dat nou wérkelijk met al die adviezen omtrent ombouw of "retrofit" naar R134a?

Allemaal vragen waarvan ik hoop dat die na lezing van dit artikel beantwoord zullen zijn! Ga er even voor zitten, zou ik zeggen...

### ***Wat achtergronden bij de airco***

Een airco onttrekt warmte aan de omgeving, in dit geval dus het door de toch sporadisch blakende Nederlandse zon opgewarmde interieur van onze klassieker. Althans, voor diegenen die over deze enorme vorm van luxe beschikken, want in de tijd dat onze klassieke auto's gebouwd werden, was airconditioning nog bepaald geen gemeengoed! Het was Nissan die in de jaren 90 als eerste alle in Nederland verkochte auto's standaard voorzag van airconditioning!

Maar goed, nu eerst even terug naar de techniek. Een airco ontleent dus zijn werking aan het onttrekken van warmte vanuit de omgeving. Dit principe berust op het natuurkundige verschijnsel dat het energie kost, in dit geval in de vorm van warmte, om een vloeistof te laten verdampen (zie water koken voor de thee). Bij het condenseren van vloeistoffen geldt omgekeerd dat dit warmte oplevert, al wordt het wat lastiger om daarvan een pragmatisch voorbeeld te geven. Maar zonder dat voorbeeld bent u vast al overtuigd dat het zo zal zijn, want in de natuur werken de dingen nu eenmaal altijd twee kanten op...!

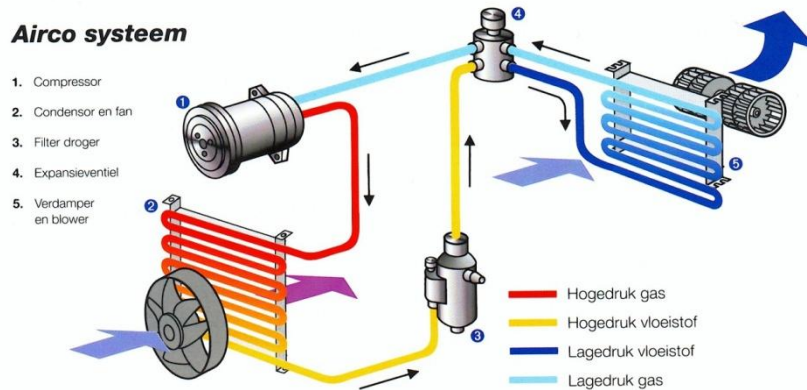
Voor elke vloeistof gelden hierbij andere "verdampingswaardes", maar het principe is herkenbaar: u koelt uw verhitte lijf in de zomer met water omdat het verdampende water warmte aan uw lichaam onttrekt. Zou u daarvoor in plaats van water alcohol gebruiken, dan zal dat sneller verdampen en dus in kortere tijd warmte aan uw lichaam onttrekken. U krijgt het wellicht zelfs zó koud dat u de alcohol op een andere manier tot u wilt nemen om weer op temperatuur te komen!

Behalve koelen ontvochtigt een airco de lucht binnen het auto-interieur, simpelweg omdat de door de airco gekoelde lucht nu eenmaal minder waterdamp kan bevatten dan lucht van een hogere temperatuur. En daarmee is een airco dus niet slechts iets voor de zomer, maar tevens nuttig in de overige jaargetijden, en wel om condens op de ramen, veroorzaakt door neerslaand vocht uit de lucht, te voorkomen. Dit "overtollige" vocht dient natuurlijk afgevoerd te worden. Dit is bij stilstand van de auto en werkende airco duidelijk te zien aan het plasje water dat zich onder de auto vormt.

## **Werkingsprincipe van de airco: over compressor, condensor en verdamper**

Het voorgaande diende even ter inleiding van. Nu over de werkingsprincipes van de airco waarbij u liefst af en toe naar de schematische voorstelling blikte die op deze pagina is afgebeeld.

De hoofdcomponenten van de airco-installatie zijn de compressor, condensor, het expansieventiel, de verdamper en uiteraard het koelmiddel of koelmiddel. Overige componenten zijn uiteraard niet overbodig, maar voor nu houden we het nog even overzichtelijk.



De compressor comprimeert het gasvormige koelmiddel dat door het comprimeren heet ( $\pm 80^{\circ}\text{C}$ ) wordt. Het gasvormige koelmiddel wordt daarom ter afkoeling naar de condensor geleid: een vóór de koelvloeistofradiator van de auto geplaatste, radiator die zowel door de rijwind als geforceerd (koelventilatoren) wordt gekoeld en waarin het warme, gasvormige koelmiddel afkoelt. Hierdoor condenseert het gasvormige koelmiddel en gaat dit over in de "vloeistoffase". Vandaar dus dat de koelventilatoren regelmatig of direct aanslaan wanneer de airco wordt gebruikt zodat het koelmiddel ook bij stilstand of lage rijnsnelheden maximaal wordt "teruggekoeld". Vanuit de condensor wordt het inmiddels afgekoelde, vloeibare koelmiddel, nog steeds onder druk van de compressor, naar de verdamper geleid. Deze bevindt zich in het interieur van de auto en hier vindt de magische en verkoelende omzetting van het koelmiddel plaats van vloeistoffase in gasfase: in de verdamper verdampert het koelmiddel en daar is warmte voor nodig die onttrokken wordt aan het interieur van de auto. En voilà, daar is al dat gedoe hieraan voorafgaand voor nodig geweest want nu wordt warmte aan het interieur van de auto onttrokken!

De kachelventilator (want de airco vormt gewoon onderdeel van het gehele verwarmings- en ventilatiesysteem) blaast vervolgens de koude, en tevens ontvochtigde, lucht vanaf de verdamper het interieur in en u voelt dat aangename koude of zelfs koude briesje in de zomer, in de overige jaargetijden eventueel weer wat aangewarmd door het toevoegen van warmte via de verwarmingsinstallatie: in dat geval heeft u dus verregaand gedroogde en verwarmde lucht die het interieur in wordt geblazen en voorkomt u daarmee die irritante en bepaald niet aan de verkeersveiligheid bijdragende beslagen ruiten!

### **Probleem met oude airco's: het R12 koelmiddel**

Een airco verliest in de loop der tijd via verschillende wegen koelmiddel. Afgezien van overduidelijke lekkages, gebeurt dit via rubber afdichtingen ("O-ringen") maar ook via de rubber slangen die de verschillende systeemcomponenten met elkaar verbinden. Omdat rubber nu eenmaal niet 100% gasdicht is, over een "natuurlijke porositeit" beschikt. Niet gewenst, maar het is niet anders. Wat helpt om deze natuurlijke porositeit tegen te gaan, is simpelweg het regelmatig gebruiken van de airco. Onder die omstandigheden circuleert de olie die door het koelmiddel wordt meegevoerd door het systeem en vormt zich aan de binnenzijde van de rubber slangen een oliefilm die een barrière vormt voor het koelmiddel dat via deze weg een mogelijke weg naar buiten zoekt. Ook blijven afdichtingen op deze manier "gesmeerd" en daarmee soepel waardoor ze niet uitdrogen wat eveneens lekkage van koelmiddel tot gevolg zal hebben.

Maar veel van de airco-systemen in klassieke auto's zijn inmiddels "leeggelekt" en als zodanig niet meer functionerend. Maar daarmee nog niet ten dode opgeschreven!

Helaas is "even langs een willekeurige aircospecialist rijden om het systeem opnieuw te laten vullen" in ons geval geen optie. Want onze airco's zijn oorspronkelijk voorzien van het zéér milieuvriendelijke, ozonlaag aantastende, koelmiddel R12 (Freon) dat onder het "Protocol van Montreal" (1995) inmiddels grotendeels en wereldwijd gefaseerd uitgebannen is. R12 behoort namelijk tot de groep van CFK's (Chloor Fluor Koolwaterstoffen) en het is met name de chloorcomponent in deze verbindingen die verantwoordelijk is voor de aantasting van de ozonlaag. Verder dragen CFK's, gezien hun samenstelling, in hoge mate bij aan het broeikas-effect.

Voor de beeldvorming: naast het feit dat CFK's de ozonlaag aantasten, is het "Global Warming Potential" (GWP) van R12 zéér hoog: het laten ontsnappen van 1 kg R12 in de atmosfeer komt qua milieubelasting (broeikas-effect) overeen met een uitstoot van zo'n 8,5 ton aan CO<sub>2</sub>!

En als u zich dan bedenkt dat de oorspronkelijke vulling van de oude R12 airco in uw klassieker inderdaad zo rond de 1 kg kan bedragen en dat dat in de loop der jaren dus op de één of andere miraculeuze wijze toch in de atmosfeer verdwenen is, heeft u als milieubewuste automobilist inderdaad de komende tijd hier en daar nog wel een CO<sub>2</sub> compenserend boompje te planten...!

Het oude R12 koelmiddel is dan ook om goede redenen verbannen en inmiddels is er in de praktijk ook geen bedrijf meer te vinden dat nog over dit koelmiddel beschikt. Het is zelfs verboden dit koelmiddel nog te gebruiken, dus moet omgezien worden naar alternatieven om onze oude airco toch nieuw leven in te blazen!

### **Ombouw of "retrofitten" naar R134a**

Indien u aircospecialisten benadert met uw probleem, zullen ze u veelal adviseren het systeem om te laten bouwen naar het modernere koelmiddel R134a, dat sinds de ban van R12 algemeen gebruikt wordt als koelmiddel in auto-airconditioninginstallaties.

Maar dat is makkelijker gezegd dan gedaan, want levert weer nieuwe problemen op:

- R134a is weliswaar minder milieubelastend, maar chemisch toch een stuk agressiever dan het oude R12 koelmiddel. R134a tast daardoor de rubber onderdelen van de airco-installatie aan (O-ringen, slangen, afdichting compressor). Onder inwerking van het koelmiddel zullen de rubber onderdelen langzaam maar zeker "verweken" en uiteindelijk oplossen en ontstaat daarmee in de loop der tijd een groot en ongewenst probleem. Tevens zal het koelmiddel R134a veel sneller in de atmosfeer "verdwijnen" door de natuurlijke lekkage, omdat de moleculen van R134a kleiner zijn dan die van R12.
- Het koelmiddel dient een additionele taak, namelijk het opnemen van olie uit het systeem en het transporteren van die olie door het systeem waardoor, elke keer wanneer het koelmiddel door de compressor loopt, de compressor gesmeerd wordt waardoor deze niet heet- of vastloopt.  
Helaas heeft R134a de vervelende eigenschap zich niet te willen mengen met minerale oliën, waardoor dit koelmiddel de minerale olie uit ons oude R12 systeem dan ook niet "opneemt" en door het systeem transporteert. Gevolg: de compressor wordt niet gesmeerd, met alle gevolgen van dien. Klakkeloos vullen met R134a is daarom dus zeker af te raden: het koelt wel, maar slechts totdat de pomp het begeeft of het systeem dichtslibt.
- De filter/droger die in het systeem is opgenomen dient vervangen te worden omdat hier zich nog restjes minerale olie in zullen bevinden die niet compatibel is met het R134a koelmiddel.

Een goede “retrofit naar R134a” zou daarom inhouden:

- Het vervangen van de olie uit de compressor door een synthetische olie die “gedragen” kan worden door het nieuwe koelmiddel R134a. Nadeel van dit type olie is echter dat de in het systeem afgezette chloordeeltjes (als bestanddeel van het oorspronkelijke R12 koelmiddel) een vernietigende werking op deze olie hebben en de smerende werking uiteindelijk teniet wordt gedaan.
- Het vervangen van alle rubber onderdelen: afdichtingen, slangen (dienen vervangen te worden door exemplaren met nylon binnenlaag) en de asafdichting van de compressor door een R134a bestendige exemplaar (neopreen rubber). Daar deze niet R134a bestendig te vinden zal zijn, zou de compressor in z'n geheel vervangen moeten worden door een moderner exemplaar.
- Het vervangen van de filter/droger deze bevat namelijk ook een bepaalde hoeveelheid minerale olie en ook hierin hebben zich chloordeeltjes afgezet.
- Vervolgens zou het systeem “gespoeld” moeten worden om alle residuen van minerale olie uit het systeem te verwijderen alvorens het systeem gevuld kan worden met vers koelmiddel in de vorm van R134a.

U kunt zich voorstellen wat voor kostenplaatje dit met zich meebrengt... Veel airco bedrijven adviseren dan ook slechts een gedeeltelijke retrofit waarbij compressor en rubber slangen niet vervangen worden en vragen daar al zo'n 450 tot 600 Euro voor. En garantie? Neuh, da's natuurlijk wat te veel gevraagd bij zo'n oud systeem...

### **Vervangende koelmiddelen: R413a en R437a**

Maar waarom allemaal zo moeilijk als er al sinds het midden van de negentiger jaren al alternatieve koelmiddelen zijn ontwikkeld ter vervanging van R12?

DuPont heeft reeds in de negentiger jaren het koelmiddel R413a ontwikkeld dat specifiek ontworpen is om het R12 koelmiddel in oude installaties te vervangen. Dit R413a is nadien weer verder “doorontwikkeld” door DuPont wat in 2010 resulteerde in het koelmiddel R437a met de cryptische handelsnaam “ISCEON<sup>®</sup> MO49Plus”.

Dit koelmiddel heeft specifieke eigenschappen die vergelijkbaar zijn met die van het oude R12 waardoor een verdere retrofit overbodig is. Door de specifieke mengsamenstelling van het koelmiddel, is het niet schadelijk voor de elastomeer onderdelen van de airco-installatie terwijl het koelmiddel in staat is om de (bestaande) minerale olie uit het systeem op te nemen en door het systeem te transporteren, daarmee zorg dragend voor de vereiste smering van de aircocompressor.

Deze smering neemt overigens in kwantiteit af bij afnemende hoeveelheid koelmiddel in het systeem. Vooral daarom is het noodzakelijk de airco-installatie regelmatig (zo om het jaar) bij te vullen met vers koelmiddel om de vullingsgraad van het systeem weer op het oorspronkelijke niveau te brengen.

Zowel R413a als R437a behoren, net als het in “moderne” auto airco-installaties algemeen toegepaste R134a, tot de groep van HFK's (gehydrateerde fluor koolwaterstoffen). HFK's tasten de ozonlaag niet aan (chlooratomen zijn vervangen door waterstofatomen) en hebben een beduidend lagere GWP waarde, dus dragen beduidend minder bij aan het broeikas effect.

Nieuwe Europese regelgeving vereist overigens dat auto's met nieuwe typegoedkeuringen (afgegeven vanaf 2011) voorzien zullen zijn van airco-installaties waarin wederom nóg milieuvriendelijker koelmiddelen worden gebruikt met nóg weer lagere GWP waarden. De eerste modellen met airco's, voorzien van het nieuwe koelmiddel HFO-1234yf dat aan deze nieuwe

Europese regelgeving voldoet, zijn begin 2012 geïntroduceerd. In 2017 zullen de airco-installaties van álle nieuw geleverde auto's aan de nieuwe Europese regelgeving moeten voldoen.

Gezien de relatief lage milieubelasting van HFK's als R134a en R437a is het gebruik van deze koelmiddelen voor servicetoepassingen vooralsnog niet gelimiteerd: deze koelmiddelen zullen dan ook nog voor onbepaalde tijd beschikbaar blijven teneinde bestaande aircosystemen te kunnen blijven onderhouden. Het vullen van een oude R12 installatie met R437a kan dan ook gezien worden als een gedegen "lange termijn oplossing".

### ***Aircoservice en –vulling met het koelmiddel R437a***

Er blijken echter maar betrekkelijk weinig bedrijven in Nederland te bestaan die de mogelijkheid bieden om uw oude R12 aircosysteem met het koelmiddel R437a te vullen.

Mogelijke oorzaken hiervoor zijn dat het middel zo'n 3 keer duurder is dan R134a, je als aircospecialist toch weer aparte apparatuur nodig hebt om met dit koelmiddel te kunnen werken en ja, de markt voor het vullen van oude R12 systemen wordt natuurlijk alleen maar kleiner, dus echt financieel interessant is het voor de gemiddelde aircospecialist ook niet!

Richard Bolt te Geldrop is één van de weinige specialisten in Nederland die deze service wél biedt. Na het testen wat voor soort restgas er nog in het systeem aanwezig is, wordt het systeem gevacumeerd om vocht en eventuele restjes oud koelmiddel uit het systeem te verwijderen, daarna wordt de airco met stikstof gespoeld en onder druk gezet om eventuele lekkages op te sporen. Vervolgens wordt de airco voorzien van de benodigde hoeveelheid R437a en rijdt u uit Geldrop weg met een geteste, opnieuw gevulde en weer werkende airco! En dat tegen relatief lage kosten.

Desgewenst wordt voor het vullen van het systeem tegen een geringe meerprijs een kleine hoeveelheid fluorescerende olie aan het systeem toegevoegd waardoor u, met een meegeleverd UV lampje, het systeem in de toekomst eventueel zelf op lekkages kunt controleren. Handig!

Een aanrader voor elke berijder van een klassieker die over een niet of slecht werkende airco beschikt en door het woud aan koelmiddelen en verkeerde adviezen van aircospecialisten door de bomen het bos niet meer ziet en als gevolg daarvan deze zomer toch maar weer voor de open raampjes zou kiezen om via die natuurlijke weg het interieur nog wat te koelen.

Het is niet nodig, de oplossing ligt er: het oude systeem laten vullen met R437a, ramen dicht, airco aan, ventilator op stand 3 en rijden maar!

Laat de zomer en de zon maar komen! Althans, voor hen die over de luxe van een airco beschikken... Een werkende dan wel te verstaan...!

*Dit artikel is geschreven door Bart Roos (Citraën CX Club Nederland) in samenwerking met Richard Bolt van AircoBolt.*

© Bart Roos