

# RADIATORSLANGEN EN ANDERE KOESLANGEN



Een koelsing bestaat uit een binnenwand, een versterking en een ommanteling (foto's Gates)

Verbrandingsmotoren zijn niet zo efficiënt als we wel eens vermoeden. Ze produceren een enorme hitte, maar de vrijgekomen energie die te danken is aan de verbranding wordt allesbehalve optimaal gebruikt. De meeste motoren gebruiken niet eens een kwart van de warmte-energie om de auto aan te drijven. Ongeveer 35% van de verbrandingsenergie verlaat het

systeem via de uitlaat. Nog eens 10% gaat verloren door interne wrijving. De overige 30% moet door het koelsysteem weggewerkt worden.

De verbrandingstemperaturen kunnen tot dertienhonderd graden en meer oplopen. Het koelsysteem zorgt er voor dat die temperatuur tot

## DE KANS OP PECH VERDUBBELT TUSSEN HET VIJFDE EN HET ZESDE LEVENJAAR

ongeveer een tiende wordt herleid en dat is nodig om de duurzaamheid van de motor en de olie te garanderen. Zonder het koelsysteem zou

motorolie snel ontbonden worden en niet meer in staat zijn om de motor op een doeltreffende manier te smeren en uiteindelijk te beschermen.

Oververhitting kan aanleiding geven tot het uitzetten van metalen waardoor de zuigers vastlopen, kleppen vervormen of de cilinderkop zich kruit als een stuk bladerdeeg in de oven.

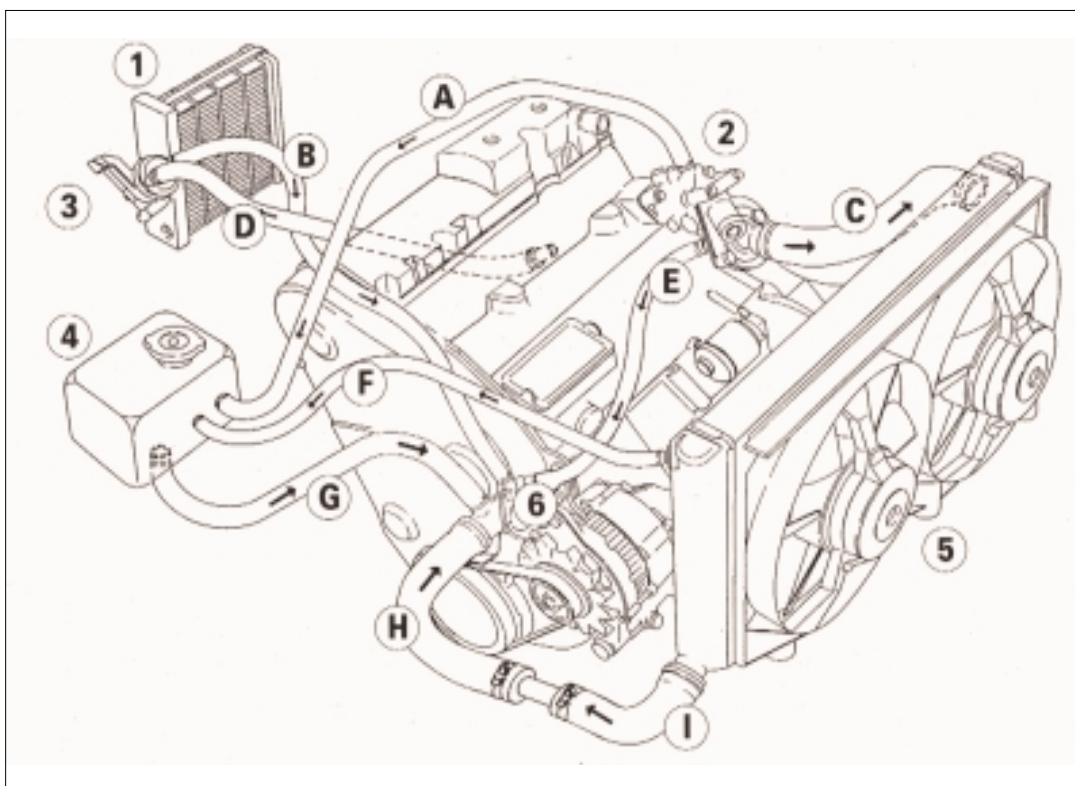
## Gesloten koelsysteem

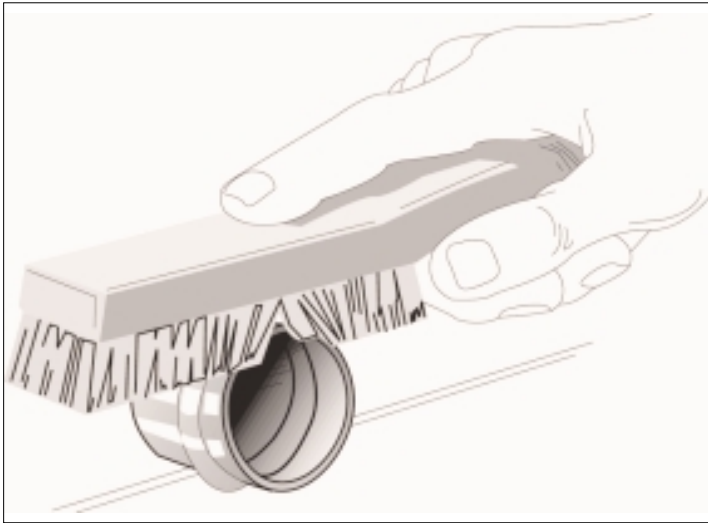
Het koelsysteem is uitermate complex geworden. Ruim vijftig jaar geleden werden nog auto's verkocht zonder waterpomp en zelfs zonder een kachel. Bij te hoge druk werd het water onder de vorm van stoom via een overloop uit het systeem gestuwd. Dit primitieve koelsysteem werkte op een natuurlijke circulatie van warm en koud water. We zeggen wel degelijk water want een specifieke koelvloeistof die het hele jaar door kon worden gebruikt, bestond toen nog niet. Bij een dergelijk koelsysteem werd enkel water aan- en afgevoerd tussen de radiator en de motor. Ondertussen is het koelsysteem uiteraard enorm geëvolueerd. De waterpomp en de thermostaat zorgden voor een meer gecontroleerde circulatie. In het begin van de jaren zestig werd een gesloten koelcircuit met expansievat gemeengoed en dat heeft de betrouwbaarheid zeker in grote mate bevorderd. Bij een laag koelvloeistofpeil kunnen we nu met meer zekerheid stellen dat we te maken hebben met een lek dat meestal wordt veroorzaakt door een kapotte radiator slang of een secundaire koelsing.

## Turbo en intercooler

De huidige koeslangen transporteren koelvloeistof niet enkel naar de radiator en de verwarming. Onder

Radiatorverwarming: 1. Thermostaat - 2. Verwarmingsventiel - 3. Expansievat - 4. Radiator - 5. Waterpomp - A. Leiding van thermostaat naar expansievat - B. Uitgaande leiding verwarming - C. Leiding van thermostaat naar radiator - D. Ingaande leiding verwarming - E. Verbinding thermostaat/waterpomp - F. Leiding van radiator naar expansievat - G. Leiding van expansievat naar waterpomp - H&I. Tussenverbinding radiator/waterpomp





De kraag van de buis moet zorgvuldig worden schoongemaakt. Het monteren en vooral het aanspannen van de nieuwe slang en klem gebeurt bij een koude motor

de motorkap vinden we ook heel wat secundaire, kleinere slangen. Bij auto's van voor '93 wordt koelvloeistof getransporteerd naar de carburator, bijvoorbeeld om de werking van een automatische choke een handje te helpen. Bij recentere auto's wordt de koelvloeistof naar het smookklep huis van het injectiesysteem gevoerd en eventueel ook naar de turbocompressor, de oliekoeler, de intercooler en nog andere componenten. De koelvloeistof heeft niet enkel een koelende werking maar kan ook als een verwarmingsbron worden gebruikt.

### TIPS VOOR DEMONTAGE EN MONTAGE

#### Demontage

Maak de klem los en draai de slang van de pijp. Een verroeste klem kan voorzichtig met een metaalschaar worden opengesneden en verwijderd. Als de slang vastzit aan de pijp is het beter om niet te wringen zodat de pijp en de klemrand niet beschadigd raken. Het is beter om de leiding in langsrichting met een mes door te snijden.

Als de slang eenmaal is verwijderd, kan je de kraag van de pijp schoon schuren met een metaalborstel. Ga ook na of er geen scherpe randen zijn aan de pijp en de klemrand.

#### Montage

Schuif een nieuwe klem over de slang en duw de slang op de pijp en begin daarbij eerst aan de kant van de motor. Om de slang beter te laten schuiven kan je die met koelvloeistof insmeren. Schuif de slang ver genoeg over de pijp tot voorbij de klemrand. Plaats de klem tussen het uiteinde van de slang en de klemrand. De montage van de slang en de klemmen gebeurt bij een koude motor.

Dat is afhankelijk van de uitrusting en de tijd van het jaar. In de winter bijvoorbeeld wordt de koelvloeistof gebruikt voor het verwarmen van het smookklep huis en in de zomer verhindert diezelfde koelvloeistof dat de brandstof door een te hoge hitte verdampt in de leidingen.

### Samenstelling

Hoewel het aantal toepassingen van koelslangen enorm is toegenomen en geëvolueerd, toch is het basisontwerp onveranderd gebleven. Slangen bestaan uit drie delen. Er is de **binnenwand** die zorgt voor de geleiding van de vloeistof. Daar rond bevindt zich de **versterking** die verhindert dat de binnenwand door de druk gaat scheuren. Uiteindelijk is er de **buitenste ommanteling** die de volledige leiding beschermt tegen externe beschadigingen en vervuiling. Deze drie componenten zijn door middel van speciale kleefstoffen aan elkaar vastgehecht. Het basisconcept van de koelslangen mag dan wel gelijk gebleven zijn, toch is er heel wat veranderd. Vooral de gebruikte materialen zijn sterk geëvolueerd en verbeterd. Daardoor is de levensduur ontzettend toegenomen, maar

verslijten doen ze hoe dan ook. Door de verbeterde materiaalkeuze en de toegenomen betrouwbaarheid, dreigen koelslangen te worden verwaarloosd.

### Controleren en vervangen

Radiatorslangen en koelslangen in het algemeen moeten minstens om het jaar worden gecontroleerd en dit vormt een integraal deel van de onderhoudsbeurt. Het is een bijkomend argument voor de garage om zijn klanten te overtuigen hun auto ondanks de langere tussentijden voor de smeerbeurten even binnen te brengen. Koelslangen kunnen beschadigd raken door elektrochemische degradatie, hitte, olie, slijtage, ozon en lekken. Vooral bij auto's die vier jaar en meer zijn, verdienen de slangen extra aandacht. Onderzoek door de fabrikanten van koelslangen toont aan dat de kans op pech verdubbelt tussen het vijfde en zesde levensjaar.

Om de vier jaar vervangen is dus geen overbodige luxe en een ultieme manier om aan preventie te doen. Probeer te vermijden dat klanten bijvoorbeeld koelproblemen hebben tijdens lange vakantieritten en op die manier met hun auto ernstige motorschade oplopen. Overname-auto's die als occasie worden aangeboden, verdienen een extra nazicht opdat noch de klant noch de garagist achteraf met vervelende problemen wordt geconfronteerd. Voertuigen die in extreme omstandigheden worden gebruikt, moeten zorgvuldiger, vroeger én frequenter met een waakzaam oog worden gecontroleerd.

**EEN KNIK IN DE SLANGVERBINDING KAN DE DOORSTROOM VAN DE KOELVLOEISTOF VERMINDEREN, MET OVERVERHITTING ALS GEVOLG**

### Tekenen van slijtage: de oorzaken, de symptomen en de oplossingen

#### Elektrochemische degradatie

• Wat?  
Elektrochemische degradatie is met het blote oog niet zichtbaar maar het is wel de voornaamste oorzaak van defecten en ze wordt

### FOUTOPSPORING

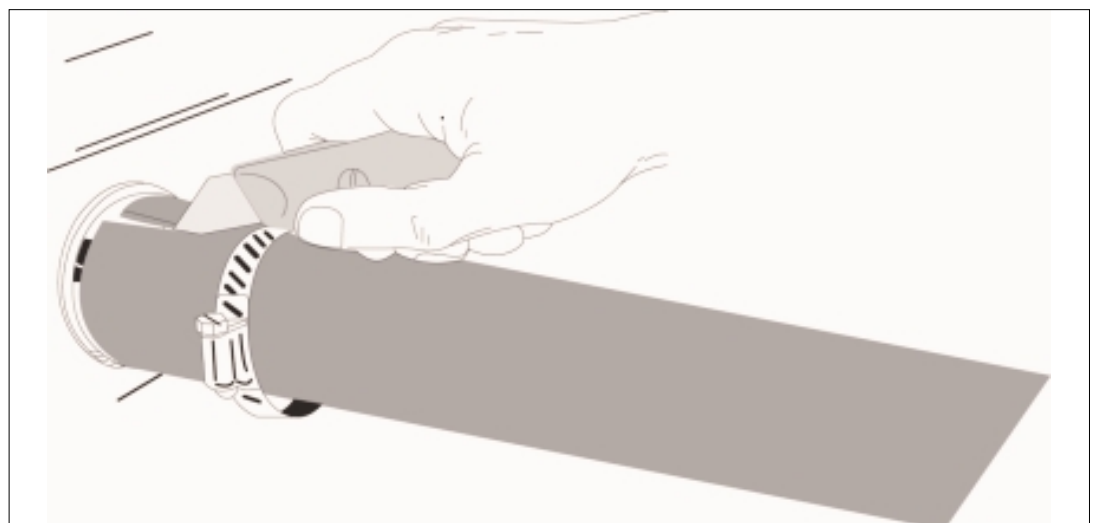
Wanneer je de slang controleert op schade, zorg er dan voor dat de slangverbinding niet geknikt is. Een knik kan de doorstroom van de koelvloeistof verminderen met oververhitting als gevolg.

Let er ook op dat de slang niet in contact komt met hete of beweegbare motoronderdelen met bijvoorbeeld scherpe randen. Het scherpe oppervlak kan de slang op de duur openscheuren of afschaven. Veel van de beschadigingen zijn niet met het blote oog zichtbaar omdat de schade onderhuids is. Enkele minuten nadat de motor een normale bedrijfstemperatuur heeft bereikt, moeten de slangen heet zijn. Als de verwarming aanstaat, moeten de in- en uitkomende slangen ongeveer dezelfde temperatuur hebben. Eventuele herstellingen gebeuren hoe dan ook als de motor is afgekoeld.

#### Uiteindelijk zijn er drie gouden regels:

1. Controleer op knikken
2. Controleer de temperatuur van de slang
3. De motor moet afgekoeld zijn om aan het onderhoud te kunnen beginnen

Een slang die moeilijk loskomt, kan je in langsrichting met een mes opsnijden





Koelslangen kunnen beschadigd raken door elektrochemische degradatie (foto links), slijtage (foto rechts) en hitte (foto onder)

veroorzaakt door verschillende metaalsoorten binnen het koelcircuit. De verschillende metaalsoorten veroorzaken een elektrische lading die via de koelvloeistof van het ene materiaal naar het andere wordt overgebracht. Een te hoge concentratie zal de binnenwand van de koel slang aantasten.

**• Controle:**  
Bij een koude motor knijp je in de slang op vijf tot tien centimeter van de kraagaansluitingen. Vergelijk het gevoel met het middengedeelte van de slang. Vergelijk niet enkel het gevoel maar ga ook na of je zwakke plaatsen in de leiding ontdekt. De ultieme test is de compressietest.

**• Oplossing:**  
Vervangen

**Hitte**

**• Wat?**  
Bij oververhitting kunnen de versterkingsvezels worden aangetast. Zoiets is vooral mogelijk in kleine motorcompartimenten waar de temperatuur onder de motorkap hoog kan oplopen. De omgevingstemperatuur veroorzaakt door hete motoronderdelen, een onvoldoende hoeveelheid koelvloeistof of temperatuurpieken zijn factoren die tot deze vorm van

beschadiging kunnen leiden.

**• Controle:**  
Slangen die door hitte zijn beschadigd, hebben een verharde en glanzende ommanteling die bedekt is met barsten en soms door zwellingen wordt gekenmerkt.

**• Oplossing:**  
Vervangen en controleren of de nieuwe slang niet op een alternatieve manier kan worden gemonteerd.

**Olie**

**• Wat?**  
De combinatie van olie en rubber veroorzaakt een chemische reactie waardoor de moleculaire verbindingen veranderen. De slang zal zachter worden en opzwellen. De verschillende lagen zullen van elkaar loskomen en uiteindelijk lekken veroorzaken.

**• Controle:**  
Olievervuiling kan zowel van buiten als van binnen gebeuren. Controleer daarom op olielekken, maar net zo goed of er olie in het koelcircuit terecht komt door bijvoorbeeld een lekkende cilinderkoppakking.

**• Oplossing:**  
Vervangen, maar net zo goed de aantasting van olie opsporen en verhelpen.

**Slijtage**

**• Wat?**  
Slijtage treedt op als de koel slang te lijden heeft onder steenslag of in contact komt met bewegende of warme motoronderdelen.

**• Controle:**  
Kijk of de buitenkant van de leiding is beschadigd door wrijving, hitte of opspattend vuil.

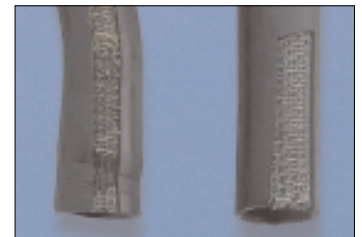
**• Oplossing:**  
Vervangen en het probleem proberen te verhelpen door de slang anders te monteren of te beschermen door een hitte- of wrijvingswerend materiaal.

**Ozon**

**• Wat?**  
Verhoogde ozonconcentraties, veroorzaakt door vervuiling, tasten de verbindingen in de rubbermengsels aan. Er treden kleine barsten op, voornamelijk waar de leiding aan spanning onderhevig is. We denken daarbij aan buigingen of plaatsen waarop klemmen worden gebruikt. Verontreinigende stoffen dringen deze barsten binnen en zorgen voor verdere schade.

**– Controle:**  
Kleine, dwarse barsten vooral in de ommanteling, doorgaans in bochten en ter hoogte van klemmen.

**• Oplossing:**  
Vervangen door rubberslangen die



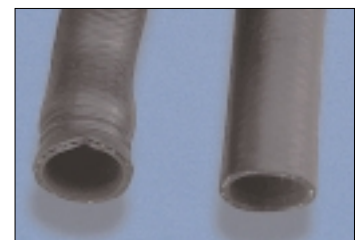
ozonbestendig zijn.

**Lekken**

**• Wat?**  
Lekken ontstaan meestal door een slechte montage van de klemmen. Het is van primordiaal belang dat de klemmen bij een koude motor worden gemonteerd. Metaal zet immers uit bij hogere temperaturen en als dan klemmen worden gemonteerd, is dat meteen de oorzaak voor potentiële lekken.

**• Controle:**  
Vocht, verkleuringen of druppels op of rond de klemmen.

**• Oplossing:**  
Vervang de klemmen of span ze aan bij koude motor. ▣



Ook ozon (foto linksonder), olie (foto rechts) en lekken (foto rechtsonder) kunnen slijtage van de slangen veroorzaken

