

**Auto & Motor**  
**TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

Remservice verdient meer aandacht

# Remmen op zeker

Passieve veiligheid staat volop in de belangstelling, maar met de actieve veiligheid wordt nogal eens nonchalant omgesprongen. De conditie van de remvloeistof is hiervan een treffend voorbeeld. Een broodnodig lesje over controle, vullen en ontluichten van het hydraulische remsysteem.

Ondanks alle technische verfijningen van het remsysteem, zorgt nog altijd de remvloeistof voor het overbrengen van de pedaaldruk naar de remblokken of remschoenen. Remvloeistof heeft een vervelende eigenschap: het is hygroscopisch. Dat betekent dat het gemakkelijk water opneemt. Daardoor daalt het kookpunt. Een waterpercentage van 3 (dat kan al binnen twee jaar in een gesloten remsysteem) is voldoende om het kookpunt van een DOT3 terug te brengen van ruim 200 °C naar 146 °C. Bij langdurig of zeer krachtig remmen, wordt er zoveel hitte door de remmen afgegeven, dat de tem-

peratuur van de remvloeistof boven het zogeheten dampbelvormingspunt kan komen. Er vormen zich dan kleine dampbellen (vapour lock). Die dampbellen zijn samendrukbaar, waardoor het rempedaal steeds dieper moet worden ingedrukt en de remwerking plotseling drastisch kan verminderen.

De opname van water door de remvloeistof verlaagt niet alleen het kookpunt, maar zorgt ook voor corrosie in het remsysteem dat de slijtage verhoogt en in een kostbare reparatie kan resulteren.

Alle reden dus om de remvloeistof in goede conditie te houden. De meeste autofabrikanten schrij-

ven een verversingsinterval van 2 jaar voor, maar ook 1 jaar komt voor. Helaas wordt met deze interval nogal eens (onverantwoord) de hand gelicht.

**Betrouwbaar meten**  
Wanneer de onderhoudshistorie van een auto niet bekend is, ofwel men niet weet wanneer de remvloeistof voor het laatst is vernieuwd, dan brengt een kookpuntstest snel duidelijkheid. Remvloeistoftesters zijn inmiddels te kust en te keur te koop en kosten beslist geen fortuin. De meeste typen zijn erg gebruikersvriendelijk. Het apparaat heeft een verwarmde sonde

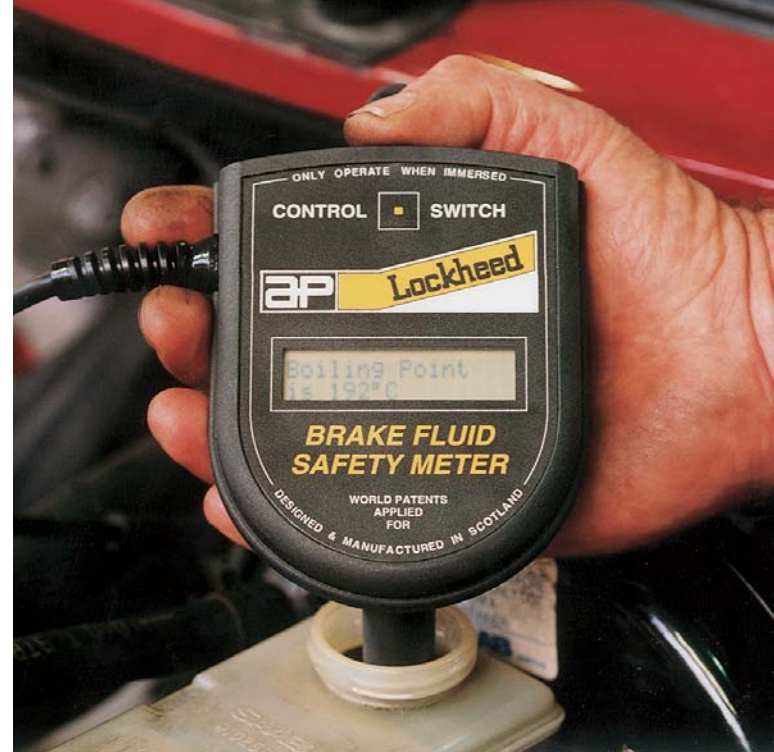
**Moderne remvloeistoftesters meten het kookpunt rechtstreeks in het reservoir, snel en zonder knoeien. Een te laag kookpunt toont de noodzaak van verversen aan**

FOTO: AP LOCKHEED

(voeding via de auto-accu), die simpelweg in het remvloeistofreservoir wordt gehangen. Binnen een minuut wordt in de sonde een klein beetje vloeistof tot het kookpunt verhit. Dit kookpunt (in een enkel geval het dampbelvormingspunt) wordt vervolgens digitaal op een display aangegeven. Over het algemeen is een verversing te adviseren wanneer het kookpunt beneden de 160-180 °C ligt. Bedenk hierbij dat het dampbelvormingspunt eerder wordt bereikt dan het kookpunt!

Er zijn ook zeer geavanceerde remvloeistoftesters in de handel voor 'stationair' gebruik. Bij deze apparaten (onder andere geleverd door Ate) wordt met een pipetje een monster getrokken, dat in de remvloeistoftester wordt verhit tot het kookpunt. Ze zijn zeer nauwkeurig, maar erg kostbaar. Over het algemeen blijken de goedkopere kookpuntstesters, die rechtstreeks in het reservoir meten, ook goed te doen.

Het kan nog goedkoper en wel met een tester die niet het kookpunt meet, maar de elektrische geleidbaarheid van de vloeistof. Dit staat in zekere relatie tot het waterpercentage en dus het kookpunt.



**Voor het efficiënt vullen en ontluichten van remsystemen zijn diverse apparaten te koop. Dit type van AP Lockheed werkt met een elektrische (12V) pomp. Het remsysteem wordt via het reservoir op de hoofdremcilinder doorgevoerd met verse vloeistof, net zolang tot er schone vloeistof zonder luchtballen uit de ontluichtingsnippel komt**

FOTO: AP LOCKHEED



De 'conditie' van de remvloeistof wordt aangegeven met gekleurde led's. Deze testers geven een indicatie van de vloeistofconditie.

#### Monster bij de remmen

Zoals gezegd daalt het kookpunt van remvloeistof door wateropname uit de lucht. Dat gebeurt bij het hoofdremcilinder-reservoir, maar ook ter plaatse van de remmen. Dichtbij de wielremcilinders kan het kookpunt zo'n 20 °C lager zijn dan in het remvloeistofreservoir. En juist bij de remmen zelf is het gevaar voor dampbelvorming aanwezig. Wie een echt betrouwbare indruk wil hebben van het kookpunt, moet daarom eigenlijk een monster nemen bij de remmen en dat meten. Dat is helaas omslachtig en zal dus zelden gebeuren.

Het is opletten geblazen bij auto's waar recent remvloeistof is bijgevuld. Het reservoir bevat dan deels verse (dus watervrije) remvloeistof. Een meting in het reservoir geeft dan een veel te rooskleurig beeld! Vraag bij twijfels na of er recent is bijgevuld.

#### Efficiënt ontlichten

Een remsysteem verversen en ontlichten kan natuurlijk nog steeds op de eenvoudige manier: ontlichtingsnippel losdraaien, rempedaal meermalig intrappen en gelijktijdig nieuwe vloeistof bijvullen in het reservoir, net zolang tot er schone luchtbelvrije remvloeistof uit de nippel komt. Dit gebeurt wiel voor wiel. Een omslachtige methode, die eigenlijk niet door één persoon kan worden uitgevoerd en geknoei in de hand werkt.

Gemakkelijker is een ontlichtingsset met vacuüm. De remvloeistof wordt via vacuüm als het ware uit de nippel gezogen bij ingetrapt rempedaal. Dat gaat sneller, maar het is vaak lastig te zien of er uiteindelijk luchtbelvrije remvloeistof uitstroomt. Ook moet men continu het vloeistofniveau in het reservoir in de gaten houden. Anders wordt er lucht aangezogen.

Veel beter is de toepassing van een professioneel vul- en ontlichtingsapparaat. Het wordt met een passende (en hermetisch sluitende) adapter aangesloten op de vulope-



De meeste remvloeistoftesters zijn voorzien van een verwarmingselement (gevoed via de auto-accu), die de vloeistof opwarmt tot het kookpunt. Dit verschijnt vervolgens digitaal op een display. De nauwkeurigheid is goed. Voor een echt betrouwbare diagnose moet eigenlijk ook een monster bij het remzadel of de remcilinder worden genomen en vervolgens gemeten

FOTO: LEITENBERGER, LUCAS, AMTECH

ning van het hoofdremcilinderreservoir. Vervolgens wordt het remsysteem onder druk gezet. Na het openen van de ontlichtingsnippel bij het remzadel of de wielremcilinder, wordt het remsysteem doorgespoeld vanuit het remreservoir. De 'oude' vloeistof stroomt in een opvangflacon die via een doorzichtig slangetje met de ontlichtingsnippel is verbonden. Gelijktijdig wordt alle lucht uit het systeem verdreven. De nippel wordt dichtgedraaid zodra er schone, luchtbelvrije vloeistof uit komt. Daarna is de volgende nippel aan de beurt. Na het vullen hoeft er in principe niet meer apart te worden ontlicht. Het vullen dient wel langzaam te gebeuren, om schuimvorming te voorkomen. Als het vulproces is afgerond, wordt de druk ontlast en zuigt men de overtollige vloeistof uit het reservoir, soms gebeurt dit zelfs automatisch (geen knoeien!).

Voor het onder druk zetten van de remvloeistof zijn twee principes gangbaar: met een elektrische pomp of met (pers)luchtdruk. In het laatste geval is het apparaat voorzien van een membraanketel. Aan de ene kant van het membraan bevindt zich schone remvloeistof, aan de andere kant de luchtdruk.

Het membraan drukt als het ware de vloeistof naar buiten. De vuldruk is nauwkeurig in te stellen. Dat geldt ook voor de elektrische apparaten. Pas op met een te hoge vuldruk. De kans is aanwezig dat het kunststof reservoir van de hoofdremcilinder of de afdichting van de vulaansluiting bezwijkt. Dat geeft een enorme knoeiboel.

Wordt er overigens onverhoopt remvloeistof geknoeid, spoel dit dan direct af met water. Het is namelijk erg agressief, het tast de lak aan en veroorzaakt snelle corrosie van metalen delen.

Het vul- en ontlichtingsproces gebeurt nippel voor nippel. Voor de juiste volgorde en eventuele zaken, waar u bij het vullen en ontlichten rekening mee moet houden (remdrukverdeling, kringscheiding, ABS etc.), dient u altijd de voorschriften van de autofabrikant in acht te nemen.

Een auto met ABS vraagt in principe geen andere behandeling dan een auto zonder ABS. Wanneer het ABS niet in werking is, staan de ventielen immers open (enkele uitzonderingen daargelaten, zoals onder andere het MK II systeem van Ate) en is er sprake van een 'conventioneel' remsys-

teem dat op dezelfde wijze kan worden doorgespoeld. Wel is het zo dat het bij een remsysteem met ABS nog belangrijker is dat er absoluut geen luchtbelletjes in het systeem achterblijven. Dat staat een goede werking van het ABS immers in de weg. Mede om die reden vullen de hoogwaardige (elektrische) apparaten met een pulserende druk. Dit zou de kans op het ontstaan van luchtbelletjes moeten verkleinen.

Bij auto's met ABS moet men overigens oppassen met het traditioneel ontlichten via het meermalig diep intrappen van het rempedaal. Dit kan schade berokkenen aan de manchetten in de hoofdremcilinder. Een professioneel vul- en ontlichtingsapparaat is hier dan ook zeker op zijn plaats. Met de meeste hoogwaardige apparaten kan men overigens ook hydraulische koppelingssystemen vullen en ontlichten.

#### Mengen ja of nee?

Remvloeistof is er in vele kwaliteiten. Bekend zijn de DOT3, 4, 5 en 5.1 vloeistoffen. DOT3, 4 en 5.1 zijn 'traditioneel' van samenstelling (glycol-basis) en kleurloos tot ambergeel, de DOT5 is op basis



van siliconen en kan worden herkend aan zijn purperrode kleur. De klassieke remvloeistoffen, dus DOT3, 4 en 5.1 kunnen probleemloos worden gemengd. De DOT5 op siliconenbasis mag echter in geen geval met een traditionele remvloeistof worden vermengd (zelfs niet in heel kleine hoeveelheden!) en wordt dus alleen toegepast wanneer een auto af-fabriek ermee is gevuld. Vanzelfsprekend mogen remvloeistoffen op basis van minerale oliën (zoals bij Citroën) nooit met 'gewone' remvloeistoffen worden gemengd.

Bij het verversen van de remvloeistof is het altijd zaak de voorschriften van de autofabrikant op te volgen. Ook al is een DOT5.1 beter dan een DOT4 en DOT3, kan beter niet uit eigen initiatief voor een hogere DOT-klasse worden gekozen dan is voorgeschreven. In sommige gevallen blijken bepaalde onderdelen van het remsysteem (zoals de remslangen) niet bestand tegen de samenstelling van een DOT5.1 (een Super DOT4 kan dan soelaas bieden). Keurt een autofabrikant daarentegen het gebruik van een DOT5.1 goed, dan heeft die altijd de voorkeur. Deze remvloeistof is namelijk dun vloeibaar bij lage temperaturen en verplaatst zich dus gemakkelijker bij koude



Snap-on levert dit elektrische vul- en ontluuchtingsapparaat dat met een passende aansluiting rechtstreeks op het vloeistofreservoir wordt bevestigd. Een elektrische pomp spoelt het systeem door en ontluucht gelijktijdig

FOTO: SNAP-ON TOOLS



Dankzij de inspanningen van importeur Amtech is dit Romess vul- en ontluuchtingsapparaat een bekende verschijning in menige werkplaats. Het werkt elektrisch en vult pulserend via een luchtdichte aansluiting op het remvloeistofreservoir. De tank heeft een inhoud van 15 liter

FFOTO: ROMESS/AMTECH

door de dunne remleidingen. Vooral bij auto's met ABS is dat een voordeel. Ook neemt een DOT5.1 het vocht anders op, waardoor het kookpunt minder snel daalt. Ze gaan dus langer mee. Ook een DOT4 heeft een hoger kookpunt dan een DOT3 en bezit dus meer veiligheidsreserves. Voorts zijn er kwalitatief hoogwaardige Super DOT3 en 4 vloeistoffen.

Omdat remvloeistof sterk hygroscopisch is, moet u aangebroken verpakkingen goed afsluiten en niet te lang bewaren. We hebben zelf eens een nieuwe DOT4 gemeten. Dit leverde een kookpunt op van 260 °C. Vervolgens lieten we de verpakking twee dagen onafgesloten staan. Het kookpunt was gedaald tot 134 °C! U bent dus gewaarschuwd.

We sluiten af met een warm pleidooi voor het regelmatig verversen van de remvloeistof. Zo blijft het kostbare en levensreddende remsysteem in topconditie.

A.N. Cupédo

## Wie leveren remvloeistoftesters en -verversingsapparatuur?

**Amtech**  
Postbus 90571  
1006 BN Amsterdam  
☎ (020) 614 20 21  
fax: (020) 617 77 50  
Dot-O-Matic en Therm-O-Matic remvloeistoftesters, Romess elektrische vul- en ontluuchtingsapparatuur

**Apco Equipment-Divisie**  
Postbus 9107  
1800 GC Alkmaar  
☎ (072) 540 11 11  
fax: (072) 540 10 14  
Gerni remmenreinigers

**Automotive Products Benelux bv**  
Postbus 136  
5140 AC Waalwijk  
☎ (0416) 33 49 17  
fax: (0416) 33 19 35  
AP Lockheed remvloeistoftester en elektrisch vul- en ontluuchtingsapparaat

**Baptista Twee K.T. bv**  
Postbus 4140  
6803 EC Arnhem  
☎ (026) 323 83 83  
fax: (026) 323 83 97  
Baptista remmenreiniger (ook met recycling)

**Castrol Nederland bv**  
Postbus 930  
2270 AX Voorburg  
☎ (070) 357 55 00  
fax: (070) 387 00 54  
Castrol remvloeistoftester en vul- en ontluuchtingsapparaat

**Harrems Tools bv**  
Postbus 9600  
3506 GP Utrecht  
☎ (030) 265 03 11  
fax: (030) 262 64 24  
Leitenberger remvloeistoftesters en pneumatische vul- en ontluuchtingsapparatuur

**Havam Automotive bv**  
Postbus 3133  
5902 RC Venlo  
☎ (077) 387 95 00  
fax: (077) 387 30 50  
Menghini pneumatische vul- en ontluuchtingsapparatuur, Eagle Professional remmenreiniger

**Kühne Automotive bv**  
Postbus 19  
3870 CA Hoevelaken  
☎ (033) 254 22 11  
fax: (033) 253 58 82  
Ate remvloeistoftester, elektrische, pneumatische en handbediende vul- en ontluuchtingsapparatuur, gesloten remvloeistof opslagreservoirs, Lucas remvloeistoftester

**Lebon & Gimbrail bv**  
Postbus 225  
3750 GE Bunschoten  
☎ (033) 298 81 22  
fax: (033) 298 80 24  
Estic pneumatisch vul- en ontluuchtingsapparaat

**Maha Nederland bv**  
Postbus 196  
4130 ED Vianen  
☎ (0347) 37 00 27  
fax: (0347) 37 01 11  
Maha remvloeistoftester

**Orvema bv**  
Postbus 1  
3600 AA Maarssen  
☎ (0346) 55 55 31  
fax: (0346) 56 92 61  
SET Schröder remvloeistoftester, elektrisch (elektronisch gestuurd) vul- en ontluuchtingsapparaat, milieuvriendelijke opslag- en afvoersysteem oude remvloeistof

**Overlander bv**  
Handelsweg 18  
3881 LS Putten  
☎ (0341) 36 06 60  
fax: (03410) 35 13 42  
Raasm pneumatische vul- en ontluuchtingsapparatuur

**Pauwelussen Speciaal Gereedschap bv**  
Postbus 66  
1720 AB Broek op Langedijk  
☎ (0226) 33 19 33  
fax: (0226) 33 19 39  
Midlock remvloeistoftester

**W. Peperkamp**  
Postbus 38  
6660 AA Elst  
☎ (0481) 37 62 50  
fax: (0481) 37 09 09  
WP remvloeistoftester

**Saarloos Garage-uitrustingen bv**  
Postbus 29  
5825 ZG Overloon  
☎ (0478) 64 21 25  
fax: (0478) 64 21 05  
KEW remmenreiniger

**Snap-on Tools bv**  
Postbus 54  
2140 AB Vijfhuizen  
☎ (023) 555 19 44  
fax: (023) 555 17 69  
Alba remvloeistoftester en elektrisch vul- en ontluuchtingsapparaat, Blue-Point pneumatische vul- en ontluuchtingsapparatuur

**Tece Almere bv**  
Postbus 1008  
1300 BA Almere  
☎ (036) 538 86 66  
fax: (036) 537 00 90  
Ate remvloeistoftester, elektrische, pneumatische en handbediende vul- en ontluuchtingsapparatuur, gesloten remvloeistof opslagreservoirs

Buitengewoon doordacht is het vul- en ontluuchtingsapparaat van SET Schröder. Het (pulserende) vul- en ontluuchtingsproces verloopt volautomatisch. Men is dankzij de eigen accuvoeding volledig mobiel. Het apparaat zuigt rechtstreeks aan uit een vat (minder afval en geen geknoei). Importeur Orvema biedt tevens een milieuvriendelijk recyclingsysteem aan voor de oude remvloeistof



FOTO: SET SCHRÖDER/ORVEMA