

Kimmo Krannila

# OPAS MUSEOAUTON SÄILYTYKSEEN



MOBILIA



Kimmo Krannila

**OPAS  
MUSEOAUTON  
SÄILYTYKSEEN**

Julkaisija: Auto- ja Tiemuseo MOBILIA  
2004

ISBN 951-98271-2-9  
© Kimmo Krannila  
Taitto: Hannu Laitinen  
Esaprint Oy, Lahti 2005

## ESIPUHE

Tämän julkaisun tarkoituksena on antaa auton taltioinnista kiinnostuneille neuvoja siitä, mihin asioihin kannattaa kiinnittää huomiota laitettaessa autoa pidempiaikaiseen säilytykseen. Julkaisu perustuu Tampereen ammattikorkeakoulun auto- ja työkoneosastolla tehtyyn tutkintotyöhön, jonka Mobilia teetti.

Auton täydellinen säilytyskunnostus on varsin työläs ja aikaa vievä tehtävä. Se säästää kuitenkin monilta ongelmilta, joita syntyy jos auton säilytystoimenpiteisiin ja -tiloihin ei kiinnitetä huomiota. Lisäksi auton oikea säilytys säästää monilta ongelmilta joita muutoin olisi edessä, otettaessa auto jälleen ajoon.

Toivon, että tässä julkaisussa annetut ja kuvatut toimenpiteet tekevät sinunkin autoilusta ja autoharrastuksesta entistäkin mukavampaa ja turvallisempaa.

Kimmo Krannila  
autoinsinööri

# Sisältö:

<b>ESIPUHE</b> .....	5
Sisällysluettelo .....	6
<b>1. AJONEUVON PITKÄAIKAISSÄILYTYS</b> .....	7
<b>2. ERI AIKAKAUSIEN AUTOJEN OMINAISUUKSIA</b> .....	8
2.1 1890-1910-luku.....	8
2.2 1920-1940-luku.....	9
2.3 1950-1960-luku.....	9
2.4 1970-1980-luku.....	10
2.5 1990-2000-luku.....	11
<b>3. AJONEUVON PITKÄAIKAISEN SÄILYTYKSEN ONGELMIA</b> .....	13
3.1 Ajoneuvojen korit .....	13
3.1.1 Peltikorit.....	13
3.1.2 Puukorit.....	14
3.2 Polttoainejärjestelmä .....	14
3.3 Jarrut .....	15
3.4 Moottori.....	15
3.4.1 Jäähdytysjärjestelmä.....	16
3.4.2 Moottorin hihnat .....	16
3.5 Voimansiirto .....	16
3.6 Renkaat ja alusta.....	17
3.7 Sähköjärjestelmä.....	17
3.8 Ilmastointi.....	18
<b>4. KORROOSIO</b> .....	19
4.1 Korroosion esto.....	19
4.2 Korroosionestoaineet.....	20
4.3 Korroosio nestejarrujärjestelmässä.....	20
<b>5. AJONEUVON SÄILYTYSKUNNOSTUS</b> .....	21
5.1 Ajoneuvon puhdistus .....	21
5.1.1 Moottori.....	21
5.1.2 Alusta.....	22
5.1.3 Ulkopinnat.....	22
5.1.4 Sisusta.....	23
5.2 Jarrujen huolto .....	24
5.2.1 Rumpujarrut .....	24
5.2.2 Levyjarrut.....	25
5.3 Moottori.....	25
5.4 Polttoainejärjestelmä .....	26
5.5 Moottoritila.....	26
<b>6. ESIMERKKIAJONEUVO</b> .....	27
<b>7. SÄILYTYSOLOSUHTEET</b> .....	31
<b>8. AKKUJEN SÄILYTYS</b> .....	33
<b>9. KÄYTTÖNOTTO SÄILYTYKSEN JÄLKEEN</b> .....	34
<b>LÄHDELUETTELO</b> .....	35

# 1. AJONEUVON PITKÄAIKAISSÄILYTYS

Ajoneuvon pitkäaikais säilytyksellä tarkoitetaan tässä julkaisussa toimintaa, jolla tallennettava ajoneuvo saadaan säilymään tekniikaltaan, koriltaan ja muilta ominaisuuksiltaan säilytysjakson aikana mahdollisimman hyvässä kunnossa. Tavalliselle harrastajalle pitkäaikais säilytys merkitsee usein muutaman kuukauden mittaista, joskus jopa vain talven yli tapahtuvaa säilytystä. Museoalalla pitkäaikais säilytyksen tarkoituksena on pitää ajoneuvo kunnoltaan muuttumattomana ikuisesti.

Julkaisussa on tarkoituksena kuvata millaisilla menetelmillä ja aineilla ajoneuvo pitäisi valmistella, jotta sen säilyminen voitaisiin varmistaa mahdollisimman pitkään. Aihetta käsitellään käyttäen esimerkkinä henkilöautoa, mutta samat menetelmät ja aineet ovat pitkälti sovellettavissa myös paketti- ja kuorma-autoihin sekä moottoripyöriin ja mopedeihin.

Julkaisun alussa käydään yleisesti läpi eri aikakausien autojen tyypillisiä rakennetekniikoita ja ominaisuuksia. Niiden jälkeen esitellään ikääntyvien autojen ongelmakohtia ja ongelmien aiheuttajia (mm. korrosio). Seuraavaksi käydään läpi ajoneuvon puhdistuksen vaiheet ja sovelletaan niitä esimerkkiajoneuvoon. Lopuksi kerrotaan vielä säilytysolosuhteista.



*Kuvassa Mobilian asianmukaista säilytystilaa, halli on valmistunut vuonna 2002*

## 2. ERI AIKAKAUSIEN AUTOJEN OMINAISUUKSIA

### 2.1 1890-1910-luku

1890-luvun lopun ja 1900-luvun alun umpikumirenkaiset autot muistuttavat moottoroituja hevosajoneuvoja. Teho siirretään takapyöriin ketjuin, hihnoin tai kardaaniakselin välityksellä. Moottorit ovat yksi- tai kaksisylinterisiä hehkuputkisytytyksellä varustettuja taka- tai keskimoottoreita, joissa on ilma- tai nestejäähdytys. Vaihteistot ovat 1 tai 2-nopeuksisia. Vanhimmissa autoissa korit, lokasuojat ja jopa rungot ovat maalattua puuta.

1910-luvun autoissa on niittaamalla kootut teräsrungot. Moottorit ovat 2-, 4-, tai 6-sylinterisiä ja usein jo vesi- ja öljypumpuin varustettuja. Jäähdyttimet ovat mehiläiskennontyyppiä. Sytytys tapahtuu magneeton ja sytytystulppien avulla ja käynnistys kammella. 3 tai 4-nopeuksiset vaihteistot ovat synkronoimattomia. Ulkopuoliset mekaaniset jarrut ovat vaihtuneet takapyöriin tai kardaaniakseliin vaikuttaviksi sisäpuolisiksi rumpujarruiksi.

Puukehikkoiset korit 1910-luvun loppupuolella ovat peltiverhoiltuja ja pintakäsittelyltään ruiskumaalattuja. Autot ovat avokorisia, ja sisustusmateriaalit ovat nahkaa ja puuta. Avoautojen kattomateriaali on kuomupegamoidia tai kangasta. Kynttilä-, öljy- ja kaasulamput ovat messinkiä. Lehtijousitus, jäykät akselit ja lievereunailmarenkaat kuuluvat myös aikakauteen. Pyörät ovat puupuolaisia ja teräspinnaisia.



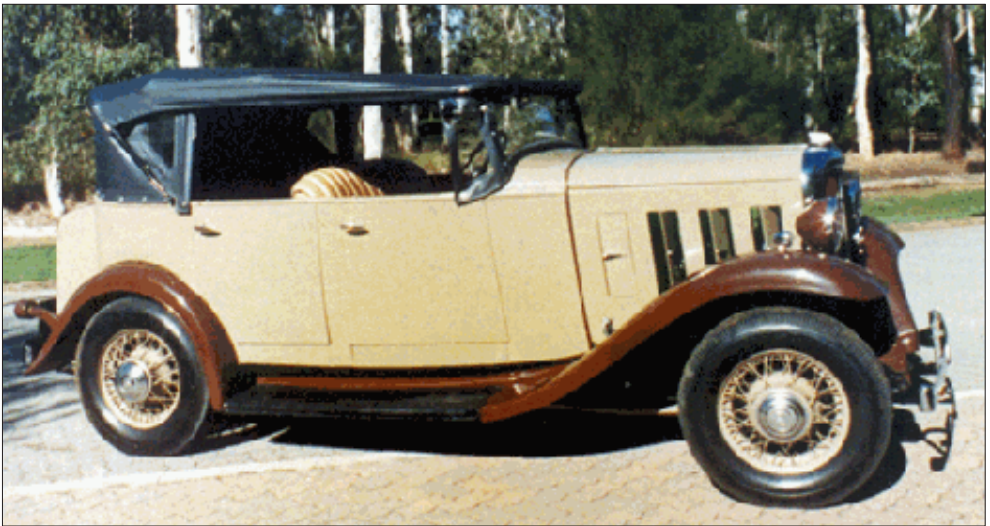
Kuva 1 Georges Richard vuodelta 1898



## 2.2 1920-1940-luku

1920-luvun autojen korit ovat peltiverhoiltuja puukehikkokoreja. Kokoteräskorit yleistyivät umpikorien myötä 1920-luvun lopulla ja 1930-luvun alussa. Kantavina rakenteina ovat teräsrungot ja teho siirretään takapyöriin kardaani-akselin välityksellä. Ensimmäiset etuvetoautot ilmestyvät. Moottorit ovat 4-, 6-, 8-, V8- tai V12-sylinterisiä ja vesi- ja öljypumpuin varustettuja. Jäähdyttimet ovat aluksi kenno- ja myöhemmin putkityyppiä. Sytytys tapahtuu joko magneeton tai akun, puolan, virranjaotimen ja sytytystulppien avulla ja käynnistys kammella tai sähkömoottorilla. 3-4-nopeuksiset käsivaihteistot ovat synkronoimattomia. Jarrut ovat mekaanisia rumpujarruja, jotka vaikuttavat kaikkiin pyöriin. Myös ensimmäisiä nestejarruja tulee markkinoille. Sähkövalot ovat jo vakiovarusteita. Kiihtävät osat kuten maskit, puskurit, ovenkahvat ja lampun kehykset ovat aluksi niklattuja ja myöhemmin kromattuja.

1940-luvun autot ovat periaatteeltaan samanlaisia kuin 1930-luvun autot. Ns. ”kantiautopiirteet” ovat kuitenkin jo lähes kadonneet. Nestejarrut ja synkronoidut vaihteistot ovat yleistyneet. Nahka- ja keinoahkaverhoilut ovat yleisiä avoautoissa ja kangasverhoilut umpiautoissa. Jousitusratkaisuina esiintyy lehti-, kierre- ja vääntösauvajousia, samoin erillisjousia 1930-luvun lopulla. Levypyörä ristikudosrenkaalla on yleisin pyörätyyppi.



*Kuva 2 1933 Citroën Rosalie 8 A Tourer*

## 2.3 1950-1960-luku

Autojen korirakenteet ovat hitsaamalla koottuja itsekantavia teräskoreja. Apurungot ja erilaiset kotelopalkit antavat korille tarpeellisen jäykkyyden. Myös erillisellä rungolla varustettuja autoja valmistetaan vielä. Moottorit ovat edelleen 4-, 6-, V8- tai V12-sylinterisiä. Uutena ilmiönä on boxer-moottoriset takamoottoriautot ja 2-tahtiautot. Oman ryhmänsä muodostavat erilaiset kääpiöautot.

Etuvetoautot yleistyvät. 3-4-nopeuksiset käsivaihteistot ovat synkronoituja ja automaattivaihteistoja aletaan käyttää. Jarrut ovat kaikkiin pyöriin vaikuttavia nestejarruja. Jarru- ja ohjaustehostimet yleistyvät. Kiiltävät osat ovat kromattuja. Kalliimpiin autoihin ilmestyy sähkötoimisia lisävarusteita, kuten sähkölaseja ja penkkejä. Uutta ovat myös ilmastointilaitteet ja avoautoihin saatavat ns. kovat katot. Nahka-, kangas- ja keinoahkaverhoilut ovat yleisiä sisustuksessa, jossa myös muoviosia alkaa esiintyä. Pehmustetut kojelaudat ja turvavyöt yleistyvät turvallisuusajattelun myötä. Erillisjousitus ja iskunvaimentimet parantavat ajo-ominaisuuksia. Ristikudosrenkaiden rinnalle alkaa tulla vyörenkaita.



*Kuva 3 Oldsmobile 1958*

## 2.4 1970-1980-luku

1970-1980-lukujen autojen korit ovat hitsaamalla koottuja itsekantavia teräskoreja. Moottorit ovat 4-, 6-, V6-, V8- tai V12-koneita. Etuvetoautoja on yhä enemmän. Nelivetoautojakin on markkinoilla. Pyöränripustuksia on kaikkia rakennetyyppejä. 5-nopeuksiset käsivaihteistot ja automaattivaihteistot ovat yleisiä. Tasauspyörästäön lukko on yleistyvä lisävaruste. Polttoaineen suihkutuksen mekaanisena ja myöhemmin elektronisena yleistyvät. Jarrut ovat tehostettuja ja usein levyjarruja ja myös lukkiutumisenestojärjestelmiä tulee markkinoille. Puskurit ovat kumilistoilla koristeltuja tai kokonaan muovisia.

Erilaisia sähköisiä lisävarusteita, kuten lasinostimia, kattoluukkuja ja keskuslukkoja, on kalliimmissa autoissa. Myös hydraulisia ratkaisuja esiintyy. Sähkötoimiset kuomut yleistyvät avoautoissa. Muovista valmistetut kojetaulut on varustettu

monin varoituslampuin ja hallintalaittein. Korkeussäädöllä varustetut ohjauspyörät ja istuimet asentomuistein ovat vakiovarusteita paremmissa autoissa. Muovia käytetään paljon sisustan verhoilussa. Säilytetyt ikkunat ja halogeenivalot ovat myös aikakaudelle tyypillisiä. Metallihohtomaalit yleistyvät. Markkinoille tulee kevytmetallivanteita ja suurille nopeuksille tarkoitettuja teräsvyörenkaita.



*Kuva 4 Moskvitsh Elite 1978*

## 2.5 1990-2000-luku

1990-2000-luvuilla autojen perusratkaisut ovat pitkälle samanlaisia kuin 1980-luvullakin. Tyypillistä 1990-luvulle on elektroniikan määrän huomattava lisääntyminen. Autossa elektroniikka ohjaakin lähes kaikkia järjestelmiä. Autoihin on 90-luvulla lisätty myös erilaisia turvallisuutta parantavia järjestelmiä, kuten turvatyynyjä ja turvavyön kiristimiä. Moottorinohjausjärjestelmät ovat elektronisia niin bensiini- kuin dieselmootoreissa. Toinen merkittävä asia on auton valmistuksessa käytettyjen materiaalien kierrätettävyyden parantuminen, joka ei tosin välttämättä ole pitkäaikaissäilytyksen kannalta pelkästään positiivista.



*Kuva 5 Mini Cooper 2002*

### 3. AJONEUVON PITKÄAIKAISEN SÄILYTYKSEN ONGELMIA

Tässä luvussa esitellään kohteita, joissa usein esiintyy ongelmia ajoneuvon ollessa pitkään käyttämättä tai puutteellisissa säilytysolosuhteissa.

Ajoneuvoja ei ole eritelty ikäryhmittäin, vaan kohteita on käsitelty yleisesti ja niitä voidaan soveltaa useimpiin ikäryhmiin.

#### 3.1 Ajoneuvojen korit

Korin osien säilymiseen vaikuttaa eniten säilytystilan ilman kosteus ja lämpötilan tasaisuus. Ilman kosteus ei saa olla liian suuri, jotta ei syntyisi korroosiota metallirakenteissa ja puurakenteiden lahoamista. Toisaalta ilma ei saa myöskään olla liian kuivaa, koska mm. nahkaverhoilut saattavat kuivua liikaa ja halkeilla. Myös puuosille liian kuiva ilma on haitaksi.

##### 3.1.1 Peltikorit

Korin osien säilymiseen vaikuttava tekijä on teräspeltikoreissa korroosio eli ruostuminen. Säilytyksen kannalta ongelmallisimpia ovat autot, jotka ovat olleet ympärivuotisessa käytössä vaihtelevissa olosuhteissa ja joilla on ajettu suolatuilla teillä. Tällaisissa autoissa korroosiota esiintyykin usein.

Henkilöautojen korit on yleensä valmistettu hitsaamalla muotoon prässätystä teräspelistä, jonka paksuus vaihtelee välillä 0,5-1,0 mm. käyttötarkoituksesta riippuen. Lisäksi itsekantavat korirakenteet koostuvat erilaisista monimutkaisistakin kotelorakenteista, joissa korroosiolla on hyvät edellytykset syntyä.

1970-80-luvuilla Suomeen uutena tuoduissa henkilöautoissa oli auton maahan-tuojan tekemä, tieliikennelain vaatima ruostesuojaus. Myöhemmin pakollisesta suojauksesta on luovuttu ja siirrytty yhä enemmän auton valmistajan tekemän tehdaskäsittelyn suuntaan.

Kaikkien säilytykseen laitettavien autojen korirakenteet onkin tarkastettava huolellisesti. Jos ruostetta havaitaan, on ainakin sen leviäminen estettävä. Helppompia kohteita ovat luonnollisesti ajoneuvot, jotka ovat olleet vähäisemmällä esimerkiksi vain kesäaikaan ajoittuneella käytöllä ja ajoneuvot, jotka on ruostesuojattu perusteellisesti ja suojausta myös ylläpidetty, sekä täysin entisöidyt ajoneuvot.

Uudempien automallien korit ovat usein osittain tai kokonaan galvanoituja, joka edesauttaa niiden säilymistä pitkään.

### 3.1.2 Puukorit

Puukorien säilymiseen vaikuttaa säilytysolosuhteiden (lämpötila ja ilman kosteus) lisäksi myös se, että puuta tuhoavat eliöt eivät pääse puurakenteisiin käsiksi. Puusta valmistettujen korin osien kosteudesta johtuvan tuhoutumisen (lahoamisen) aiheut-tajina ovat yleensä erilaiset sienet ja bakteerit.

Sienten kasvua tapahtuu, jos puun kosteus on noin 20 %. Tämän kosteuden puu saavuttaa vasta noin 85 %:n ilman suhteellisessa kosteudessa. Useimpien sienien kasvuille sopivin puun kosteus on 30...60 % ja lämpötila noin 25 °C. Eräiden puulajien sydänpuu sisältää myrkkijä, jotka synnyttävät luontaista lahonkestävyyttä. Hyvin kestäviä puulajeja ovat mm. teak ja tammi.

Kaikkien puulajien pintapuun lahonkestävyys on kuitenkin heikko. Ajoneuvojen puuosien suojana on useimmiten jokin pintakäsittely, esimerkiksi maalaus tai lakkkaus. Tämän pintakäsittelyn kunto tulee tarkastaa huollon yhteydessä. Puuosia joita ei ole maalattu tai lakattu voidaan suojata käsittelemällä ne pellavaöljyllä.

## 3.2 Polttoainejärjestelmä

Polttoainejärjestelmän ongelmana on järjestelmään jäävän polttoaineen pilaantuminen ja korroosio. Bensiinin säilyvyyttä muutamien kuukausien mittaisessa säilytyksessä (talvisäilytys) voidaan yrittää parantaa erilaisilla lisäaineilla, sekä täyttämällä polttoainesäiliö piri-pintaan. Koska bensiinin säilyvyys on aina rajallinen, pidempikestoisessa säilytyksessä järjestelmä on parempi tyhjentää kokonaan.

Polttoainesäiliöön kondensoituu käytön aikana lämpötilavaihtelujen takia vettä, joka polttoainetta raskaampana valuu säiliön pohjalle. Koska säiliön sisäpuolen yläpinta on eniten kosketuksessa ilman ja siinä mahdollisesti olevan kosteuden kanssa, löytyvät ruostevauriot yleensä sieltä.

Polttoainesäiliö on monissa autoissa valmistettu ohuesta pellistä, ja se on yleensä sijoitettu sellaiseen paikkaan, jossa se on kiven iskemien ja talvella maantielle levitettyjen suolojen armoilla. Vanhassa autossa polttoainesäiliö onkin saattanut päästä huonoon kuntoon sisältä ja päältä, vaikka se olisi valmistettu sinkitystä pellistä. Uudemmissa automalleissa käytetään useimmiten muovista valmistettuja säiliöitä.

Polttoainesäiliö voidaan puhdistaa sisäpuolelta esimerkiksi polttoöljyllä. Erittäin likaisen säiliön puhdistukseen on käytettävä lipeää tai happoa. Tätä toimenpidettä varten säiliö on vietävä jäähdytin- tai moottorikorjaamolle käsiteltäväksi. Polttoainesäiliöiden korjaukseen on olemassa myös aineita, joilla säiliö pinnoitetaan uudelleen sisä- ja ulkopuolelta.



*Kuva 6 Mopon bensini tankista löytynyttä ruostetta*

### 3.3 Jarrut

Eräs ajoneuvojen säilytyksen merkittävimmistä ongelmakohdista on jarrujärjestelmä. Jarruilla on tapana jumiutua käyttämättömyyden seurauksena jo varsin lyhyessäkin ajassa. Ongelmia muodostaa mäntien juuttuminen sylintereihinsä, sekä nestetoimisissa jarruissa jarrunesteen hygroskooppisuus, eli taipumus imeä itseensä kosteutta ympäröivästä ilmasta.

Kosteutta jarrujärjestelmään pääsee pääsylinterin nestesäiliön kannen tiivisteen välistä sekä kumista valmistettujen jarruletkujen läpi. Järjestelmään päässyt vesi valuu alimpiin mahdollisiin kohtiin eli pyöräsyntereihin sekä jarruputkiin, joissa se aiheuttaa syöpymistä. Valuraudasta valmistetut jarrulevyt ja –rummut ovat helposti ruostuvia osia, jonka seurauksena jarrut saattavat jopa jäähdyttää kokonaan jarrupalan tai –kengän kitkamateriaalin tarttuessa kiinni jarrulevyyn tai -rumpuun.

### 3.4 Moottori

Auton moottorin ei tarvitse olla käymättä kovinkaan pitkään, kun moottoriöljy on jo valunut moottorin yläosista alas öljypohjaan. Tämän seurauksena sylinterin seinämiä suojaava öljykalvo häviää, ja sylinterit ovat näin ollen alttiina korroosiolle ja sitä seuraavalle mäntien (männänrenkaiden) kiinnijuuttumiselle.

Pitkään käytetty moottoriöljy sisältää polttoaineseoksen palamisen ohessa syntyneitä rikkiä. Moottorin sisään imuilman ja polttoaineen mukanaan tuoma

kosteus tiivistyy vedeksi. Rikki ja vesi muodostavat rikkihappoa, joka syövyttää moottorin sisäpuolisia rakenteita. Mm. näistä syistä tulisikin käytetty moottoriöljy vaihtaa aina ennen pidempää säilytystä.

Koska osa moottorin venttiilijousista joutuu olemaan pitkään painuneina, saattavat ne virua joissain tapauksissa ja menettää jousivoimaansa. Tämä koskee erityisesti korkeanostoisella nokka-akselilla ja jäykällä venttiilinjousilla varustettuja moottoreita.

Virumista voidaan estää löysäämällä venttiilin säädöt tai keinuvipuakselit. Toinen vaihtoehto on pyörittää moottoria ajoittain, jolloin venttiilinjouset saavat liikuntaa. Moottorin pyörittäminen ehkäisee myös mäntien juuttumista sylintereihin.

### 3.4.1 Jäähdytysjärjestelmä

Nestejäähdytteisissä moottoreissa jäähdytysjärjestelmästä irtoaa ajan kuluessa ruostetta sekä muuta likaa jäähdytinnesteen sekaan. Tämä voi tukkia koko järjestelmän ja syövyttää sitä. Jäähdytinnesteen väristä ja ulkonäöstä voi päätellä jo paljon sen kunnosta. Jos neste on väriltään ruskeaa (ruosteista), pitää se vaihtaa uuteen.

Jäähdytysnesteen korroosionesto-ominaisuudet heikkenevät huomattavasti jo parin vuoden aikana, vaikka pakkaskestävyys olisikin vielä riittävä. Samalla kun neste vaihdetaan, tulee myös huuhdella koko järjestelmä.

### 3.4.2 Moottorin hihnat

90-luvun autoissa nokka-akseleiden käyttömekanismina on käytetty monessa tapauksessa hammashihnaa perinteisen ketjun sijaan. Hihnalla toteutetussa jakopäässä on ketjuun verrattuna se haitta, että kumista valmistettu hihna venyy ja vanhenee myös pitkän seisonnan aikana. Jos jakohihnaa ei löysätä ”lepotilaan” tai irroteta kokonaan, saattaa hihnankiristin aiheuttaa jännityksen hihnan yhdelle sivulle. Kiristimen laakeri voi saada niin sanottuja ”makuuhaavahiushalkeamia” vierintäelimiinsä ja hihna muotoutua jakopään mukaan.

Jakohihnan löysääminen teettää jonkin verran työtä, mutta toisaalta hihnan katkeaminen moottorin käydessä aiheuttaa joissakin moottorirakenteissa suuren vaurion. Tämän takia on myös ajoneuvon käynnistys hihna löysättyinä estettävä, ja laitettava ajoneuvon näkyvälle paikalle tieto löysäytystä jakohihnasta. Muutaman kuukauden mittaisen talviseisonnan ajaksi jakohihnaa ei ole tarpeen löysätä.

Moottorin apulaitteiden käyttöhihnoihin (laturinhihna) liittyy samanlainen ongelma kuin jakohihnoihin. Laturinhihnan venyminen voidaan estää löysäämällä hihnan kiristys. Tämä on useimmissa autoissa varsin helposti tehtävissä.



### 3.5 Voimansiirto

Vaihteistojen ja vetopyörästäjien säilyttämiseen liittyy vähemmän ongelmia kuin moottorin säilyttämiseen, koska niiden öljyt eivät likaannu samalla tavalla kuin moottoriöljy. Suurin ongelma on saada öljy pysymään vaihteiston ja vetopyörästäjän sisäpuolella. Tähän vaikuttaa paljon tiivisteiden kunto ja materiaali. Ongelmia voivat aiheuttaa myös öljyn seassa olevat metallihiukkaset ja muut epäpuhtaudet. Ne laskeutuvat hitaasti pohjalle muodostaen likakerroksen, josta voi irrota isompia kokkareita liikkeelle, otettaessa ajoneuvo jälleen ajoon.

Kytkimessä voi esiintyä samanlaista ilmiötä kuin jarruissa, eli kytkinlevyn kitkapinnan tarttumista kiinni vauhtipyörään.

### 3.6 Renkaat ja alusta

Auton renkaille on ominaista ilmanpaineiden vähentyminen säilytyksen aikana. Seurauksena tästä erityisesti ristikudosrenkaisiin syntyy tasaisia kohtia, jotka aiheuttavat ravistusta ajossa. Juuri renkaiden säästämiseksi ajoneuvot tuleekin säilyttää alustapukeilla. Toinen renkaisiin liittyvä ongelma on kumin kovettuminen ajan myötä ja sitä seuraava halkeilu. Autojen renkaat ovat kulutustavaraa niiden käyttöiän ollessa yleensä joitakin vuosia. Renkaiden säilyttäminen vuosikymmeniä pidempään tuleekin olemaan haasteellista.

Jos auto laitetaan pukeille pohjan tai rungon alta eikä tukivarsien alta, jouset, heilahduksenvaimentimet ja alustan nivelet ja puslat joutuvat olemaan asennoissa, joissa niiden ei normaalisti kuulu olla. Tästä on usein seurauksena korin vino asento. Alustapukit tulee asettaa akselien ja tukivarsien alle siten, että kaikki pyörät ovat ilmassa.

### 3.7 Sähköjärjestelmä

Sähköjärjestelmän osista säilytyksen kannalta ongelmallisimpia ovat akut. Autoissa käytetyn lyijyakun kestoikä on normaalissa käytössä noin 10 vuotta. Yleisiä syitä lyijyakun tuhoutumiseen ovat sulfatoituminen ja itsepurkautuminen. Sulfatoituminen tarkoittaa lyijysulfaatin (PbSO<sub>4</sub>) muuttumista akun aktiivisilla levyillä suolamaisiksi kiteiksi. Itsepurkautumista tapahtuu kaikissa akuissa, kun niitä pidetään pitkään käyttämättöminä. Itsepurkautumisen syinä ovat akun sisällä sekä likaisen ja märän akun kannen päällä syntyvät purkausvirrat.

Akun kestoään pidentäminen vaatiikin akun varaustilan jatkuvaa tarkkailua. Säilytyksen vaihtoehtoina on jättää akku paikoilleen ajoneuvoon ja käyttää verkkovirralla toimivaa ns. akkuvahvia, tai poistaa akku ja viedä se tilaan, jossa sitä voidaan ladata ja huoltaa. Pitkäaikaissäilytyksessä sekä myös turvallisuuden kannalta jälkimmäinen ratkaisu on parempi. Selvää kuitenkin on, että ilman minikäänlaista ylläpitoa akku ei tule säilymään kovinkaan kauan.

Mitä vanhemmasta ajoneuvosta on kyse, sitä yksinkertaisempi ja periaatteessa vähemmän ongelmallinen on sähköjärjestelmä. 1980-luvun lopulle tultaessa elektroniikan määrä autoissa on lisääntynyt huomattavasti, ja nykyautoissa sitä on jo todella paljon. Jotta nykyautojen kanssa ei jouduttaisi tulevaisuudessa ylipääsemättömien ongelmien eteen, on kattavan huoltodokumentaation hankkiminen niihin välttämätöntä.

### 3.8 Ilmastointi

Monissa paremmin varustelluissa autoissa on käytetty erillistä ilmastointijärjestelmää jo 1950-luvulta alkaen. Jos järjestelmä halutaan pitää toimintakunnossa, edellyttää se moottorin säännöllistä käyttämistä. Järjestelmässä oleva kylmäaine sisältää öljyä, jota tarvitaan kompressorin akselilla olevien laakerien ja järjestelmässä olevien tiivisteiden voiteluun.

Pitkän seisonnan aikana tiivisteet kuivuvat ja alkavat vuotaa, jolloin järjestelmästä katoaa paine. Vanhemmissa järjestelmissä kylmäaine saattaa lisäksi sisältää myrkyllistä freonia.

## 4. KORROOSIO

Metallin korroosiolla eli syöpyemisellä tarkoitetaan metallin tuhoutumista ympäristön aiheuttamien kemiallisten reaktioiden seurauksena. Korroosion yleinen syy on se, että useimmat metallit ovat liian epäjalvoja säilyäkseen täysin muuttumattomina maan pinnalla vallitsevissa olosuhteissa. Metalleilla on taipumus muuttua yhdisteiksi eli samankaltaiseen malmimineraalia muistuttavaan hapettuneeseen tilaan, jossa ne ovat maaperässäkin.

Varsinaisen korroosion välittöminä aiheuttajina ovat yleensä vesi ja ilman happi yhdessä silloin, kun ne vaikuttavat metalliin samanaikaisesti (kosteaa ilmaa tai happipitoinen vesi) tai vuorotellen. Koska metallin korroosio on kemiallisesti katsoen hapettumista, niin yleensä hapettimet edistävät ja pelkistimet ehkäisevät korroosiota. Hapettimena voivat toimia myös jalomman metallin ionit. Hapot syövyttävät vetyä epäjalompia metalleja, mutta toisaalta myös vahvasti emäksiset liuokset vaikuttavat syövyttävästi.

Peukalosääntönä voidaan todeta, että teräs alkaa ruostua, jos ilman suhteellinen kosteus ylittää 60–80 %. Raja ei ole aivan tarkka, koska myös muut ympäristötekijät vaikuttavat, kuten ilmassa olevat kiinteät (esim. kloridit ja noki) ja kaasumaiset (esim. rikkidioksidi SO<sub>2</sub>) epäpuhtaudet, kosteana oloaika ja lämpötila. Kuitenkin ilman suhteellisen kosteuden ollessa alle 60 % on ilmastollinen korroosio käytännössä olematonta.

Useimmiten ajoneuvoissa esiintyvät korroosioilmiöt ovat voimakkaasti paikallisia, esimerkiksi maantiesuolaa sisältävien likakerroksen alle syntyvä piilokorroosio tai metallisille tiivistepinnoille syntyvä rakokorroosio, sekä ilmaston aiheuttama yleinen korroosio.

### 4.1 Korroosion esto

Korroosion estäminen perustuu joko termodynaamisten tai kineettisten tekijöiden hyväksi käyttöön. Poistamalla mikä tahansa korroosioiparin toiminnalle välttämättömistä edellytyksistä voidaan korroosio teoriassa estää. Vaihtoehtoina on poistaa elektrolyytti (esim. kuivaamalla ilma) tai katkaista metallinen, sähköä johtava yhteys anodin ja katodin väliltä (pintakäsittely, korroosionestomaalaus).

Markkinoilla on ajoittain tarjolla erityisesti vanhojen autojen suojaukseen tarkoitettuja korroosionestomenetelmiä, joiden toimintaa perustellaan käyttämällä esimerkkinä laivan rungon korroosionestoa. Menetelmän periaate on yksinkertainen. Auto itse toimii katodina (-) ja siihen kytketään yksi tai useampi anodi (+). Koska korroosio on sähköön liittyvä prosessi, katodilta anodille kulkevan virran oletetaan estävän galvaanista korroosioprosessia. Katodinen korroosion esto onkin toimiva menetelmä silloin, kun käytössä on elektrolyytti. Laivat kellellä suolaisessa vedessä, joka toimii elektrolyytinä. Kuivalla maalla ja autoissa periaate ei ole toimiva.

## 4.2 Korroosionestoaineet

Korroosionestoaineet sisältävät mm. seuraavia aineita:

- kalvon muodostavat aineet
- liuottimet
- vettä syrjäyttävät aineet
- korroosionestoinhibiitit
- neutraloivat aineet.

Korroosionesto saadaan aikaan mineraaliöljystä, rasvoista, vahoista, bitumista tai vaseliinista muodostuvalla kalvolla, joka vaikeuttaa kosteuden, hapen ja epäpuhtauksien pääsyä metallipinnalle. Koska kalvo ei yleensä ole riittävän tiivis, parannetaan korroosionestokykyä lisäämällä aineisiin korroosionestoinhibiittejä. Ne ovat kemikaaleja, jotka vähentävät syöpymistä ollessaan sopivina pitoisuuksina läsnä korroosiojärjestelmissä muuttamatta olennaisesti minkään muun syövyttävän aineen pitoisuutta.

## 4.3 Korrosio nestejarrujärjestelmässä

Korroosiota esiintyy myös nestejarrujärjestelmissä. Vastakkain ovat jaloudeltaan erilaiset metallit: valurautasyliinterit ja alumiiniset männät. Elektrolyyttinä toimii järjestelmään päässyt vesi. Tämä on säilytyksen kannalta tärkein syy, jonka takia jarrujärjestelmässä ei saisi olla vettä. Perinteiset jarrunesteet (DOT 3 ja 4) ovat glykolipohjaisia ja niitä on käytetty autojen jarruissa niin kauan kuin nestejarruja on ollut olemassa.

Glykolipohjaisella jarrunesteellä on kaksi huonoa ominaisuutta: se on vahingollinen maalipinnoille ja se on hygroskooppinen, eli taipuvainen imemään kosteutta ympäröivästä ilmasta. Normaalissa käytössä jarrunesteen uusimista suositellaankin tehtäväksi kahden vuoden välein. Tilastot kosteuden kerääntymisestä järjestelmään kertovat, että 2,2...3,2 painoprosentin vesipitoisuus saavutetaan 1-2 vuodessa. Vakiolämpötilassa tapahtuvassa säilytyksessä kosteuden kertyminen on luonnollisesti hitaampaa.

1960-luvulla markkinoille tuli silikonipohjainen jarruneste. Aluksi se oli vain lähinnä kilpailukäyttöä varten. 1972 silikonijarruneste sai DOT-hyväksynnän (DOT 5), jonka jälkeen sitä on käytetty mm. moottoripyörissä. Silikoninesteen suurin etu on se, että se ei ime kosteutta itseensä. Se ei myöskään vahingoita maalipintoja. Silikoninesteen haittapuolina on glykolinestettä korkeampi hinta sekä ajossa huonompi poljintuntuma. Lisäksi se ei toimi kaikissa ABS-järjestelmissä eikä kaikkien hydraulisten jarruvalokytkimien kanssa.

Jarrunesteen tyyppiä vaihdettaessa tulee huomioida, että silikonijarruneste ja glykolipohjaiset jarrunesteet eivät ole keskenään yhteensopivia. Tämän takia jarrujärjestelmä on puhdistettava täysin vanhasta glykolipohjaisesta nesteestä, jos tilalle vaihdetaan silikonineste. Jarrunesteen tyyppin vaihdon yhteydessä on yleensä tarpeen vaihtaa kaikki kumitiivisteet ja letkut uusiin, varmistaen että ne sopivat silikoninesteen kanssa käytettäväksi.

## 5. AJONEUVON SÄILYTYSKUNNOSTUS

Säilytystä ja muutenkin ajoneuvon tulevaisuutta ajatellen on tarpeen kerätä mahdollisimman paljon ajoneuvoon liittyvää kirjallisuutta, kuten:

- käyttöohjekirja
- korjaamokäsikirja
- varaosakirja
- autolehtien testit ja koeajoraportit
- myyntiesitteet ja mainokset

Korjaamokäsikirja ei todennäköisesti ole auton mukana, mutta se on yleensä saatavana esimerkiksi maahantuojaalta. Autoon liittyvää kirjallisuutta kannattaa taltioida ajoissa. Myöhemmin se saattaa olla vaikeaa tai jopa mahdotonta.

### 5.1 Ajoneuvon puhdistus

Merkittävä osa ajoneuvon säilytyskunnostukseen käytettävästä ajasta kuluu eri kohteiden puhdistukseen. Huolellinen puhdistus on kuitenkin tärkeää säilymisen kannalta.

Tässä ohjeessa on käytetty esimerkkeinä Autoglymin ja Würthin tuotteita. Eri-laisia autonhoitotuotteita on markkinoilla paljon, joten niiden kesken on hyvä tehdä vertailua.

Puhdistuksessa tulee pesumenetelmiä valittaessa ottaa huomioon ajoneuvon ikä. Esimerkiksi painepesuria ja voimakkaita liuotinpesuaineita ei ole syytä käyttää aivan vanhimpien ajoneuvojen puhdistuksessa ollenkaan.

#### 5.1.1 Moottori

Ajoneuvon säilytyskunnostus aloitetaan ajoneuvon ulkopintojen sekä moottorin ja alustan pesulla. Pesu aloitetaan moottoritalasta. Moottori ei saa ennen pesua olla kuuma kahdesta syystä. Kuumaan moottoriin levitetty pesuaine haihtuu ennen kuin se ehtii edes vaikuttaa. Toiseksi kuumaan moottoriin suihkutettu vesi saattaa tiivistyä sähkölaitteiden sisään ja aiheuttaa oikosulkuja. Jos moottoritalassa on kosteutta helposti imeviä materiaaleja, kuten äänieristeenä käytettävää villaa poistetaan ne pesun ajaksi, jos se on materiaaleja rikkomatta mahdollista. Jos poistaminen ei ole mahdollista suojataan eristeet sekä samalla herkimmät sähkölaitteet vedeltä esimerkiksi muovilla.

Seuraavaksi levitetään liuotinpesuaine, esimerkiksi Autoglym Engine & machine cleaner moottorin ja moottoritalan kaikille pinnoille. Moottori pestään sopivia harjoja apuna käyttäen. Lopuksi moottori huuhdellaan vedellä aloittaen alhaalta ja siirtyen aina ylöspäin. Pesussa tulee kuitenkin käyttää kohtuullista painetta, sekä varoa suihkuttamasta vettä suoraan sähkölaitteisiin.

Pesun puhdistuksen jälkeen moottori on hyvä kuivata paineilmalla. Kuivumista voidaan nopeuttaa myös käyttämällä moottoria n. 15 minuuttia.

### 5.1.2 Alusta

Moottorin puhdistuksen jälkeen pestään alusta ja pyöränkotelot. Pesuaineena käytetään samaa kuin moottorin pesussakin. Jos autoon on asennettu sisäloka-suojat, ne poistetaan pyöränkoteloiden pesun ajaksi. Näin pyöränkotelot saadaan kunnolla puhtaiksi hiekasta ja tiesuolasta. Samalla voidaan tarkistaa myös pyöränkoteloiden kunto ja ruostesuojaus.

Pyöränkotelot ja alusta pestään painepesurilla, ja apuna käytetään jatko- ja kulmasuuttimia, jos pesua ei tehdä auton ollessa nostimella.

### 5.1.3 Ulkopinnat

Seuraavaksi pestään korin ulkopinnat. Jos auto ei ole kovin likainen, vaan vain pölyinen, riittää pesu miedolla autoshampoolla pehmeää harjaa käyttäen. Likaisen auton korin pintojen pesuun voidaan käyttää petroolipohjaista liuotinta, joka ei pilaa maalipintoja.

Jos käytetään painepesuria, on jälleen varottava liian suuren paineen käyttöä sekä suihkuttamista suoraan luukkujen ja ikkunatiivisteiden rakoihin. Turvallista onkin käyttää ulkopintojen pesuun vanhemmissa autoissa vain vesiletkusta saatavaa painetta. Pesun jälkeen auto huuhdellaan kiiltokuvahteluaineella esimerkiksi Autoglymin Autogloss rinse, joka sisältää neutraaloivia aineita. Huuhtelun jälkeen maalipinta kuivataan säämiskällä tai erityisellä autojen kuivaukseen tarkoitettulla lastalla. Apuna voidaan käyttää myös paineilmaa.

Jos maalipinta on hapettunut himmeäksi ja sen olisi tarkoitus olla kiiltävä, joudutaan se killottamaan. Kiillotus voidaan tehdä käsin tai koneella. Koska kiillotus on tavallaan maalipinnan hiomista, tulee siinä olla erittäin varovainen, erityisesti terävien kulmien kohdalla. Koneellisella kiillotuksella päästään parempaan tulokseen lyhyemmässä ajassa ja pienemmällä vaivalla kuin pelkästään käsin kiillottamalla.

Hyväkuntoisen maalipinnan suojaksi riittää huolellinen vahaus autovahalla, joka ei sisällä hiovia aineita. Vaha levitetään kaikille maalipinnoille ja kromatuille pinnoille (mm. puskurit, pölykapselit, listat jne.). Maalaamattomat muovilistat ja kumitiivisteet voidaan käsitellä ennen vahausta suoja-aineella, esimerkiksi Autoglymin Vinyl & rubber care, jolloin vaha ei tartu niihin kiinni. Käsitely uusitaan tarvittaessa vahauksen jälkeen.

Ikkunat puhdistetaan sisältä ja päältä lasinpesuaineella. Jos lasissa on vaikeampaa likaa, käytetään erityistä lasinkiillotusainetta, esimerkiksi Autoglym glass cleaner. Kumiosat kuten ikkunatiivisteet ja lasinpyyhkijän sulat käsitellään erityisellä kuminhoitoaineella. Kun auto on siirretty säilytystilaan tuulilasinpyyhkijän varret on hyvä nostaa irti lasista, tai laittaa pyyhkijänvarren ja lasin väliin vaikka pieni puupala siten, ettei sulka ole painuneena lasin pintaa vasten.

#### 5.1.4 Sisusta

Ennen sisustan puhdistamista autosta tyhjennetään kaikki irtonainen tavara. Auton sisään lattialle ja penkeille ei jätetä mitään sellaista, joka voisi jättää painumia verhoiluihin (esimerkiksi toisia pyöriä). Samalla tyhjennetään ja puhdistetaan kaikki lokerot ja tuhkakupit.

Seuraavaksi luodaan silmäys lattiaverhoilun alle, jotta nähdään, onko sinne päässyt kosteutta. Jos kosteutta ilmenee, voidaan sitä poistaa esimerkiksi hius-tenkuivaajalla. Lämmityksessä on oltava erityisen varovainen, sillä vinyyli- ja karvalankamatot menevät liiallisesta lämmöstä hyvin herkästi pilalle. Tätä toimenpidettä varten on yleensä irrotettava kynnykslistat ja usein myös etuistuimet. Jos lattia näyttää hyväkuntoiselta, laitetaan matto ja penkit takaisin paikoilleen. Jos lattialta löytyy ruostetta, on sen leviäminen estettävä. Lattiassa oleva ruoste poistetaan hiomalla ja suojataan kohta ruosteenestomaalilla. Samanlainen tarkastus tehdään myös tavaratilaan ja oville. Oviverhoilu irrotetaan, jotta saadaan selville myös ovien sisäpuolien kunto. Samalla on helppo voidella ja suojata ikkunannostomekanismit ruosteenestoaineella sekä varmistaa, että ovien pohjissa olevat vedenpoistoreiät ovat auki.



*Kuva 7 Ruosteista lattiaa*

Sisustan puhdistus jatkuu huolellisella imuroinnilla, tavaratilaa unohtamatta. Jos imurointia ei tehdä hyvin ja penkeille tai lattialle jää esimerkiksi ruoan tähteitä, on homeen syntyminen erittäin todennäköistä. Imuroinnin jälkeen pyyhitään sisältä kaikki muovi- ja vinyyli-pinnat niiden hoitoon tarkoitettulla aineella, esimerkiksi Autoglym vinyl & rubber care. Nahasta ja nahankaltaisesta vinyylistä valmistetut verhoilut käsitellään puhdistuksen jälkeen nahanhoitoaineella, esimerkiksi

Autoglymin leather care creamilla. Kumisten irtolattiamattojen haurastumista voidaan ehkäistä käsittelemällä ne pesun jälkeen kumin ehostusaineella, esimerkiksi Autoglymin Vinyl & rubber care tai Instant tyre dressing.

Sisustan puhdistuksen yhteydessä käsitellään ovien ja takaluukun reunat. Saranoiden ympäristöt puhdistetaan rasvasta ja liasta. Ovien ja oven pieliin maalipinnat käsitellään vahalla. Oven tiivisteet irrotetaan varovasti, jotta voidaan puhdistaa ja vahata myös niiden alla olevat pinnat. Jos autoon on tehty ruosteenestokäsittely, on sitä varten porattujen reikien suojana muoviset tulpat. Nämä tulpat poistamalla voi korin sisään suihkuttaa kotelosuoja-ainetta esimerkiksi Würthin kotelosuojaspray. Viimeisenä voidellaan saranat synteettisellä vaseliinilla (esim. Würth HHS 200) ja lukot lukkoöljyllä tai aseöljyllä.

## 5.2 Jarrujen huolto

Jarrujen huolto on useimmissa tapauksissa säilytyshuollon työläin vaihe. Huollon tarkoituksena on saattaa jarrut sellaiseen kuntoon, etteivät ne jämähdä kiinni kun autoa joskus myöhemmin liikutellaan. Huoltoa varten on jarrut purettava osiin, ja se on järkevintä tehdä pyörä kerrallaan.

Jarrujen huolto on tarkoitettu tehtäväksi autoille, jotka jäävät seisontaan useammaksi vuodeksi. Talvisäilytyksessäkin saattaisi olla hyvä säätää jarrukengät kauemmaksi rummusta ja irrottaa jarrusatulat paloineen levystä, varsinkin jos autoa säilytetään ulkona.

Huoltoa varten tulisi olla käytettävissä uudet mäntien tiivisteet ja pölykumit ja mielellään myös jarruletkut, varsinkin jos vanhan glykolipohjaisen jarrunesteen tilalle vaihdetaan silikonineste. Jos käytettävissä ei ole mitään auton huoltokirjallisuutta, on jarruista hyvä ottaa valokuva ennen osien purkua.

### 5.2.1 Rumpujarrut

Rumpujarrun huolto aloitetaan jarrurummun poistolla. Jos rumpu on ollut paikallaan pitkän aikaa avaamatta, on rummun sisäpuoleiseen reunaan yleensä syntynyt olake. Tällaisessa tapauksessa saattaa rummun poistaminen olla työlästä, koska rumpua ulos vedettäessä jarrukengän kitkapinta on olaketta vasten. Apuna voi tarvittaessa käyttää ulosvetäjää.

Kun rumpu on irrotettu, puhdistetaan jarrun osat sopivalla pesuaineella. Pelkän paineilman käyttö ei ole suositeltavaa, koska jarrupöly saattaa sisältää hengitykselle vaarallista asbestia, jota on käytetty kitkamateriaalissa 1980-luvulle asti. Irrotetaan jarrukengät ja käsijarrumeکانismit jarrujousien asennuspihtejä apuna käyttäen. Kun jarrukengät on irrotettu, poistetaan pyöräsylinterin pölykumit. Seuraavaksi voidaan irrottaa männät sylinteristä. Paineilmaa voi käyttää apuna. Tarkastetaan mäntien ja sylinterin kunto. Poistetaan männän tiivisteet ja puhdistetaan se pyyhkimällä hienolla hiomapaperilla. Sylinteri hoonataan, jos korroosiota tai hapettumaa on havaittavissa.



Kun kaikki osat on puhdistettu, voidaan aloittaa kasaaminen. Ennen kasausta jarrukilpeen suihkutetaan kotelosuojaspraytä korroosiosuojaksi. Männän asennuksessa käytetään jarruosien asennukseen tarkoitettua erikoisrasvaa, esimerkiksi PBR rubber greasea. Seuraavaksi asennetaan jarrukengät ja jouset takaisin paikoilleen. Jos jarrurumpuun on syntynyt olake hiotaan se pois ennen rummun asennusta. Ennen kuin rumpu laitetaan paikoilleen, voidaan sen sisäpintaan suihkuttaa kotelosuojaspraytä. Jarruputkea ei kiinnitetä vielä tässä vaiheessa.

### 5.2.2 Levyjarrut

Työ aloitetaan puhdistamalla jarrusatula ulkopuolelta, jonka jälkeen se irroteetaan. Irrotuksessa käytetään apuna ruosteenirrotusöljyä ja tarvittaessa kaasupillillä lämmitystä. Ennen satulan irrotusta avataan ilmausruuvi, varoen katkaisemasta sitä (lämmitetään tarvittaessa satulaa ruuvien ympäriltä). Kun satula on saatu irti, ripustetaan satula esimerkiksi rautalangalla siten, ettei se riipu pelkän jarruletkun varassa. Irrallaan olevasta satulasta poistetaan sylintereiden suojakumit. Suojakumit pitää saada irti ehjänä varsinkin, jos uusia ei ole käytettävissä. Poistetaan männät satulasta.

Puhdistetaan männät ja poistetaan niistä kaikki hapettumat pyyhkimällä hienolla hiomapaperilla. Sylinterit puhdistetaan vastaavasti ja hoonataan, jos hapettumaa tai ruostetta on havaittavissa. Tässä vaiheessa irrotetaan jarrunestesäiliö pääsylinteristä ja puhdistetaan se sisäpuolelta. Puhalletaan paineilmalla pääsylinteriltä huollettavalle pyöräsynterille tulevat letku ja putki kuivaksi vanhasta nesteestä.

Kun osat on puhdistettu riittävän hyvin, kasataan satula. Kasauksessa käytetään jälleen jarruihin tarkoitettua rasvaa.

Kun etu- ja takajarrut on käyty läpi, huuhdotaan järjestelmä vielä uudella jarrunesteellä. Lopuksi järjestelmä täytetään uudella nesteellä ja suoritetaan ilmaus aloittaen pääsylinteristä katsoen kauimmaisena olevasta pyörästä (yleensä oikea taka-pyörä).

### 5.3 Moottori

Moottorin huolto aloitetaan öljynvaihdoilla. Moottoriöljyksi säilytykseen sopii sellainen öljy, jota moottorissa on käytetty ajossakin. Moottoriöljyn ulkonäöstä ja hajusta voi tehdä päätelmiä sen kunnosta. Jos öljy on väriltään tummaa ja haisee palaneelle, on se vaihdettava. Jos öljy on vielä kirkasta, ei vaihto ole välttämätöntä.

Seuraavaksi lasketaan pois vanha jäähdytysneste ja huuhdellaan koko jäähdytysjärjestelmä vedellä. Vettä lasketaan sisään järjestelmän ylimmästä kohdasta ja ulos alimmasta kohdasta. Lämmityslaitteen säädin asetetaan kuumimpaan asentoon. Jotta vettä pääsisi järjestelmän kaikkiin osiin, voidaan termostaatti joutua poistamaan. Kun järjestelmä on huuhdeltu, täytetään se uudella nesteellä (50 %:n seos). Käytetään moottoria sen verran, että uusi neste myös kiertää varmasti koko järjestelmässä.

## 5.4 Polttoainejärjestelmä

Kun moottoria ei tarvitse enää käyttää, tyhjennetään polttoainejärjestelmä. Ennen järjestelmän tyhjennystä lisätään polttoaineeseen sekaan 2-tahtiöljyä siten että syntyy n. 1 %:n seos. Tämän jälkeen käytetään moottoria sen verran, että öljyä tulee kaasuttimelle asti (pakokaasun väri muuttuu).

Polttoainesäiliöön ajan mittaan kertyneet vesi ja epäpuhtaudet saadaan poistettua parhaiten irrottamalla säiliö kokonaan autosta. Tämä saattaa joissain tapauksissa olla varsin työläs tehtävä, mutta irrallaan oleva säiliö on huomattavasti helpompi puhdistaa ja suojata. Lyhyemmän säilytysjakson ajaksi yleensä riittää, kun säiliön täyttää aivan täyteen, jolloin säiliöön ei jää ilmatilaa eikä kosteus pääse tiivistymään.

Monessa henkilöautossa polttoainesäiliö on kiinnitetty alustaan kahdella pannalla. Säiliön irrotuksen jälkeen voidaan kaasutin ja polttoaineputkistot tyhjentää käyttämällä moottoria tai paineilmalla puhaltamalla. Kaasuttimeen voidaan suihkuttaa moottoreihin tarkoitettua ohutta suojaöljyä.

Polttoainesäiliön sisäpuoli voidaan puhdistaa kaatamalla sisään esimerkiksi kevyttä polttoöljyä ja karkeaa soraa tai ruuveja ja muttereita. Ravistellaan säiliötä tällainen sekoitus sisällä, jolloin suurimmat irtoruosteet saadaan irti. Kun säiliö on puhdistettu ja kuivattu huolella varsinkin sisältä, levitetään sisälle ruosteenestoainetta.

Viimeisenä vaiheena moottorin huollossa irrotetaan sytytystulpat jokaisesta sylinteristä ja suihkutetaan sylintereihin suojaöljyä. Tarkoitukseen sopii vene- ja pienmoottoreihin tarkoitettu suojaöljy tai aseöljy. Seuraavaksi moottoria pyörytetään muutama kierros. Suojaöljyn tehtävä on levittyä sylinterin seinämille ja ehkäistä niiden ruostumista ja männänrenkaiden kiinniruostuminen sylintereihin. Uusia sytytystulppia ei kannata tässä vaiheessa asentaa, koska ne saattavat mennä pilalle säilytysöljyn vaikutuksesta, kun moottoria myöhemmin käynnistellään.

## 5.5 Moottoritila

Moottorin huollon lopuksi viimeistellään myös moottoritila. Moottoritilan maalatut alueet ja konepellin sisäpuoli vahataan. Kumiosat, kuten vesiletkut, käsitellään kuminsuoja-aineella. Sähköliittimiin suihkutetaan hapettumista estävää ainetta esim. CRC 556:ta tai kontaktisprayta.

Akun ympäristöön on kiinnitettävä erityistä huomiota. Jos akkukotelo ja sen ympäristö on päässyt ruostumaan akusta valuneen hapon vaikutuksesta, pitää ne puhdistaa ruosteesta ja maalata tai suojata ruosteenestoaineella. Viimeisenä vaiheena moottoritila voidaan käsitellä sellaisella suojalakalla, joka saadaan haluttaessa pesemällä pois.

## 6. ESIMERKKIAJONEUVO

Esimerkkiajoneuvo, johon säilytyskunnostus tehtiin, oli Citroen Visa 14 TRS vuodelta 1986. Citroen oli ikäsekseen erittäin hyvässä alkuperäisessä kunnossa, osiltaan täydellinen ja siten juuri sopiva taltioitavaksi.

Citroenin kunnostus aloitettiin moottorin pesulla, jota varten auto siirrettiin pesuhalliin. Moottoritilaan levitettiin runsaasti liuotinpesuainetta, ja se pestiin pieniä harjoja ja pensseleitä apuna käyttäen ja huuhdeltiin lopuksi painepesurilla. Moottorin pesun jälkeen auton ulkopinta pestiin ja huuhdeltiin. Samalla irrotettiin ja pestiin myös varapyörä, jota Visassa säilytetään moottoritilassa. Seuraavaksi auto siirrettiin entisöintipajalle, jossa auton ulkopinnat kuivattiin säämiskällä. Moottoritilan kuivauksessa käytettiin apuna paineilmaa.

Seuraava vaihe oli sisätilojen puhdistus. Kaikki irtonainen tavara tyhjennettiin autosta ja luettelotiin. Kumimatot poistettiin ja pestiin, samoin tuhkakupit. Seuraavaksi imuroitiin lattia, istuimet sekä tavaratila. Imuroinnin jälkeen puhdistettiin verhoilun muoviosat ja käsiteltiin ne suoja-aineella. Muoviosien käsittelyainetta suihkutettiin kankaaseen ja käsiteltiin kaikki verhoilun muovi- ja vinyylipinnat.

Pyyhintään on hyvä käyttää nukkaamatonta kangasta. Maalipinnan kiillotusliinat sopisivat muuten tarkoitukseen, mutta niistä irtoaa pieniä ”lankoja”, jotka jättävät epäsiistin vaikutelman.



*Kuva 8 Käsitelty sisusta*

Sisustan puhdistusta jatkettiin ovien ja oviaukkojen puhdistuksella. Maalipinnat olivat hyvässä kunnossa ja niiden suojaksi riitti käsittely autovahalla. Ovien ja takaluukun tiivisteitä irrotettiin sen verran, että päästiin tarkastamaan ja vahaamaan myös niiden alla olevat pinnat. Tiivisteet käsiteltiin kuminhoitoaineella. Saranat voideltiin sprayvaseliinilla ja lukkosylinterit lukkoöljyllä.

Sisustan käsittelyn jälkeen jatkettiin moottorin ja moottoritilan käsittelyllä. Moottoriöljy oli askettäin vaihdettu, joten sen vaihtoa ei katsottu tarpelliseksi. Jäähdytinnesteen pakkaskestävyys tarkistettiin. Neste oli väriltään kirkkaan vihreää, joten sitäkään ei vaihdettu.

Seuraavaksi bensiinin sekaan lisättiin kaksitahtiöljyä siten, että syntyi arviolta 1-2 %:n seos. Tämän jälkeen moottoria käytettiin sen verran että pakokaasun väri muuttui siniseksi, josta nähtiin että öljyä oli mennyt kaasuttimelle asti.

Moottorin käsittely jatkui sylinterien suojauksella. Sytytystulpat irrotettiin yksitellen ja suihkutettiin sylintereihin korroosionsuojaöljyä. Öljyn lisäämisen jälkeen sytytystulppa asennettiin paikalleen ja moottoria pyörytettiin käynnistinmoottorilla, sytytyspuolan johto irrotettuna, jotta öljy leviäisi sylinterin seinämälle. Käytetty öljy oli mm. venemoottoreihin talvisäilytyksen ajaksi tarkoitettu, aerosolipulloon pakattu suojaöljy. Tarkoitukseen saattaisi soveltua myös aseöljy.



*Kuva 9 Käsitelty moottoritila*

Lopuksi, kun moottoria ei enää tarvinnut käyttää, poistettiin akku ja merkittiin se auton merkillä ja rekisteritunnuksella. Akun poiston jälkeen puhdistettiin akkukotelo ja käsiteltiin se vielä kotelosuoja-aineella. Sähköliittimiin suihkutettiin kontaktisprayta estämään hapettumista. Viimeisenä vaiheena moottoritilaan suihkutettiin moottorin suojalakka.

Seuraavaksi siirryttiin kunnostuksen työläimpään vaiheeseen, eli jarrujen huoltoon. Jarrujen huoltoa varten Citroen siirrettiin siltanostimelle. Citroen Visassa on aikakaudelleen varsin tyypillinen jarruratkaisu, eli edessä levyt ja takana rummut.

Työ aloitettiin takapyöristä. Pyörän poiston jälkeen avattiin ilmaruuvit molemmilta puolilta. Jarrurummun irrotusta varten oli avattava pyörän napamutteri. Rumpuun oli syntynyt jonkin verran olaketta, joten aivan itsestään se ei irronnut. Pienellä naputtelulla se kuitenkin saatiin irti.

Ennen purkamista jarrun osat puhdistettiin puhdistusspraylla. Seuraavaksi irrotettiin jarrukenkiä paikallaan pitävät jouset, käsijarrumekanismi ja jarrukengät. Tämän jälkeen päästiin käsittelemään pyöräsylinteri. Pölykumit irrotettiin varovasti, jonka jälkeen männät saatiin vedettyä ulos. Sylinterin sisäpinta ja männät olivat hyvässä kunnossa. Männät puhdistettiin hienolla vesihiomapaperilla pyyhkimällä ja sylinteri hoonattiin sen ollessa paikallaan.

Kun molemmilla puolilla oli päästy edellä kuvattuun vaiheeseen, tyhjennettiin ja irrotettiin jarrunestesäiliö pääsylinteristä. Säiliö oli ehjä, mutta likainen joten se piti pestä. Seuraavaksi irrotettiin jarruputket pääsylinteristä. Jarruputket huuhdeltiin jarrunesteellä ja puhallettiin paineilmalla kuivaksi. Samalla saatiin pyöräsylinterin porauksesta hiomapölyt pois.

Ennen jarrujen kokoamista, jarrurumpujen sisäpuolelle syntyneet olakkeet hiottiin pois kulmahiomakoneella, ja käsiteltiin rummun sisäpinta sekä jarrukilpi kotelosuoja-aineella. Seuraavaksi asennettiin männät paikoilleen jarrusylintereihin, käyttäen jarrujen asennusrasvaa. Uusia pölykumeja ei ollut käytettävissä, joten vanhat kumit käytettiin uudestaan. Jarrukengät, jouset ja käsijarrumekanismi asennettiin paikoilleen. Lopuksi jarrurummut asennettiin paikoilleen.

Takajarrujen läpikäynnin jälkeen työn alle otettiin etujarrut. Pyörän irrotuksen jälkeen jarrusatula puhdistettiin päältä päin, ja avattiin ilmaruuvit molemmista jarrusatuloista. Ilmaruuvit saatiin ehjinä auki kaasupillillä lämmitystä apuna käyttäen.

Seuraavaksi irrotettiin jarrusatula. Satulan pultit olivat erittäin tiukassa, mutta irtosivat lopulta lämmittämisen jälkeen. Jarruletku jätettiin paikoilleen. Sylinterien suojana olevissa pölykumeissa oli halkeamia ja niiden irrotus ehjänä osoittautui mahdottomaksi. Männät saatiin ulos satulasta paineilman avulla. Männät, samoin

kuin sylinteritkin olivat hyvässä kunnossa, ja niiden puhdistukseksi riitti hienolla vesihiomapaperilla pyyhintä ja puhdistusspraylla pesu.

Tässä vaiheessa puhallettiin paineilmalla kuivaksi pääsylinteriltä etujarruille tulevat putket ja letkut ja asennettiin puhdistettu jarrunestesäiliö takaisin paikoilleen. Seuraavaksi asennettiin männät paikoilleen. Asennusrasvaa oli käytettävää määntien kaulalla runsaasti, koska vanhat pölykumit olivat lähes käyttökelvottomat. Lopuksi jarrusatula laitettiin paikoilleen.

Kun kaikkien pyörien jarrut oli käyty läpi, täytettiin järjestelmä uudella jarrunesteellä. Koska vanhat kumitiivisteet ja jarruletkut jätettiin paikoilleen, käytettiin jarrunesteenä tavallista, glykolipohjaista DOT 4 nestettä. Jarrunesteen lisäämisen yhteydessä jarrut ilmattiin.

Citroenin ollessa nosturilla, päästiin tarkistamaan myös alustan kunto. Alusta oli puhdas ja ruostesuojattu huolellisesti, joten se ei vaatinut toimenpiteitä.

Citroenin musta maalipinta oli ehjä, mutta kulunut ja täynnä pieniä naarmuja, joten se päätettiin kiillottaa koneella. Maalipinnan kiillotus ja vahaus kannattaa tehdä kunnostuksen viimeisinä vaiheina. Kiillotuksessa käytettiin Festool –merkkistä konetta, jonka pyörimisnopeus oli valittavissa välillä 800...2400 r/min. Hioma-aineena käytettiin Autoglymin keskikarkeaa hiomatahnaa, 03B. Ennen käsittelyä kaikki muovilistat suojattiin maalarinteipillä.

Hioma-ainetta levitettiin lampaanvillalaikkaan pieni määrä. Koneen pyörintänopeudeksi asetettiin noin 800...1000 r/min. Käsittely aloitettiin katosta, edeten aina pieni (noin 30 x 30 cm) alue kerrallaan. Koneella ei juuri tarvitse painaa, vaan riittää kun sitä liikuttelee mahdollisimman tasaisin liikkein siten, että pyörimisnopeus vaihtelee mahdollisimman vähän. Käsittelyä jatkettiin, pyyhkien aina välillä hioma-aine kankaalla pois maalipinnalta, kunnes naarmuja ei enää ollut näkyvillä.

Kun koko auto oli käsitelty hioma-aineella oli kiillotuksen vuoro. Kiillotuksessa käytettiin Autoglymin Super resin polish –vaha. Vaha levitettiin käsin kiillotusliinaa käyttäen. Kun vaha oli levitetty koko autoon, kiillotettiin se koneella. Lampaanvillalaikan tilalle vaihdettiin vaahtomuovilaikka, ja koneen pyörintänopeudeksi asetettiin noin 2000...2400 r/min. Koneella kiillotettiin kaikki pinnat, joihin pääsi käsiksi ja kohdat, joihin ei päässyt viimeisteltiin käsin kiillotusliinalla.

Koneellinen kiillotus vaatii huolellisuutta ja oikeat välineet ja aineet. Jos vähänkin epäilee omia kykyjään, kannattaa se jättää ammattilaisen tehtäväksi.

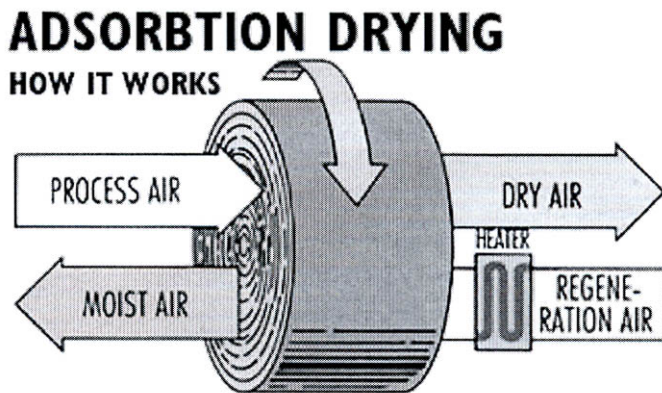
## 7. SÄILYTYSOLOSUHTEET

Säilytysolosuhteiden tulee olla sellaiset, joissa ajoneuvo voidaan säilyttää tasaisella alustalla ja joissa se on suojassa mm. suoralta auringon valolta, sekä UV-valolta. Lämpötilan ohella tärkeä tekijä on oikea ilman kosteus. Kaikille materiaaleille sopivaa suhteellista kosteutta ei ole olemassa. Tavoitteena voidaan pitää, että suhteellinen ilman kosteus saadaan välille 40...60 % ulkoilman lämpötilasta riippumatta. Isoja vaihteluja ilman kosteudessa tulee välttää.

Jos suhteellinen kosteus laskee alle 40 %:iin, puu ja nahka kuivuvat liikaa. Yli 60 %:n suhteellisessa kosteudessa suojaamaton teräs alkaa ruostua. Hyvä arvo ilmankosteudelle on 50 % ja lämpötilalle noin 15 °C. Haluttu ilman kosteus voidaan saavuttaa:

- lämmittämällä ilmaa
- ilmanvaihtojärjestelmällä
- autokohtaisilla säilytyspusseilla
- kuivaamalla ilma.

Ilmaa lämmittämällä kosteuden syntymistä voidaan estää siihen asti, kunnes säilytystilan ovet avataan ja tuodaan ajoneuvo sisään, jolloin kosteutta alkaa heti syntyä. Ilman lämmittäminen ei ole myöskään halpaa. Ilmanvaihtojärjestelmä on edullisempi käyttää, mutta sillä ei voida säädellä säilytystilassa vallitsevaa suhteellista ilman kosteutta, vaan ainoastaan sisään tulevan ilman kosteutta. Markkinoilla on tarjolla myös erityisiä autojen säilytykseen tarkoitettuja pusseja. Säilytyspusstit ovat kuitenkin vain henkilöautoille tarkoitettuja. Lisäksi ne vaativat tilaa auton ympäriltä ja ovat kalliita hankkia. Sopivin vaihtoehto ilman kosteuden säätelyyn edellä luetelluista on ilman kuivaaminen. Ilmankuivaimia on olemassa kahta tyyppiä: kondenssikuivain ja adsorptiokuivain.



Kuva 10 Adsorptiokuivaimen toimintaperiaate

Suurempien tilojen ilman kosteuden säätelyyn sopii parhaiten adsorptiokuivain. Adsorptiokuivaimessa kostea ilma puhalletaan hitaasti pyörivän roottorin läpi. Roottori muodostuu kosteutta imevästä materiaalista (silica-geeli) valmistetuista levyistä, joilla on suuri pinta-ala. Osa roottoria on eristetty kosteasta ilmavirrasta. Tähän osaan johdetaan pieni määrä ilmaa, joka lämmitetään ja johdetaan roottorin läpi. Roottorissa oleva kosteus siirtyy kuumaan ilmaan, joka johdetaan ulos. Levyjen kuivunut osa imee jälleen kosteutta, ja prosessi jatkuu.

Kuivaimen kuuluu säädin, jolla haluttu kosteus valitaan. Adsorptiokuivaimen etuna on pieni sähkön kulutus. Lisäksi se on lähes huoltovapaa.

Edellä kuvatun kaltaisen järjestelmän käyttö ei tavalliselle harrastajalle läheskään aina ole mahdollista. Taivasalle autoa ei tule kuitenkaan suojaamatta jättää missään tapauksessa. Paras ratkaisu on luonnollisesti tasalämpöinen talli. Autoa ei ole hyvä säilyttää tallissakaan ilman mitään suojapeitettä, varsinkin jos tallissa samalla esim. maalataan tai hitsataan. Hioma- ja hitsauskoneista lentelevät kipinät tarttuvat lasipintoihin, aiheutten niihin korjaamattomia vaurioita.

Paras suoja hyväkuntoiselle maalipinnalle on auton mittojen mukaan ommeltu säilytyspeite. Parhaat peitteet on valmistettu vain yhteen suuntaan hengittävästä kankaasta. Tällainen kangas päästää sisältä ulospäin pyrkivän kosteuden läpi, mutta pitää sateen ulkona, sopien näin ollen myös tilapäiseen suojaukseen ulkona. Kohtuullisen hyvä suoja saadaan aikaan myös esim. vanhoilla lakanoilla. Lakana ei vielä suoja mm. roiskeilta, mutta siihenkin saadaan apu laittamalla lakanan päälle vielä muovikalvo. Koska muovi ei hengitä, on sen alle syytä laittaa vaahtomuovin tai styroxin paloja siten, että muovi jää irti lakanasta.

Jos autoa säilytetään esimerkiksi ladossa tai vastaavassa tilassa, tulee varmistua auton ulkopinnan suojauksen lisäksi myös siitä, ettei sisään pääse lintuja tai hiiriä nakertelemaan verhoiluja.



## 8. AKKUJEN SÄILYTYS

Koska akun kapasiteetista häviää itsepurkautumisen vuoksi n. 0,5-1 % vuorokaudessa, hyvinkin akku purkautuu täysin 100-200 vuorokaudessa. Tämän vuoksi on pitkään säilytyksessä oleva akku varattava noin 2 kuukauden välein. Tällöin käytetään normaalia pienempää virranvoimakkuutta, esimerkiksi puolta normaalia hidavarauksivirrasta.

Jos ajoneuvoa joudutaan säilyttämään kylmässä tilassa on akku otettava pois. Nestemäärä tarkistetaan ja lisätään tarvittaessa tislattua vettä. Akku puhdistetaan hyvin ulkopuolelta. Hapettuneisiin kohtiin levitetään harjalla soodavesiliuosta. Sitten odotetaan, kunnes vaahtoaminen loppuu, ja huuhdellaan akku vedellä. Lopuksi akku kuivataan ja tarkistetaan, että kaikkien kennotulppien tuuletusreitit ovat auki.

Akun varausvirta riippuu akun kapasiteetista. Tavallisesti sen arvoksi otetaan 1/10 Ah-määrästä. Talven yli säilytettävän auton akkua on hyvä purkaa latausten välillä. Tämä voidaan tehdä kytkemällä akkuun 10 W:n polttimo, jolla akun varaus saadaan purettua sopivan hitaasti.



*Akun lataus*

## 9. KÄYTTÖNOTTO SÄILYTYKSEN JÄLKEEN

Seuraavaan luetteloon on koottu kohteita, jotka tulee tarkastaa otettaessa ajoneuvo jälleen liikenteeseen säilytyksen jälkeen.

- Katso auton alle ja maahan paikallistaaksesi mahdolliset nestevuodot.
- Tarkista öljyn määrä vaihteistossa, moottorissa ja vetopyörästä. Vaihda moottoriöljy, jos et vaihtanut sitä juuri ennen säilytystä.
- Tarkista jarrunesteen ja jäähdytysnesteen määrä.
- Tarkista vesi- ja polttoaineletkujen kunto
- Tarkista ja säädä rengaspaine oikeaan arvoon.
- Puhdista akun kenkien kosketuspinnat esim. hienolla hiomapaperilla. Asenna akku, jos se on ollut irti.
- Ennen käynnistystä moottoria on hyvä pyöräyttää sytytysvirta pois kytkettynä, jotta öljyn paine ehtii nousta. Tosin kaasutinmoottori ei muutenkaan lähde aivan heti käyntiin ilman kaasuttimeen kaadettua ”bensahuikkaa”.
- Moottorin käynnistyttyä tarkkaile mahdollisia sivuääniä, joita saattaa kuulua hetken aikaa mm. venttiilikoneistosta tai vesipumpusta. Tarkkaile mittareita ja varoitusvaloja. Tarkkaile myös mahdollisia nestevuotoja moottorin käydessä.
- Manuaalivaihteisessa autossa paina kytkin hitaasti pohjaan ja käy läpi kaikki vaihteet. Automaattivaihteisessa käytä valitsin kaikissa asennoissa.
- Suorita koeajo lähiympäristössä. Kokeile jarruja, voimaa asteittain lisäten.

# LÄHDELUETTELO

## Painetut lähteet

- 1 Halmeenmäki, Juhani, TWIN-CAM. Automobiili 1/2003.
- 2 Jokinen, Jouko, Vanhat autot – kiehtova harrastus. Automobiili 1/2001.
- 3 Korroosiokäsikirja. Suomen korroosioyhdistys 1988
- 4 Malsk, Josh, How to maintain & enjoy your collector car. Motorbooks International. 1995.
- 5 Nieminen, Simo, Auton sähkötekniikka. WSOY. 1994.
- 6 Vahtola, Tapani, Miten neste kestää. Tuulilasi 2/1999.

## Painamattomat lähteet

- 7 DEHUMIDIFICATION - The complete solution to winter car storage?  
Saatavissa: <http://www.dry.it-out.com/DEHUMFAQ.htm>.
- 8 Commercial & industrial systems of dehumidification – Economic benefits.  
Saatavissa: <http://www.calorex.com/comina.html>.

