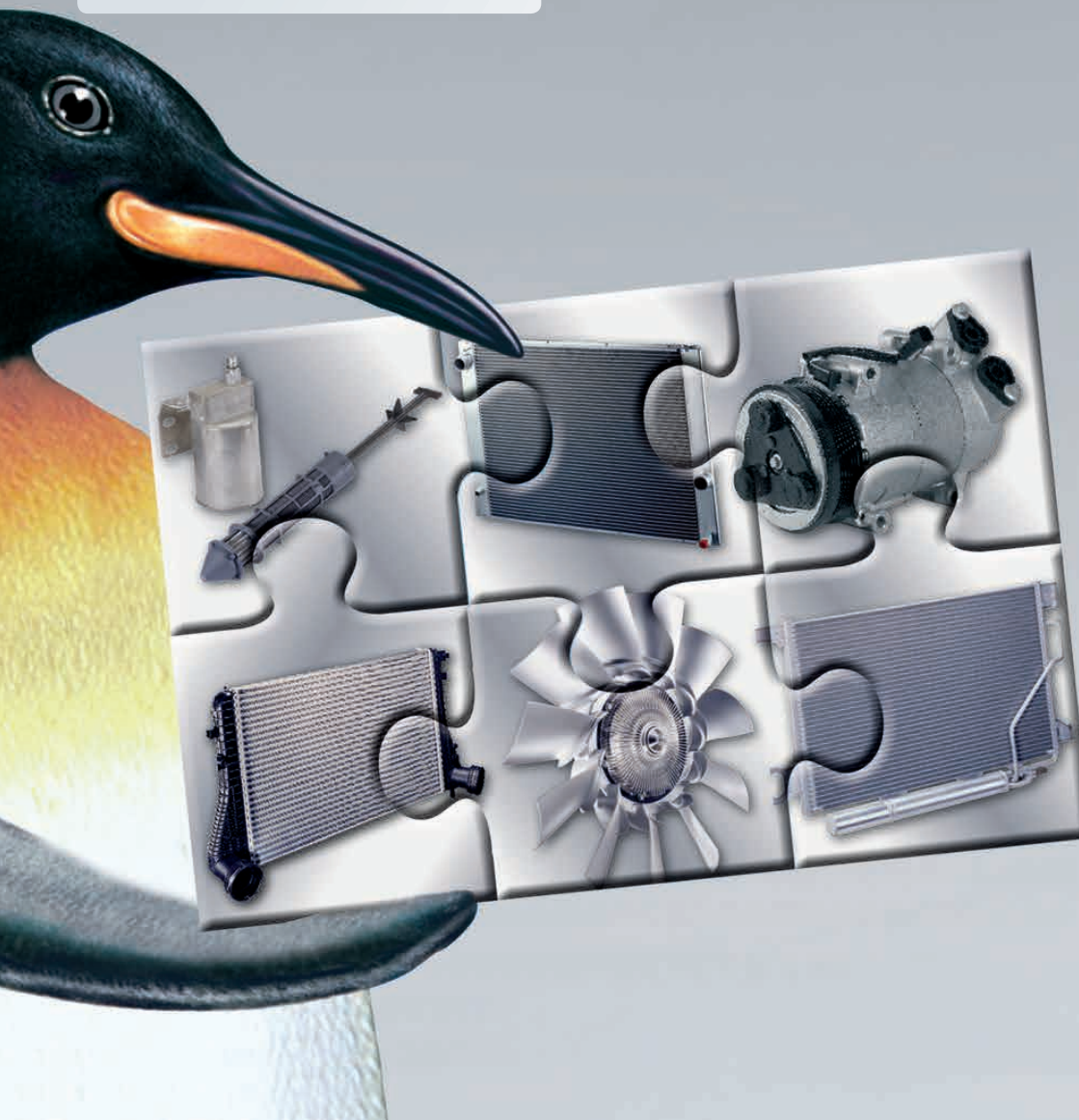
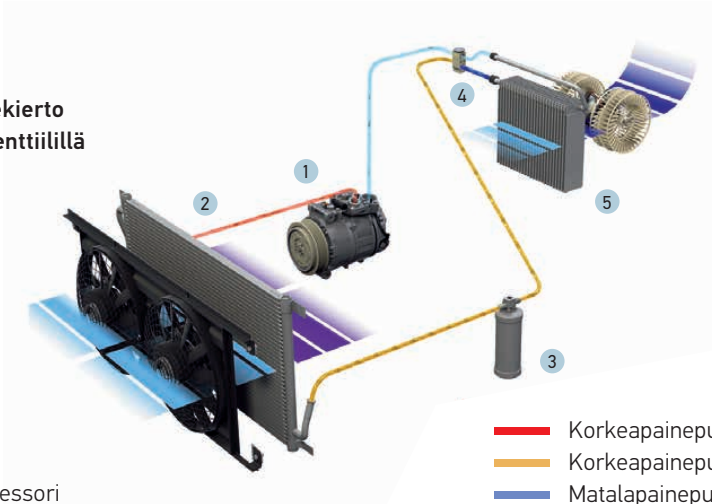


**HELPOT VASTAUKSET**  
ASIAKKAIDEN KYSYMYKSIIN



# Ilmastointilaitteen toimintatapa ja rakenne

## Kylmäainekierto paisuntaventtiilillä

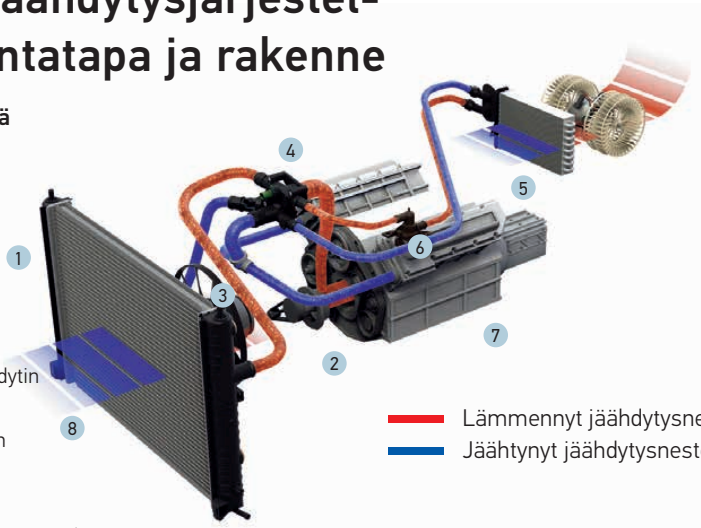


- 1 Kompressori
- 2 Lauhdutin
- 3 Suodatinkuivain
- 4 Paisuntaventtiili
- 5 Höyrystin ja puhallin

- Korkeapainepuoli, kaasumainen
- Korkeapainepuoli, nestemäinen
- Matalapainepuoli, kaasumainen
- Matalapainepuoli, nestemäinen

# Moottorinjähdytysjärjestelmän toimintatapa ja rakenne

## Jäähdytysjärjestelmä



- 1 Jäähdytysneste-jäähdytin
- 2 Vesipumppu
- 3 Jäähdyttimen tuuletin
- 4 Termostaatti
- 5 Lämmönvaihdin
- 6 Lämmitysventtiili (lisävaruste)
- 7 Moottori
- 8 Ilmavirta

- Lämmennyt jäähdytysneste
- Jäähdyntynyt jäähdytysneste

# Sisältö

→ 1. Miksi ilmastointilaite on huollettava?	5
→ 2. Miksi ilmastointilaite tulee desinfioida säännöllisesti?	6
→ 3. Miksi raitisilmasuodatin on tarpeen vaihtaa vuosittain tai 15 000 km:n välein?	7
→ 4. Miksi suodatinkuivain on vaihdettava?	8
→ 5. Mitä tekemistä ilmastointilaitteella on turvallisuuden kanssa?	9
→ 6. Miten kosteutta voi päästä ilmastointijärjestelmään?	10
→ 7. Miksi ilmastointihuollon hinnoissa on huomattavia eroja eri korjaamoissa?	11
→ 8. Miksi auton ilmastointiteemaa nostetaan niin kovasti esiin? Onko kyse vain rahastuksesta?	12
→ 9. Mitä ilmastointihuollossa tapahtuu?	13
→ 10. Mistä ajoneuvoon tulee ummehtunut haju?	14
→ 11. Miksi lasit huurtuvat? Miten sen voi välttää?	15
→ 12. Miksi ilmastointilaitetta ei pitäisi käyttää pelkästään kesällä?	16
→ 13. Kuinka paljon ilmastointilaite lisää polttoaineenkulutusta?	17
→ 14. Miten suuret kustannukset voivat syntyä ilmastointilaitteen rikkoutumisesta?	18
→ 15. Mistä huomaa, että ajoneuvon ilmastointilaite ei ole kunnossa?	19
→ 16. Miten ilmastointilaitteesta voi vuotaa kylmäainetta, sehän on suljettu järjestelmä?	19
→ 17. Onko ajoneuvon sisätilaan päässyt kylmäaine vaarallista terveydelle?	20
→ 18. Kuinka kauan ilmastointihuolto kestää?	21
→ 19. Kuinka paljon ilmastointilaitteen huolto maksaa?	22
	22

→ 20. Kuinka ilmastointilaitetta käytetään tehokkaasti?	23 / 24
→ 21. Miten ajoneuvon ilmastointilaitte eroaa jääkaapista?	25
→ 22. Miten määritellään käsitteet "ilmastointitarkastus", "ilmastointihuolto" ja "ilmastointitesti"?	26 / 27
→ 23. Onko suodatinkuivaimen/varaajan kahden vuoden vaihtovälistä poikkeuksia?	28
<b>Moottorinjäähdytys</b>	
→ 24. Miksi jäähdytysjärjestelmässä tarvitaan myös kesällä pakkasnestettä ja lisäaineita?	29
→ 25. Miksi jäähdytysneste on vaihdettava tietyin välein?	30
→ 26. Mikä on veden ja pakkasnesteen oikea sekoitussuhde?	31
→ 27. Voidaanko jäähdytysnesteen lisäyksessä käyttää vesijohtovettä?	32
→ 28. Voidaanko pakkasnestettä sekoittaa keskenään?	33
→ 29. Kaipaako jäähdytysjärjestelmä huoltoa?	34
→ 30. Milloin jäähdytysjärjestelmä on tarpeen huuhdella ja millä se voidaan huuhdella?	35
→ 31. Miksi jäähdytysjärjestelmässä ei saisi käyttää tiivistysaineita?	36
<b>Hammashihna ja vesipumppu</b>	
→ 32. Miksi pelkkä hammashihnan vaihto ei riitä?	37
→ 33. Vaihdettaessa hammashihna täytyy uusita vesipumppu ja uusittaessa vesipumppu täytyy vaihtaa hammashihna. Miksi?	38
→ 34. Mikä merkitys on moniurahihnakäytön osilla?	39
→ 35. Miksi hammashihnan vaihdon yhteydessä vapaakytkin on tarkastettava ja tarvittaessa uusittava?	40
<b>Välijäähdytin</b>	
→ 36. Mikä on välijäähdyttimen tehtävä?	41
→ 37. Miksi myös välijäähdytin on pääsääntöisesti vaihdettava turboahdinten mekaanisen vian jälkeen?	42
→ 38. Mitä on huomioitava lisäksi vaihdettaessa välijäähdytin ja turboahdin?	43

**Nämä tiedot ovat yleisiä ohjeita.**

**Valmistajan ajoneuvo- ja järjestelmäkohtaisia tietoja on noudatettava erikseen.**



## Miksi ilmastointilaite on huollettava?

- Koska kylmäaineesta haihtuu vuosittain jopa 10 %.
- Koska muuten ei voida enää taata kompressorin öljynsaantia.
- Koska kosteus järjestelmässä voi aiheuttaa kalliita korjauksia.

Toisin kuin jotkut ajoneuvovalmistajat väittävät, ajoneuvon ilmastointijärjestelmää on huollettava. Vuosittain järjestelmän kylmäaineesta haihtuu jopa 10 % luonnollisella tavalla letkujen ja liittimien kautta. Tämän vuoksi jäähdysteho heikkenee havaittavasti jo kolmen vuoden kuluttua.

Lisäksi ilmastointijärjestelmässä kiertävä kylmäaine toimii kantoaineena järjestelmässä olevalle öljylle, jota ilmastointikompressorin tarvitsee voiteluun. Jos järjestelmässä on liian vähän kylmäainetta, on vaarana, että kompressorin ei saa enää riittävästi voitelua. Sen seurauksena kompressorin voi lakata kokonaan toimimasta, jolloin tarvittavista korjauksista voi aiheutua jopa tuhannen euron kulut.

Tämä voidaan välttää tarkastamalla ilmastointilaite vuosittain. Lisäksi kylmäaineeseen pääsee letkujen kautta kostetutta ulkoa. Ilmastointijärjestelmän suodatinkuivain voi pidättää osan kosteudesta.

Se saavuttaa kuitenkin kyllästymispisteensä noin kahden vuoden kuluttua. Jos suodatinkuivainta ei uusita säännöllisesti, järjestelmän suuri vesipitoisuus aiheuttaa korroosiota.

Tällöin järjestelmän osat kuluvat liikaa ja tulee mekaanisia vaurioita. Vaarana on myös paisuntaventtiiliin jäätyminen. Seurauksena voi olla huomattavia toimintahäiriöitä ja jopa ilmastointilaitteen rikkoutuminen.

Suuret korjauskulut voidaan välttää vaihtamalla suodatinkuivain säännöllisesti.



## Miksi ilmastointilaitte tulee desinfioida säännöllisesti?

- Höyrystimeen asettuneet bakteerit, sienet ja muut mikro-organismit voivat aiheuttaa ummehtunutta hajua ja laukaista allergisia reaktioita.

Höyrystin on asennettu kojelaudan alapuolelle ja liitetty tuuletusjärjestelmään. Koska se on asennettu vaikeapääsyiseen, pimeään ja kosteaan ympäristöön, se muodostaa ihanteelliset edellytykset bakteerien, sienien ja mikro-organismien kasvulle. Alustana toimivat ulkoilmasta kulkeutuvat, höyrystimen lamelleihin tarttuvat likahiukkaset.

Ei-toivotut bakteerit pääsevät tuuletusjärjestelmän kautta koko ajoneuvon sisätilaan. Monille ihmisille nämä bakteerit aiheuttavat allergisia reaktioita (nuhaa, yskää, silmien vuotamista). Mikro-organismit muodostavat myös ummehtunutta, pahaa hajua.

Höyrystimen säännöllinen desinfiointi poistaa olemassa olevat mikro-organismit pysyvästi. Asiantuntevasti suoritettuna desinfiointi on terveydelle vaaratonta.



## Miksi raitisilmasuodatin on tarpeen vaihtaa vuosittain tai 15 000 km:n välein?

- Koska ilman läpipääsy raitisilmasuodattimessa heikkenee käyttöiän pidentyessä, säännöllinen vaihto on tarpeen ja myös ajoneuvovalmistajat edellyttävät sitä.
- Tukkeutunut raitisilmasuodatin voi hajottaa puhaltimen moottorin.
- Lasien huurtuminen johtuu usein likaantuneesta suodattimesta.
- Pahat hajut voivat olla peräisin raitisilmasuodattimesta.

Raitisilmasuodatin on pääsääntöisesti valmistettu mikrokuitukankaasta, joka suodattaa ilmasta pois pölyn, lian ja siitepölyn. Aktiivihiliraitisilmasuodatin pidättää myös kaasumaisia haitta-aineita (hiilivety-yhdisteitä, otsonia). Kun ajatellaan, että suodattimen läpi virtaa jopa 300 kuutiometriä ulkoilmaa tunnissa, on helppo ymmärtää, että suodatin saavuttaa kyllästymispisteensä noin vuoden tai 15 000 km:n jälkeen ja se täytyy vaihtaa. Jos näin ei tehdä, ilman läpikulku heikkenee. Tällöin sisäpuhaltimen moottori kuormittuu enemmän, ja ylikuumeneminen voi ääritapauksessa rikkoa sen.

Likaantuneen suodattimen seurauksena myös lasit huurtuvat sisätilan ilman ollessa liian kosteaa. Suodattimen pidättämät lika-hiukkaset reagoivat ajan kuluessa ilmankosteuden kanssa. Suodattimen vanhentuuessa tämän seurauksena voi muodostua myös hajuja.



## Miksi suodatinkuivain on vaihdettava?

- Suodatinkuivain imee ilmastointijärjestelmästä kosteutta ja likahiukkasia, estää näin järjestelmää vaurioitumasta ja takaa ihanteellisen jäähdytystehon.

Ilmastointijärjestelmän suodatinkuivain, jota kutsutaan järjestelmästä riippuen myös varaajaksi, voi pidättää osan kosteudesta. Se saavuttaa kuitenkin kyllästymispisteensä noin kahden vuoden kuluttua. Jos suodatinkuivainta ei uusita säännöllisesti, järjestelmän suuri vesipitoisuus aiheuttaa korroosiota.

Tällöin järjestelmän osat kuluvat liikaa ja tulee mekaanisia vaurioita. Vaarana on myös paisuntaventtiiliin jäätyminen. Seurauksena voi olla huomattavia toimintahäiriöitä ja jopa ilmastointilaitteen rikkoutuminen.





## Mitä tekemistä ilmastointilaitteella on turvallisuuden kanssa?

- Kuumassa väsy nopeammin.
- Keskittymiskyky heikkenee.
- Reaktioaika pidentyy.
- Onnettomuusriski kasvaa.

Tieteellisissä tutkimuksissa on todistettu, että keskittymiskyky heikkenee lämpötilan kohotessa ja keho väsy nopeammin. Samalla reaktioaika pidentyy, jolloin onnettomuusriski kasvaa huomattavasti. Ilmastointilaitte viilentää ajoneuvon sisätilan miellyttävään lämpötilaan ja kuivattaa samalla ilmaa.

Matkustajilla on hyvä olla. Tällöin reaktio- ja keskittymiskyky pysyvät pidempään parempina.



## Miten kosteutta voi päästä ilmastointijärjestelmään?

- Letkut päästävät vesihöyryä läpi.
- Useimmat ilmastointijärjestelmässä kylmäaineen mukana kiertävät öljyt vetävät vettä puoleensa.

Vaikka ilmastointiletkuissa on useita kerroksia, ne eivät ole täysin kaasutiiviitä. Aivan kuten kylmäainetta haihtuu letkujen kautta ulkoilmaan, myös vesihöyryä (ilmankosteutta) pääsee ulkoa letkun kautta sisään.

Kylmäaineen mukana letkuissa kiertävä öljy vetää tätä kosteutta puoleensa.



## Miksi ilmastointihuollon hinnoissa on huomattavia eroja eri korjaamoissa?

- Työ suoritetaan eri laajuisena.
- Ilmastointitarkastus, ilmastointihuolto yms. on määritelty eri tavalla.

Ilmastointitarkastusten ja -huoltojen eri palveluntarjoajien osittain huomattavatkin hintaerot johtuvat siitä, että suoritetaan eri laajuisia töitä. Markkinoilla käytettyjä käsitteitä "ilmastointitarkastus", "ilmastointihuolto" ja "ilmastointitestaus" ei ole määritelty yhtenevästi.

Jotkut palveluntarjoajat jättävät kokonaisia työvaiheita pois, jolloin hinta on tietysti edullisempi. Tarjouksia voidaan verrata vain, jos tarkastettavat kohteet, suoritettavat työt ja mahdollisesti vaihdetut osat ovat täysin samoja.



## Miksi auton ilmastointiteema nostetaan niin kovasti esiin? Onko kyse vain rahastuksesta?

→ Ei! Kokemuksen mukaan ilmastointilaitteen säännöllinen huolto ehkäisee vaurioita ja sen myötä kalliita korjauksia.

Vielä muutamia vuosia sitten oli vallalla käsitys, että ilmastointilaitte olisi suljettu järjestelmä eikä tarvitsisi huoltoa lainkaan. Ajan kuluessa on kuitenkin huomattu, että kylmäaineen luonnollisen hävikin myötä jäähdystysteho heikkenee voimakkaasti ja vaarana on kompressorivaurio. Sama koskee myös ilmastointijärjestelmän liiallista kosteutta (ks. tästä myös kohta Miksi ilmastointilaitte on huollettava?).

Lisäksi huoltolaitteiden ja -työkalujen investointikulut ovat viime vuosina laskeneet reilusti, joten ilmastointikorjausten ja -huollon tarjoaminen on taloudellisesti mahdollista lähes jokaiselle korjaamolle.

Myöskään ympäristönäkökulmaa ei sovi aliarvioida. Nykyään kaikki tietävät, että ilmastoinnin kylmäaineen haihtuminen viallisista (vuotavista) tai huonosti huolletuista (lisääntynyt polttoaineenkulutus) ilmastointilaitteista kuormittaa ympäristöä.

[Tämä on saanut tiedotusvälineet, ajoneuvo-/laite- ja osavalmistajat sekä korjaamot valistamaan kuluttajia.](#)



## Mitä ilmastointihuollossa tapahtuu?

- Kylmäaine imetään pois.
- Suodatinkuivain vaihdetaan (kahden vuoden välein).
- Kosteus poistetaan järjestelmästä alipainepumpulla.
- Kaikki osat tarkastetaan silmämääräisesti, liitäntä- ja käyttöelementit sekä johdot ja ohjausosat tarkistetaan.
- Ilmastointijärjestelmä täytetään uudestaan valmistajan ilmoittamalla määrällä kylmäainetta.
- Raitisilmasuodatin tarkistetaan/vaihdetaan (vuosittain tai 15 000 km:n välein).
- Koko järjestelmän toiminta ja tiiviys tarkastetaan
- Yksittäisten tarkastusvaiheiden tulokset kirjataan.



## Mistä ajoneuvoon tulee ummehtunut haju?

→ Syynä voi olla vanhentunut raitisilmasuodatin ja/tai likaantunut höyrystin.

Raitisilmasuodattimen pidättämät liahiukkaset reagoivat ajan kuluessa ilmankosteuden kanssa. Suodattimen vanhentuuessa tämän seurauksena voi muodostua myös hajua. Höyrystimeen asettuneet bakteerit, sienet ja muut mikro-organismit voivat aiheuttaa ummehtunutta hajua ja laukaista allergisia reaktioita.

Suodattimen säännöllinen vaihto ja höyrystimen säännöllinen desinfiointi poistavat tämän ongelman tai ehkäisevät kokonaan sen ilmaantumisen.

Lisätietoja löytyy kohdista

Miksi ilmastointilaite tulee desinfioida säännöllisesti? ja Miksi raitisilmasuodatin on tarpeen vaihtaa...?



## Miksi lasit huurtuvat? Miten sen voi välttää?

- Lasien huurtuminen on vain kostetutta sinne kertyvästä ilmasta – ongelma korjaantuu käyttämällä ilmastointilaitetta tarkoituksenmukaisesti.

Märkänä, kylmänä vuodenaikana ilma on yleensä kosteaa ja vaatteiden, kosteiden kenkien ja takkien mukana ajoneuvon sisätilaan tulee lisää kosteutta. Ihmisen hengitys voimistaa vielä tätä. Kiinnitä huomiota auton mattoihin! Niissä seisoo usein vesilätäköitä, jotka edistävät lasien huurtumista.

Ilmastointilaitteet kuivattavat sisätilan ilmaa, ja siten myös lasit kirkastuvat pian. Vielä nopeammin se käy, jos aluksi valitaan kiertoilma-asento.

### Tähän tarvitaan vain muutama säätö:

- Kytke ilmastointilaitteet päälle.
- Suuntaa ilmavirta pelkäästään tuulilasille.
- Paina kiertoilmapainiketta (joissain ajoneuvoissa tämä toiminto ei ole mahdollinen vaiheen 2 kanssa, jatka tällöin vaiheesta 4).
- Säädä puhallin ja lämmitin suurimmalle teholle.

(Kytke kiertoilmatoiminto vähän ajan kuluttua pois päältä ja aseta puhaltimen kytkin keskiteholle.)

Huomio: joissain eri valmistajien malleissa automaattinen ilmastointi kytkee järjestelmän automaattisesti pois päältä, kun ulkolämpötila laskee noin alle +4 °C.



## Miksi ilmastointilaitetta ei pitäisi käyttää pelkästään kesällä?

- Jotta huurtuneet lasit saadaan nopeammin kirkkaiksi.
- Jotta saataisiin terveellinen sisätilan ilma.
- Jotta varmistetaan, että laite toimii jälleen keväällä.

Huurtuneet lasit ovat turvallisuusriski. Kun ilmastointilaitte kytetään päälle lämmittimen ollessa käytössä, lämpenemisen lisäksi ilma myös kuivuu (kohdassa Miksi lasit huurtuvat? kerrotaan asiasta tarkemmin). Tämä tekee sisätilan ilmasta terveellisempää.

Jotta ilmastointikompressorin saa jatkuvasti öljyä ja tiivisteet koko järjestelmässä eivät kuivuisi, ilmastointilaitetta on talvellakin käytettävä joka viikko muutaman minuutin ajan. Tällöin keväällä ei jouduta yllättäen toteamaan, että ilmastointilaitte ei toimikaan.





## Kuinka paljon ilmastointilaitte lisää polttoaineenkulutusta?

→ Lisäkulutus riippuu monista tekijöistä. Se voi olla jopa 10 %.

Lisäkulutus riippuu ilmastointijärjestelmän tyypistä, ajoneuvon käyttötilasta, ulkolämpötilasta ja kuljettajan käyttötottumuksista. Myös ilmastointilaitteen kunto ja huoltotilanne vaikuttavat. Ajoneuvovalmistuksen kehityksessä on edistytty tässä suhteessa huomattavasti. On olemassa säädeltyjä ja tai itsesäätelviä kompressoreita, joilta ei käyttötilasta riippuen vaadita aina täyttä tehoa. Monissa ilmastointilaitteissa on nykyään automaattinen lämpötilansäätö tai täysautomaattinen lämpötilan ja tuuletusläppien ohjaus. Näiden parannusten ansiosta polttoaineen lisäkulutus pystytään pitämään mahdollisemman vähäisenä. Kaupunkiliikenteessä lisäkulutus on hieman suurempaa kuin moottori- ja maantieajossa. Ulkolämpötilan noustessa ilmastointilaitteelta vaaditaan enemmän jäähdytystehoa, mikä tietysti lisää polttoaineenkulutusta. Jos ilmastointilaitetta käytetään koko ajomatkan ajan, polttoainetta kulutetaan tarpeettomasti enemmän. Jälkijäähdytysvaikutuksen ansiosta ilmastointilaitte voidaan kytkeä pois päältä jo muutamia

kilometrejä ennen määränpäättä (lue aiheesta myös kohdasta Kuinka ilmastointilaitetta käytetään tehokkaasti?). Huonosti huolletut tai huoltamattomat laitteet myös saavat asiakkaat joskus reklamoidaan lisääntyneestä polttoaineenkulutuksesta. Jos kylmäainesta on vajetta, ilmastointilaitteen jäähdytysteho pidetään yllä siten, että kompressori käy useammin ja pidempään kuin normaalisti. Tämä tietysti lisää kulutusta. Yleisesti ottaen ilmastointilaitteen käyttö lisää polttoaineenkulutusta 5–10 %. Tämä on kuitenkin suhteellista, sillä ilmastointilaitteen puuttuessa ajoneuvoilla ajetaan korkeissa ulkolämpötiloissa yleensä kattoluukku/ikkunat auki, jolloin suurempi ilmanvastus aiheuttaa lähes yhtä suuren lisäkulutuksen.



## Miten suuret kustannukset voivat syntyä ilmastointilaitteen rikkoutumisesta?

→ Ilmastointilaitteen rikkoutuessa täysin (esim. kompressorivauriot) tuhannenkaan euron korjauskustannukset eivät ole harvinaisia.

Korjauskustannukset riippuvat luonnollisesti paljolti vikatyypistä, ajoneuvotyypistä ja ilmastointilaitteen mallista. Mekaanisesti vaurioituneen kompressorin vaihto edellyttää esim. kuivaimen ja paisuntaventtiilin (kuristusventtiilin) vaihtoa.

Järjestelmä on huuhdeltava, jotta kaikki epäpuhtaudet (metallihiukkaset) saadaan poistettua järjestelmästä. Muutoin ei voida taata, ettei korjauksen jälkeen ilmene uusi toimintahäiriö.

Höyrystimen vaihtoon liittyy ajoneuvotyypistä riippuen paljon työtä (kojelaudan irrotus), ja senkin kustannukset voivat helposti nousta tuhanteen euroon.



## Mistä huomaa, että ajoneuvon ilmastointilaite ei ole kunnossa?

- Puutteellinen jäähdytysteho
- Lisääntynyt polttoaineenkulutus
- Epätavalliset äänet
- Lasien huurtuminen
- Epämiellyttävät hajut

Yllä mainittuja oireita voidaan pitää merkkinä epäasianmukaisesti huolletusta tai toimivasta ilmastointilaitteesta. Kylmäaineen vaje voi olla syynä jäähdytystehon heikkenemiseen (ks. myös kohta Miksi ilmastointilaite on huollettava?).

Lisääntynyt polttoaineenkulutus voi johtua siitä, että ilmastointikompressori kytkeytyy päälle liian usein ja liian pitkäksi aikaa (ks. myös kohta Kuinka paljon ilmastointilaite lisää polttoaineenkulutusta?). Jos epätavallisia ääniä kuuluu vain ilmastointilaitteen ollessa päällä, syynä on useimmiten kompressori tai paisuntaventtiili.

Lasien huurtuminen jatkuvasti on usein merkki likaantuneesta raitisilmasuodattimesta (ks. myös kohta Miksi lasit huurtuvat?).

Höyrystimeen asettuneet bakteerit tai sienet voivat aiheuttaa ummehtunutta hajua. Syynä voi olla myös vanhentunut raitisilmasuodatin (ks. myös kohdat Miksi ilmastointilaite tulee desinfioida säännöllisesti? ja Miksi raitisilmasuodatin on tarpeen vaihtaa...?). Seurannaisvaurioiden välttämiseksi ammattikorjaamon tulisi pikaisesti tarkastaa ilmastointilaite.



## Miten ilmastointilaitteesta voi vuotaa kylmäainetta, sehän on suljettu järjestelmä?

→ Järjestelmäkomponenttien letkujen ja liitäntöjen kautta

Ilmastointijärjestelmässä olevista letkuista ja tiivisteillä varustetuista yksittäisistä järjestelmäkomponenteista voi vuotaa vähän kylmäainetta luonnollisen haihtumisen myötä. Se voi olla vuodessa jopa 10 % kokonaismäärästä.

Sataprosenttinen tiiviys ei ole mahdollista moottoriajoneuvon vaatimuksista johtuen (joustavat putket, materiaalivalinnat).



## Onko ajoneuvon sisätilaan päässyt kylmäaine vaarallista terveydelle?

→ Terveysvaarat voidaan sulkea pois lähestulkoon täysin.

Ajoneuvon sisätilaan päässeeseen kylmäaineeseen aiheuttamat terveyshaitat ovat erittäin epätoivottavia. Jos kylmäainetta vuotaa (esim. höyryrimestä) sisätilaan, se tapahtuu yleensä hitaasti. Koska ajoneuvon sisätilaan tulee jatkuvasti raitista ilmaa, kylmäainepitoisuus (tilavuusprosentti) on vuodon yhteydessä vähäinen.

Ainoastaan siinä ääritilanteessa, että ajoneuvoa on käytetty pitkään kiertoilmalla ja kylmäainetta vuotaa nopeassa tahdissa, hapen puutteesta johtuvia terveysvaikutuksia ei voida täysin sulkea pois.



## Kuinka kauan ilmastointihuolto kestää?

→ Normaali ilmastointihuolto kestää pääsääntöisesti noin tunnin.

Jos ilmastointijärjestelmästä ei löydy vikoja eikä asiakaskaan ole reklamoinut vioista, ilmastointihuolto kestää noin tunnin.



## Kuinka paljon ilmastointilaitteen huolto maksaa?

→ Kustannukset riippuvat maasta, alueesta ja paikallisesta kilpailutilanteesta. Kunkin korjaamon vastuulla on muodostaa taloudelliset näkökohdat (esim. veloitusyksikkö) huomioiden oma kilpailukykyinen hintansa.



## Kuinka ilmastointilaitetta käytetään tehokkaasti?

### Kesällä

- Pysäköi varjoon.
- Pidä ovia auki jonkin aikaa ennen liikkeellelähtöä.
- Aseta liikkeelle lähtiessäsi ilmastointilaitte ja puhallin maksimiteholle.
- Aja muutamia minutteja ikkunat/kattoluukku avattuna
- Sisälämpötilan ei pitäisi laskea alle 22 °C:n.

Aurinkoisina päivinä ajoneuvo pitäisi pysäköidä mahdollisuuksien mukaan varjoon. Sisälämpötila voi muutoin nousta yli 60 °C:een. Jotta kertynyt lämpö saadaan poistettua, ovet tulisi avata vähäksi aikaa ennen ajoneuvon nousemista.

Jotta ajoneuvo saadaan jäähdytämään mahdollisimman nopeasti, on suositeltavaa säätää ilmastointilaitte täydelle teholle ja sisäpuhallin maksimiasentoon. Tällöin ilmavirran ei tarvitse olla suunnattuna suoraan matkustajiin.

Lyhytaikainen kiertoilmakäyttö nopeuttaa jäähdytystä. Jos ikkunat tai kattoikkuna avataan ajon ensimmäisten minuuttien ajaksi, ilma vaihtuu nopeammin ja sisätila jäähtyy siten nopeammin. Tällöin täytyy varoa vetoa. Terveydellisistä syistä sisälämpötilan ei pitäisi laskea alle 22 °C:n.



### Talvella

- Kytke ilmastointilaite päälle.
- Suuntaa ilmavirta pelkästään tuulilasille.
- Paina kiertoilmapainiketta (joissain ajoneuvoissa tämä toiminto ei ole mahdollinen vaiheen 2 kanssa, jatka tällöin vaiheesta 4).
- Säädä puhallin ja lämmitin suurimmalle teholle.

Jotta saadaan lämmintä, kuivaa ilmaa ja lasien huurtuminen poistettua mahdollisimman nopeasti, ilmastointilaite pitäisi käynnistää ennen liikkeellelähtöä ja ilmavirta kohdistaa tuulilasiin. Jotta ajoneuvon sisätilaan ei pääsisi lisää kosteaa ilmaa, täytyy valita hetkeksi kiertoilmatoiminto. On suositeltavaa säätää sisäpuhallin ja lämmitin suurimmalle teholle. Kiertoilmatoiminto täytyy vähän ajan kuluttua kytkeä jälleen pois toiminnasta.

Useimmiten riittää, että sisäpuhallin säädetään keskiteholle, kun lasit ovat kirkastuneet. Ilmastointilaite voidaan tällöin kytkeä pois päältä.

Huomio: joissain eri valmistajien malleissa automaattinen ilmastointi kytkee järjestelmän automaattisesti pois päältä, kun ulkolämpötila on noin alle +4 °C. Kiertoilmatoiminto ei ole kaikissa ajoneuvoissa mahdollinen, kun ilmastointilaite on kytkettynä päälle ja ilmavirta suunnattu tuulilasille.





## Miten ajoneuvon ilmastointilaite eroaa jääkaapista?

- Mekaanisesti käytettävä kompressori
- Liittimien määrä
- Joustavat letkut jäykkien liitäntöjen sijaan
- Vaihtelevat käyttöolosuhteet

Ajoneuvon ilmastointilaite toimii lämpöpumppuperiaatteella, kuten kotitalouksien jääkaapit. Molemmissa tapauksissa pumpataan kylmääainetta suljetun järjestelmän läpi kompressorin avulla.

Tämä imee jäähdytettävästä sisätilasta lämpöä ja johtaa sen ulos.

Jääkaapissa on sähkökäyttöinen kompressori, mutta siitä poiketen ajoneuvon ilmastointilaitteen kompressorin käytetään mekaanisesti kiilahihnalla tai moniurahihnalla.

Jäähdytysjärjestelmän yksittäiset osat ovat jääkaapissa tiiviisti vierekkäin, ja ne on liitetty toisiinsa kupariputkilla, joissa on vähän irrotettavia liittimiä.

Ajoneuvossa puolestaan putket ovat huomattavasti pidempiä. Rakenteesta johtuen käytetään myös joustavia letkuja. Liittimiä on huomattavasti enemmän. Koska jääkaapissa käytetään paikallaan, käyttöolosuhteet (ympäristön lämpötila, ilmankosteus, päälle- ja poiskytkentävaiheet) muuttuvat vain harvoin ja putket ovat metallia, kylmäainehävikki on erittäin vähäistä.

Putkimateriaalin ja vähäisten liittimien ansiosta kosteutta pääsee järjestelmään erittäin vähän. Siksi järjestelmä on huoltovapaa, vaikka jääkaapissa onkin usein kuvainlementti.



## Miten määritellään käsitteet ”ilmastointitarkastus”, ”ilmastointihuolto” ja ”ilmastointitesti”?

- Ilmastointitarkastus ja -testi sisältävät tiettyjen osioiden tarkastuksen ilman kylmäaineen vaihtoa.
- Ilmastointihuolto sisältää täydellisen tarkastuksen sekä kylmäaineen ja eri osien vaihdon.

Usein kysytään, mitä on tarkastus ja huolto. Markkinoilla ei ole valitettavasti vielä yhteneviä määritelmiä. Tarkastusta ja testiä voidaan pitää merkitykseltään samoina, ja huollolla on puolestaan eri merkitys. Ammattimaisen ilmastointikorjaamon tulisi noudattaa seuraavia menettelytapoja:

Tarkastus tai testi tulisi tehdä vuosittain. Tarkoituksena on tarkastaa tärkeät arvot, kuten korkeapaine, matalapaine ja keskisuuttimen ulosvirtauslämpötila. Näiden perusteella voidaan tehdä karkea arviointi ilmastointijärjestelmän kunnosta ja havaita mahdolliset vakavat viat välittömästi.

Tällöin tulisi tarkistaa ja vaihtaa myös raitisilmasuodatin. Tarkastukseen/testiin kuuluu myös ilmastointijärjestelmän kaikkien oleellisten ja helposti käsiksi päästävien osien silmämääräinen tarkastus.

**VIHJE:**

Kiinnitä huomiota ajoneuvon sisätilassa muodostuneisiin hajuihin. Höyrystimen ja tuuletuskanavien säännöllinen desinfiointi ennaltaehkäisee hajuja!

Huolto tulisi tehdä kahden vuoden välein, ja siinä on tarkoituksena tarkastaa koko ilmastointijärjestelmä perusteellisesti. Tällöin tarkistetaan myös korkea- ja matalapaine sekä ulosvirtauslämpötila. Myös raitisilma-suodatin tarkistetaan ja vaihdetaan. Lisäksi tarkastetaan kaikki keskeiset osat. Kylmäaine vaihdetaan ja järjestelmään lisätään tarvittaessa vuodonilmaisuainetta. Sen avulla tarkastetaan kaikkien osien ja liittimien tiiviys.

Suodatinkuivain tai varaaja tulee myös vaihtaa kahden vuoden välein (ks. myös kohdat Miksi suodatinkuivain on vaihdettava? ja Onko kahden vuoden vaihtovälistä poikkeuksia?).

**VIHJE:**

Höyrystimen ja tuuletuskanavien desinfiointia täytyy suositella asiakkaalle ehdottomasti kahden vuoden jälkeen. Mitä pidempi desinfiointiväli on, sitä vaikeampaa on jo muodostuneen hajuhaitan poistaminen jälkikäteen.



## Onko suodatinkuivaimen/ varaajan kahden vuoden vaihtovälistä poikkeuksia?

- Ajoneuvovalmistaja ei ole määrännyt vaihtoa, ja ajoneuvolla on vielä takuu-aika meneillään.
- Suodatinkuivain ja lauhdutin muodostavat kiinteän yksikön.
- Keskimääräistä enemmän aikaa vievä toimenpide.
- Ilmastointilaite vuotaa.

Tietyissä harvoissa poikkeustapauksissa voidaan poiketa suodatin-kuivaimen tai varaajan kahden vuoden vaihtovälistä. Jos ajoneuvolla on vielä takuu-aika meneillään eikä valmistaja ole määrännyt suodatin-kuivaimelle/varaajalle tiettyjä vaihtovälejä, normaalissa ilmastointihuollossa voidaan jättää vaihto tekemättä.

Tästä on kuitenkin sovittava asiakkaan tai ajoneuvovalmistajan kanssa. Muutamissa harvoissa ajoneuvoissa suodatinkuivain ja lauhdutin muodostavat yksikön, jota ei voida irrottaa tai vaihtaa. Tällöin koko yksikköä ei ole suuren työmäärän tai suurten kustannusten vuoksi tarpeen vaihtaa kahden vuoden välein.

Tämä koskee myös muutamia ajoneuvotyyppisiä, joissa varaajan/suodatinkuivaimen vaihto vie keskimääräistä enemmän aikaa. Tällöin on harkittava, riittääkö kolmen tai neljän vuoden vaihtoväli. Jos ilmenee, että ilmastointijärjestelmä vuotaa eikä kylmäainetta ole enää jäljellä, suodatinkuivain/varaaja täytyy kuitenkin uusia, vaikka se ei olisi ollut käytössä vielä kahta vuotta. Ks. myös kohta Miksi suodatinkuivain on vaihdettava?.

### VIHJE:

Suodatinkuivaimen/varaajan vaihtoa voidaan yllä mainituissa ongelmatapauksissa venyttää vuosittain tehtävällä, pidemmällä kylmäaineen tyhjennyksellä.



## Miksi jäähdytysjärjestelmässä tarvitaan myös kesällä pakkasnestettä ja lisäaineita?

- Pakkasneste suojaa pakkasen lisäksi myös ylikuumentumiselta.
- Lisäaineet suojaavat kalkkikertymiltä ja korroosiolta.

Jäähdytysnesteeksi kutsutaan jäähdytysjärjestelmässä kiertävää nestettä. Jäähdytysneste on sekoitus vettä, pakkasnestettä (glykolia) ja lisäaineita. Se ei pelkästään suojaa moottoria ja jäähdytysjärjestelmän osia pakkaselta, vaan jäähdytysneste myös imee itseensä moottorin lämmön ja johtaa sen jäähdyttimen avulla takaisin ympäröivään ilmaan.

Koska glykolin kiehumispiste on huomattavasti korkeampi kuin veden, kiehumispistettä voidaan nostaa jäähdytysnesteeseen oikealla sekoitussuhteella (ks. Mikä on veden ja pakkasnesteeseen oikea sekoitussuhde) ja 1–2 baarin järjestelmäpaineella jopa 135 °C:een.

Se lisää merkittävästi jäähdytysnesteeseen tehoreserviä, koska keskimääräinen jäähdytysnesteeseen lämpötila nykyaikaisissa moottoreissa on n. 95 °C, siis hieman alhaisempi kuin puhtaan veden kiehumispiste (100 °C).

Jäähdytysnesteeseen lisäaineet muodostavat jäähdytysjärjestelmän osien metallipinnoille suojakerroksen ja ehkäisevät kalkkikerrostumien muodostumista ja korroosiota. Siksi jäähdytysjärjestelmä tarvitsee myös – ja nimenomaan – kesällä riittävän määrän pakkasnestettä ja lisäaineita.



## Miksi jäähdytysneste on vaihdettava tietyin välein?

→ Lisäaineet altistuvat tietyssä määrin kulutukselle.

Jäähdytysnesteen sisältämät lisäaineet altistuvat tietyssä määrin kulutukselle.

Toisin sanoen ne siis kuluvat jossain vaiheessa siten, etteivät ne pysty enää täyttämään riittävästi tehtäviään. Jos esim. korroosiosuojalisäaineet on käytetty loppuun, jäähdytysneste voi värjäytyä ruskeaksi.

Jäähdytysnesteen vaihtovälit riippuvat mm. jäähdytysnesteen laadusta ja ovat ajoneuvovalmistajan määräämiä. Jotkut ajoneuvovalmistajat eivät määrää mitään vaihtoväliä, toiset puolestaan ohjeistavat vaihdon vuosien (3–5) tai ajokilometrien (100 000–250 000) mukaan.

Likaantunut jäähdytysneste (öljy, ruoste) pitää tavallisesti vaihtaa, erityisesti ajoneuvoissa, joissa ei käytetä pitkäkestoisia jäähdytysnesteitä. Normaaleissa olosuhteissa vaihto on suositeltavaa kolmen vuoden välein.



## Mikä on veden ja pakkasnesteen oikea sekoitussuhde?

→ Veden ja pakkasnesteen sekoitussuhteen tulisi olla välillä 60:40 ja 50:50.

Pääsääntöisesti jäähdytysnesteen sekoitussuhteessa ja luokituksessa on noudatettava ajoneuvovalmistajan ohjeita. Veden ja pakkasnesteen tavallinen sekoitussuhde on välillä 60:40 ja 50:50.

Tämä vastaa yleensä pakkasuojaaja lämpötiloissa -25 - -40 °C. Vähimmäissekoitussuhteen pitää olla 70:30 ja enimmäissekoitussuhteen 40:60.

Jos pakkasnestettä lisätään enemmän (esim. 70 %), jäätymispiste ei enää laske. Päinvastoin, laimentamaton pakkasnestee jäätyy jo noin -13 °C:ssa eikä johda riittävästi moottorin lämpöä. Vaarana on moottorin ylikuumentuminen.



## Voidaanko jäähdytysnesteen lisäyksessä käyttää vesijohtovettä?

→ Kyllä, jos sen kovuus on alle 3,9 mmol/l (22°dH).

Vesijohtovesi soveltuu lisättäväksi ja täytettäväksi jäähdytysjärjestelmään, jos sen kovuus on enintään 3,9 mmol/l, saksalaisen kovuusasteikon mukaan 21 dH (kova vesi).

Tislatun veden käyttö on pakollista vain, jos vesi on erittäin kovaa ja kovuus ylittää mainitun raja-arvon.





## Voidaanko pakkasnestettä sekoittaa keskenään?

→ Erilaisia pakkasnestettä ei saa sekoittaa.

Pakkasnestet ja niiden lisäaineet on sovitettu aina kyseisen moottorin ja jäähdytysjärjestelmän materiaalien mukaan. Valettu moottori tarvitsee eri lisäaineet kuin alumiinimoottori ja kirjometallista valmistettu lämmönvaihdin eri lisäaineet kuin alumiininen lämmönvaihdin.

Erilaisten pakkasnesteen sekoittaminen keskenään voi äärimmäisessä tapauksessa johtaa pahoihin vaurioihin. Esimerkiksi Audin/VW:n pakkasnestettä G11 ja G12 ei saa sekoittaa keskenään yhteensopimattomuuden vuoksi. Muutoin voi aiheutua vakavia moottorivaurioita.

Uudenlaista pakkasnestettä G12 plus puolestaan voidaan käyttää ongelmitta yhdessä G11:n ja G12:n kanssa. Ennen kaatamista jäähdytysjärjestelmään on huomioitava ajoneuvovalmistajan ohjeet luokituksesta ja sekoitussuhteesta.



## Kaipaako jäähdytysjärjestelmä huoltoa?

→ Jäähdytysjärjestelmän osat ja jäähdytysneste täytyy tarkastaa säännöllisesti.

Jäähdytysjärjestelmä on tarkastettava säännöllisesti, kuten ilmastointijärjestelmäkin. Tällöin jäähdytysjärjestelmän näkyvät osat (jäähdytin, letkut, paisuntasäiliö, vesipumpun hihna) on tarkastettava silmämääräisesti. Ovatko liitännät tukevasti kiinni?

Onko hihna riittävän kireällä tai vaurioitunut? Ovatko jäähdyttimen lamellit tukossa (hyönteisiä tms.)? Vuotaako jäähdytysnestettä? Jäähdytysnestetason, pakkasnestepitoisuuden ja puhtauden tarkistuksen lisäksi on myös tarkastettava termostaatin, jäähdyttimen tuulettimen ja mahdollisten sähköventtiilien toiminta.

Koska jäähdytysnesteen lisäaineet kuluvat (ks. myös Miksi jäähdytysneste on vaihdettava?), se on vaihdettava tietyin välein. Koska jäähdytysjärjestelmä ja ilmastointijärjestelmä vaikuttavat toisiinsa ja osat ovat usein tiiviisti lähekkäin, on suositeltavaa tarkastaa/huoltaa molemmat järjestelmät yhdessä.



## Milloin jäähdytysjärjestelmä on tarpeen huuhdella ja millä se voidaan huuhdella?

- Jos jäähdytysnesteessä on epäpuhtauksia (öljyä, ruostetta) tai on muodostunut kalkkia tai liejua.
- Jos reklamoidaan liian korkeasta moottorin lämpötilasta tai lämmittimen puutteellisesta tehosta.

Kun jäähdytysjärjestelmässä ilmenee epäpuhtauksia, jäähdytysjärjestelmä pitää tyhjentää ja huuhdella. Seuraavia epäpuhtauksia voi esiintyä: öljyä (viallinen sylinterinkannen tiiviste), ruostetta (moottorin sisäinen korroosio), alumiinia (jäähdyttimen sisäinen korroosio), vieraita aineksia (lisäaineita/tiivistysaineita), vieraita hiukkasia (viallinen vesipumppu),

kalkkikerrostumia ja liejua. Likaantumisen määrästä riippuen jäähdytysjärjestelmä täytyy puhdistaa joko lämpimällä vedellä tai erityisellä huuhteluliuksella. Ajoneuvovalmistaja on määrittänyt, miten ja millä yksittäisissä tapauksissa voidaan huuhdella.

Nykyaikaisissa jäähdytysjärjestelmissä kaikkia osia ei voida rakenteesta (lattaputki) joutuessaan kuitenkaan enää huuhdella riittävästi, vaan ne joudutaan osittain uusimaan. Tämä koskee erityisesti jäähdytintä ja lämmönvaihdinta.



## Miksi jäähdytysjärjestelmässä ei saisi käyttää tiivistysaineita?

- Tiivistysaineet voivat aiheuttaa nykyaikaisissa jäähdytysjärjestelmissä tukoksia ja jäähdytystehon puutetta.

Nykyaikaisissa jäähdytysjärjestelmissä (lattaputkitekniikka) jäähdytysnestekanavien läpimitat ovat niin pieniä, että tiivistysaineiden käyttö voi aiheuttaa sisäisiä tukoksia. Tällöin esim. osa jäähdyttimestä tai lämmönvaihtimesta voi tukkeutua, jolloin ne eivät pysty enää hoitamaan varsinaista tehtäväänsä.

Seurauksena voi olla moottorin ylikuumeneminen tai lämmittimen tehon heikentyminen. Jäähdytysjärjestelmän vuotoon on aina syytä (viallinen tiiviste, ruostunut jäähdytin).

Aivan kuten ilmastointijärjestelmässä, tiivistysaineet voivat auttaa vain väliaikaisesti mutta eivät ole pysyvä korjausmenetelmä. Osien tukkeutumisen ja koko järjestelmän rikkoutumisen vaara pysyy.



## Miksi pelkkä hammashihnan vaihto ei riitä?

→ Jotta vältetään moottorivauriot ja kalliit seurannaiskorjaukset.

Hammashihna (moottorin ohjaushihna) välittää kampiakselin pyörimisen nokka-akselille. Nokka-akseli ohjaa venttiilejä. Jos hihna repeytyy tai siirtyy, männät voivat hajottaa venttiilit ja siten moottorin.

Hammashihnat altistuvat kulumiselle, ja ne on uusittava ajoneuvovalmistajan määrittämin väliajoin.

Jotta hammashihna pysyy kaikissa käyttöolosuhteissa aina riittävän kireällä, käytetään kiristys-/ohjain ja välirullia.

Näiden osien käyttöikä on sovitettu hihnan käyttöiän mukaan, jolloin yhden osan rikkoutuminen aiheuttaa muita vaurioita.

Vaarana on ketjureaktio, joka voi johtaa jopa vakavaan moottorivaurioon. Kaikki vaihdossa tarvittavat osat sisältyvät niin kutsuttuun hammashihnasarjaan.



## Vaihdettaessa hammashihna täytyy uusina vesipumppu ja uusittaessa vesipumppu täytyy vaihtaa hammashihna. Miksi?

- Jotta vältetään hihnakäytön uudelleenirrotuksen aiheuttamilta seurannaiskuluilta.
- Jotta ehkäistään ajoneuvon rikkoutuminen.

Hammashihna ei toimi pelkästään kampi- ja nokka-akselin välisenä liitännänä, vaan se käyttää myös oheisyksiköjä, kuten vesipumppua.

Jos vesipumppu rikkoutuu (vuoto tai laakerivaurio) hammashihnan vaihdon jälkeen, yleensä hihnakäyttö joudutaan purkamaan uudelleen, jolloin autoilijalle aiheutuu tarpeettomia kustannuksia.

Vesipumpun käyttöikä on rajallinen. Jos siihen tulee toimintahäiriö ajon aikana, seurauksena on väistämättä moottorin ylikuumeneminen ja ajoneuvon toimintahäiriö.

Tällaisen vian korjaaminen on harmillista, aikaa vievää ja kallista. Tällöin joudutaan usein vaihtamaan jo uusittuja hammashihnan osia,

joten vesipumppu tulisi uusina aina hammashihnan vaihdon yhteydessä. Tämä menettely vastaa myös monien ajoneuvovalmistajien ohjeita.

Sama pätee vesipumppua vaihdettaessa: myös hammashihna ja hihnakäytön osat tulisi uusina samalla.



## Mikä merkitys on moniurahiinnakäytön osilla?

→ Ne käyttävät moottorin oheisyksikköjä.

Kampiakselin hinnapyörä käyttää moniurahiinnaa (lattahihnaa). Moottorin käydessä se käyttää oheisyksikköjä, kuten ohjauspumpua, laturia ja ilmastointikompressoria.

Jotta hihna kävisi moitteettomasti ja rauhallisesti, se kulkee rullilla. Lattahihnakäytön kiristyslementti pitää hihnan kireyden vakiona kaikissa käyttöolosuhteissa.

Kun lattahihna ja myös hammashihna vaihdetaan, lattahihnakäytön kaikki osat on tarkistettava ja uusittava. Tämä ehkäisee esim. tärinän vaikutuksia muissa osissa ja hammas- ja moniurahiinnakäytön osien enenaikaisia rikkoutumisia.



## Miksi hammashihnan vaihdon yhteydessä on tarkastettava vapaakytkin ja tarvittaessa uusittava?

- Jotta vältetään hihnakäyttöön liittyvien yksiköiden ja osien vauriot.
- Jotta moottori kävisi rauhallisemmin tärinän vähentyessä.

Toisin kuin sähkömoottoreissa, polttomoottoreissa pyörintäliike ei ole tasaista. Nelitahvipperiaatteen vuoksi kampiakselia kiihdytetään ja jarrutetaan jatkuvasti.

Tämä tärinä välittyy myös yksiköiden käyttölaitteisiin, mikä lisää ääniä hammas- ja lattahihnassa ja lyhentää niiden käyttöikää. Monissa ajoneuvoissa on nykyään vapaakytkimellä varustettu laturi.

Vapaakytkin on asennettu suoraan laturin käyttöakseliin, ja se siirtää käyttövoimaa ainoastaan pyörimissuuntaan, jolloin se kytkee laturin irti kampiakselin tärinästä. Näin hihnakäyttö pyörii rauhallisemmin ja hiljaisemmin ja käyttöhihnan käyttöikä pitenee.





## Mikä on välijäähdyttimen tehtävä?

→ Se jäähdyttää turboahtimen ahtaman kuuman ilman.

Välijäähdytin jäähdyttää turboahtimen ahtaman kuuman ilman, ennen kuin se johdetaan palotilaan. Tämä lisää suorituskykyä ja parantaa moottorin hyötysuhdetta.

Samalla moottorin lämpökuormitus vähenee ja pakokaasuarvot laskevat.



## Miksi välijäähdytin on pääsääntöisesti myös vaihdettava turboahtimen mekaanisen vian jälkeen?

→ Jotta vältetään moottori- ja seurannaisvauriot.

Kun turboahtimessa on mekaaninen vaurio, välijäähdyttimeen voi kerääntyä metallilastuja tai öljyä. Jos vain turbo uusitaan, vaarana on, että myöhemmin palotilaan pääsee lastuja tai öljyä.

Kumpikin voi aiheuttaa moottorivaurion. Seurannaisvaurioiden välttämiseksi välijäähdytin on aina uusittava tällaisissa tapauksissa.



## Mitä on huomioitava lisäksi vaihdettaessa välijäähdytin ja turboahdin?

→ On tarkastettava, miksi vaurio on ilmaantunut.

Turboahdinten ja välijäähdyttimen vaihdon yhteydessä on ehdottomasti selvitettävä vaurion aiheuttaja. Muuten voi käydä niin, että osa rikkoutuu pian uudestaan. Ajoneuvo- ja osavalmistajat määräävät lisäksi tarkastamaan/uusimaan seuraavat osat:

imuilmajohto, ilmansuodatin, säätö- ja vaihtoventtiilit, alipainejohdot, turboahdinten öljyjohtojen tulo- ja paluujohdot. Myös öljynvaihtoa suositellaan ehdottomasti.

Myynti ja lisätiedot:



Oy Kaha Ab  
Ansatie 2, PL 117, 01511 Vantaa,  
Puh. 09 615 6800, Fax 09 615 68301  
info@kaha.fi, www.kaha.fi

© BEHR HELLA SERVICE GmbH, Schwäbisch Hall  
928 999 634-895 J00752/KB/12.13/0.2  
Printed in Germany  
Pidätämme oikeuden tuotteiden ja hintojen muutoksiin