

turbo = E^2



AHDINKÄSIKIRJA



SISÄLLYS

Sisällys	2
Tärkeää tietoa ennen töiden aloittamista	3
Turboahdetun moottorin rakenne	3
VNT™-ahtimen rakenne	4
Järjestelmälähtöinen vianhaku	6
Alkutarkastus	6
1. Moottorin alentunut suorituskyky	7
2. Öljyvuoto tai moottorin savutus	8
3. Epätavallinen ääni	9
Vikojen vaikutukset ja korjaustavat	10
A. Moottorin alentunut suorituskyky	10
B. Öljyn epänormaali kulutus	12
C. Epätavallinen ääni	14
D. Moottorin savutus	16
Turboahhtimen asennusohjeet	18



TÄRKEÄÄ TIETOA ENNEN TÖIDEN ALOITTAMISTA

Jos ajoneuvoa tai moottoria korjataan takuuajana, on tärkeää noudattaa valmistajan takuukorjauksia koskevia ohjeita.

Tämä käsikirja täydentää moottorivalmistajien ohjeita ja antaa vinkkejä vikojen etsintään. Se ei korvaa valmistajien omia ohjeita.

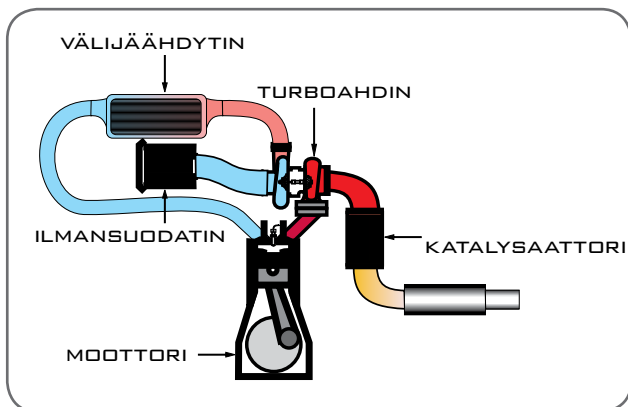
Kun epäilet, että ongelma johtuu turboahtimesta, käsikirjan taulukot auttavat asian selvittämisessä ja mahdollisen vian löytämisessä.

Ne tarjoavat myös neuvoja sen korjaamiseksi.

Tästä vianetsintämateriaalista on hyötyä erityisesti takuuajana. Sen tarkoituksena on helpottaa vikojen löytämistä ja vähentää sellaisia takuupalautuksia, joissa palautetusta ahtimesta ei löydykään vikaa tai ahdin on rikkoutunut ulkoisten tekijöiden takia.

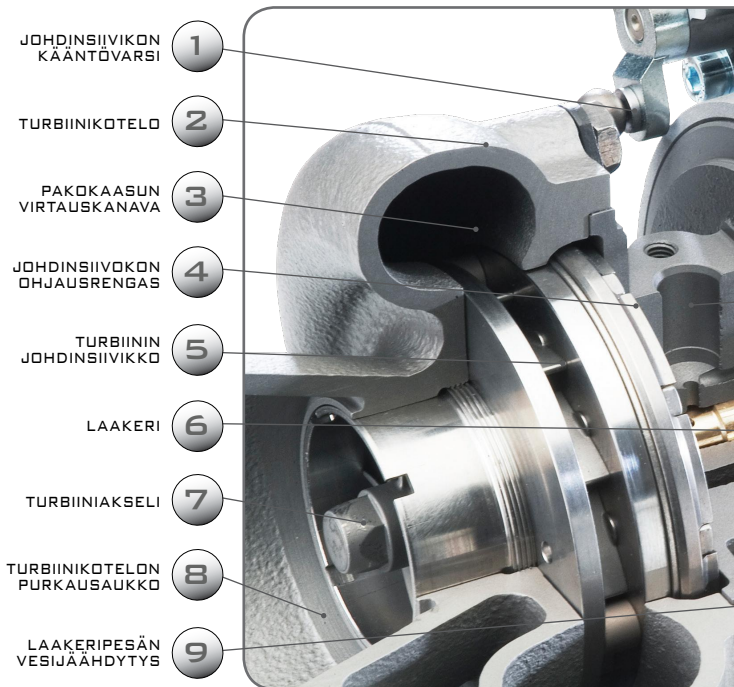


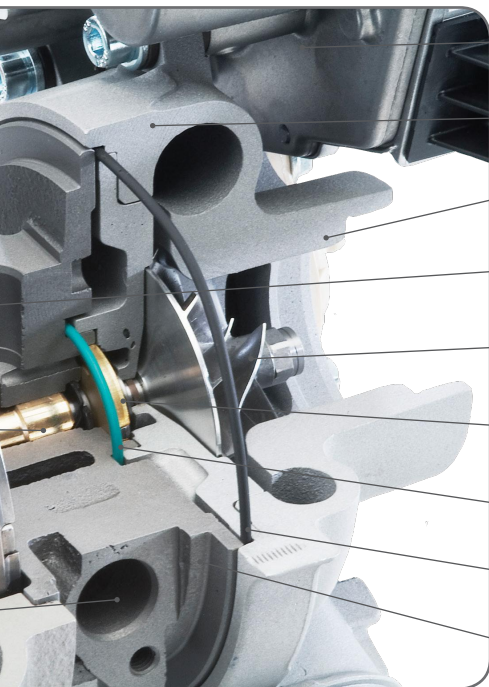
TURBOAHDETUN MOOTTORIN RAKENNE





VNT™-TURBOAHTIMEN RAKENNE

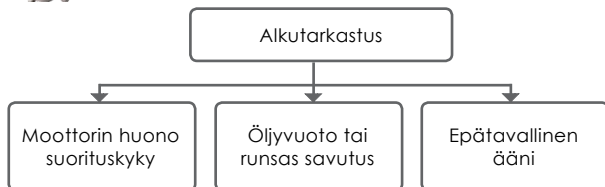




- 10 JOHDINSIIVIKON,
OHJAUSYKSIKKÖ
- 11 KOMPRESSORIKO-
TELO
- 12 IMULINJA
KOMPRESSORILLE
- 13 PÄÄÖLJYKANAVA
- 14 KOMPRESSORISIIPI
- 15 PAINELAAKERI
- 16 O-RENGAS
- 17 O-RENGAS
- 18 LAAKERIPESÄ

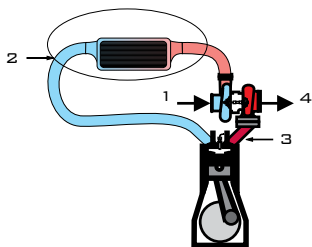


JÄRJESTELMÄLÄHTÖINEN VIANHAKU



ALKUTARKASTUS

Ensimmäiseksi moottorista tarkistetaan vuotojen tai tukosten varalta seuraavat komponentit:



- öljyn syöttöputken kiinnitys
- öljyn paluuputken kiinnitys
- imuputkiston kiinnitys (1)
- ahtoputkiston kiinnitys (2)
- pakosarjan kiinnitys (3)
- pakoputken kiinnitys (4)
- johdesiivistin toimilaitteen kiinnitys

- On suositeltavaa tehdä koeajo, jonka aikana voidaan havaita asiakkaan ilmoittama vika.
- Öljyinen kompressorin imu-kanava ei välttämättä ole vian aiheuttama. Joissain tilanteissa on normaalia, että moottori työntää hie-
man öljyä imulinjaan, eikä tämän takia kannata vaihtaa ahdinta. Usein öljynku-
lutus aiheutuu putkien tai letkujen vaurioista.
- Pieni määrä nokea on täysin normaalia.
- Jotkut äänet muistuttavat ahdinvauriota, mutta joh-
tuvat esimerkiksi vuodoista, venttiilinjajoituksesta, vaih-
delaatikosta tms.

1. MOOTTORIN ALENTUNUT SUORITUSKYKY

A. Tarkasta onko moottoria viritetty?

1. Tarkasta johdinsiivikon käyttöakselin säätö.
2. Tarkasta, ettei johdinsiivikon liikerataa ole muutettu.

Nämä ovat tehdasasetuksia, ja maalisine-
tin tulee olla vahingoittumaton.



Turboahdin on
vaihdettava, takuu on
rauennut.

B. Tarkasta aktuaattori ja käyttöakselin liikerata.

1. Liitä käsikäyttöinen alipainepumppu aktuaattoriin.
2. Käytä pumpppua kunnes käyttöakseli on mekaanisessa ääriasennossa.
3. Aktuaattorin tulee pitää paine akselissa.
4. Liikeraidoissa ei tulisi olla takattelua tai jumutusta.



Turboahdin on vaih-
dettava.

C. Tarkasta ahtopaineen määrä (jos tieto on saatavilla moottorinohjausyksiköstä).

1. Liitä käsikäyttöinen alipainepumppu aktuaattoriin.
2. Suorita autovalmistajan ohjeiden mukai-
nen ahtopaineen tarkastusohjelma.



Turboahdin on vaih-
dettava.

D. Tarkasta muut komponentit.

1. Ilmamassamittari.
2. Pakokaasujen takaisinkierätysventtiili (EGR).
3. Ahtopaineen säätöyksikkö, kolmitieventtiili.
4. Polttoaineen suihkutussyksikkö.



Vaihda vialliset osat
valmistajan ohjeiden
mukaisesti.

E. Tarkasta turbiini- / kompressorisiiven kunto.

1. Irrota ahdin moottorista ja tarkasta siipien kunto.

Suorita myös seuraavilla sivuilla kohdissa
2.(vuoto) ja 3.(ääni) kuvatut toimet.



Turboahdin on vaih-
dettava.

2. ÖLJYVUOTO TAI SAVUTUS

A. Tarkasta kompressorisiiven kunto.

1. Irrota imukanava ahtimesta.
2. Tutki kompressorin siipiä.
3. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä.

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava.

B. Tarkasta, ettei imuputkistossa ole epäta-
vallista materiaalia.

1. Tarkasta imuputkisto.
2. Mitään ylimääräistä ei pitäisi näkyä.

Vikaa

Imuilmakehanavisto on puhdistettava.

C. Tarkasta, ettei akselissa ole ylimääräistä
völjyyttä.

1. Tarkasta akselin liike, akselin tulee pyöriä vapaasti.
2. Siivet eivät saa koskettaa koteloita kun akselia pyörittää.

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava.

D. Tarkasta öljynkierto

1. Tarkasta öljyn tulo- ja paluuputki.
2. Öljyn kiertoa rajoittavia tai tukkivia vikoja ei tulisi havaita.

Vikaa

Poista tukokset öljylin-
joista, vaihda ahdin jos
se on vaurioitunut.

E. Tarkasta turbiinisiiven kunto.

1. Irrota ahdin moottorista, tai pakoputken alkukäyrä ahtimesta. Tutki turbiinin siipiä.
2. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä (katso myös siipiprofiilien "taakse" – vauriot näkyvät usein siipien kärjissä).

Vikaa

Turboahdin on vaihdettava.

3. EPÄTAVALLINEN ÄÄNI

- A. Tarkasta kompressorisiiven kunto.
1. Irrota imukanava ahtimesta.
 2. Tutki kompressorin siipiä.
 3. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä.



Turboahdin on vaihdettava, takuu on rauennut.

- B. Tarkasta, ettei imuputkistossa ole epätavallista materiaalia.
1. Tarkasta imuputkisto.
 2. Mitään ylimääräistä ei pitäisi näkyä.



Imuilmakanavisto on puhdistettava.

- C. Tarkasta, ettei akselissa ole ylimääräistä väljyyttä.
1. Tarkasta akselin liike, akselin tulee pyöriä vapaasti.
 2. Siivet eivät saa koskettaa koteloitaa, kun akselia pyörittää.



Turboahdin on vaihdettava.

- D. Tarkasta ahdin turbiinin puolelta.
1. Irrota ahdin moottorista, tai pakoputken alkukäyrä ahtimesta. Tutki turbiinin siipiä.
 2. Minkäänlaisia vaurioita ei pitäisi näkyä (katso myös siipiprofilien "faakse" – vauriot näkyvät usein siipien kärjissä).



Turboahdin on vaihdettava.



VIANHAKU

A - MOOTTORIN ALENTUNUT SUORITUSKYKY

1. Tukkeutunut ilmansuodatin

Vaikutus

Pienentää kompressorille menevää ilmamäärää. Pienentää ahtopainetta ja ahtimelta saatavaa ilmamäärää.

Liian rikas seos/ylikuumeneminen/ylikierrokset.

Öljyvuotoa kompressorista.

Korjauskeino

Puhdista tai vaihda ilmansuodatin useammin pölyisissä olosuhteissa. HUOM: märkä ilmansuodatin aiheuttaa erittäin suuren imuvastuksen.



2. Vaurioitunut imuputkisto ja/tai ahtoputkisto

Vaikutus

Ilmavuodot pienentävät ahtopainetta. Voi häiritä ahtopaineanturin toimintaa ja aiheuttaa ongelmia polttoaineen syötössä.

Liian rikas seos/ylikuumeneminen/ylikierrokset.

Öljyvuotoa kompressorista.

Korjauskeino

Vaihda vaurioituneet putket ja varmista, etteivät putkiklemmarit riko uusia putkia.

3. Polttoaineen syöttöhäiriö

Vaikutus

Turbiiniin saatava energia vähenee, jos polttoaineen syötön ajoitus on myöhäisellä tai suuttimet ovat likaiset. Tästä aiheutuu epätäydellinen palaminen ja korkeat päästöt.

Korjauskeino

Tarkasta polttoaineen syötön ajoitus.

Puhdista tai vaihda polttoainesuuttimet.

Polttoainepumppu voi olla viallinen.

4. Huonolaatuinen polttoaine

Vaikutus

Alhainen setaaniluku = hitaampi syttyminen = vähemmän tehoa.
 Palaminen voi olla epätavallista.
 Huono voitelevuus voi vaurioittaa polttoainepumppua.

Korjauskeino

Jos muutokset liittyvät polttoaineen toimittajan vaihtumiseen, vaihda takaisin vanhaan tuttuun.



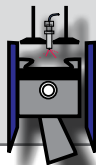
5. Moottoririkko (männät/sylinterit/venttiilit/tiivisteet)

Vaikutus

Huono palaminen – alhainen teho.
 Suuri ohivuoto – kampikammioon painetta.
 Moottoriöljyn palaminen – karstan kerääntyminen turbiiniin.

Korjauskeino

Korjaa tai vaihda moottori.



6. Vaurioitunut turboahdin

Vaikutus

Vaikutukset riippuvat vaurion vakavuudesta. Muina oireina voi olla ääni ja öljyvuoto.

Korjauskeino

Tee perustarkistukset ahtimen ollessa kiinni moottorissa.
 Irrota turboahdin ja suorita perusteellinen vaurioanalyysi ennen uuden ahtimen asennusta.

B - EPÄNORMAALI ÖLJYNKULUTUS

1. Vääräntyyppinen öljy

Vaikutus

Ahtimen tiivistys ei välttämättä kestä "ohuita" öljyjä.
Öljyn akselin liikettä vaimenta-
va vaikutus pienenee, jolloin akseli
voi osua ja vaurioittaa laa-
kereita ja tiivisteitä.
Ahdin vaurioituu mekaanisesti.

Korjauskeino

Valitse aina sen tehtaan suosittele-
ma öljyalaatu, jonka valmistamaan
moottoriin ahdin on alun perin suunniteltu.

2. Öljyä pakosarjassa

Vaikutus

Kulunut moottori – palanutta öljyä
(vuotaa männänrenkaista
tai venttiilinvaren tiivisteistä).
Öljyjäämiä pakosarjassa. Öljyä/
karstaa turbiinissa.

Korjauskeino

Tarkista moottorin kunto ja toiminta.

3. Tukkoinen ilmanpuhdistin

Vaikutus

Paine kompressorisiiven takana
/ männänrenkasalueella liian
alhainen – öljyvuotoa.
Hukkaportillisissa ahtimissa yli-
kierroksia.

Korjauskeino

Puhdista tai vaihda ilmansuodatin.



4. Tukkoinen öljyn paluuputki

Vaikutus

Paluuputkessa öljypohjaan vir-
taavan kaasun ja öljyn suhde
voi olla jopa 5:1. Pienikin tukos
voi estää öljyn virtauksen, jolloin
öljy vuotaa ahtimen tiivisteistä.

Korjauskeino

Poista tukokset, vaihda putkistot. Tu-
kos ei välttämättä ole helposti ha-
vaittava. Putki voi olla litistynyt.



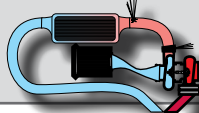
5. Vaurioituneet imu-/ahtoputkistot ja liittimet

Vaikutus

Vuotava ahtoputki tai liitos muuttaa painetasapainoa männänrenkaan yli, jolloin öljyä vuotaa kompressorin ulostuloon ja välijäähdyttiin. Litistyvät imuputket pienentävät kompressorille menevää ilmamäärää kuten tukkeutunut ilmanpuhdistin.

Korjauskeino

Vaihda vioittuneet putket. Tarkasta liittokset ja vaihda huonokuntoiset letkukiristimet. Pehmenneet imuputket saattavat litistyä ajon aikana.



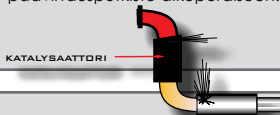
6. Vapaavirtauspakoputkisto tai pakoputki rikki

Vaikutus

Painetasapainon muutos männänrenkaan yli. Vapaavirtausputkisto voi joissain tapauksissa "imaista" öljyn turbosta.

Korjauskeino

Korjaa pakoputkisto. Vaihda vapaavirtausputkisto alkuperäiseen.



7. Tiivistevuoto turbiinipuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio männänrenkaan ja/tai laakeripesän alueella päästää liikaa öljyä turbiiniin.

Korjauskeino

Suorita vaurioanalyysi ahtimelle, vaihda tarvittaessa.

8. Tiivistevuoto kompressoripuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio männänrenkaan ja/tai takalevyn alueella päästää liikaa öljyä kompressorisiin.

Korjauskeino

Tee vaurioanalyysi ahtimelle, vaihda tarvittaessa.

C - EPÄTAVALLINEN ÄÄNI

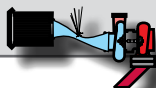
1. Vuotava imuilmaputkisto

Vaikutus

Normaali vaimea ahtimen vihellys voimistuu vaurion laadusta riippuen. Suodatamatonta ilmaa pääsee kompressoriin aiheuttaen vaurioriskin.

Korjauskeino

Vaihda vaurioituneet putket. Varmista, että liitokset ovat pitävät. Tarkasta, etteivät O-rengastiivisteet ole kovettuneet tai liitistyneet.



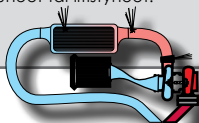
2. Vuotavat ahtoputket tai välijäähdytin

Vaikutus

Aiheuttaa voimaakkaan suhinan, joka voimistuu ahtopaineen kasvaessa. Pienet halkeamat repeävät nopeasti ja voimistavat ääntä. Ahtimen ylikierrokset ja vaurioita keskiosaan.

Korjauskeino

Vaihda vaurioituneet putket ja/ tai välijäähdytin. Varmista, että liitokset ovat pitävät. Tarkasta, etteivät O-rengastiivisteet ole kovettuneet tai liitistyneet.



3. Voimakkaat pakoäänet, koska turbiinikotelo on halki tai pakoputkistossa on reikiä

Vaikutus

Mikä tahansa näistä vioista voi pahentua nopeasti ja lisätä ääntä. Moottorin suorituskyky on heikko. Öljyvuo- toa, kun painetasapaino menetetään tiivisteellä.

Korjauskeino

Vaihda turbo tarkastuksen jälkeen, mutta varmista halkeamisen syy ensin. Vaihda rikkinäiset pakoputkiston osat ja käytä uusia tiivisteitä.

4. Karstan muodostumista turbiinikoteloon

Vaikutus

Jos karstan muodostus on voimakasta johtuen öljyn palamisesta sylintereissä tai öljyvuoosta turbiinissa, turbiinin siivet voivat osua turbiinikoteloon ja vaurioitua. VNT-johdesiivet voivat jumiutua tai tukeutua karstasta.

Korjauskeino

Vaihda ahdin tarkastuksen jälkeen. Varmistu karstan lähteestä ennen uuden ahtimen asennusta!

5. Vaurioituneiden siipien aiheuttama turbiiniakselin epätasapaino

Vaikutus

Lähes äänen nopeudella liikkuvat hyvin pienet roskatkin vaurioittavat kompressorisiipeä. Kun siipi on vaurioitunut, koko akseli menee epätasapainoon aiheuttaen akselin vääntymistä, jolloin siivet osuvat koteloon ja tuhoavat koko ahtimen.

Korjauskeino

Kuljettajan tulisi reagoida välittömästi voimakkaaseen ääneen ja pysäyttää moottori.



6. Kompressorin tai turbiiniisiiven osuminen koteloon

Vaikutus

Siiven osuminen koteloon aiheuttaa siipien värinää, joka lopulta murtaa siivet. Siipien osuminen koteloon aiheuttaa erittäin voimakkaan äänen.

Korjauskeino

Kuljettajan tulisi reagoida välittömästi voimakkaaseen ääneen ja pysäyttää moottori. Tee perusteellinen vaurioanalyysi ennen uuden ahtimen asennusta.

D - MOOTTORIN SAVUTUS

1. Tukkeutunut ilmansuodatin

Vaikutus

Pienentää kompressorille menevää ilmamäärää. Pienentää ahtopainetta ja ahtimelta saatavaa ilmamäärää.

Liian rikas seos/ylikuumeneminen/ylikierrokset.
Öljyvuotoa kompressorista.

Korjauskeino

Puhdista tai vaihda useammin pölyisissä olosuhteissa. HUOM: märkä ilmansuodatin aiheuttaa erittäin suuren imuvastuksen.



2. Moottoriöljyn liian alhainen viskositeetti

Vaikutus

Männät/renkaat/sylinterit eivät ole välttämättä suunniteltu ohuille öljyille. Superohuet öljyt voivat vuotaa turbiinin ja kompressorin tiivisteistä pakoputkeen ja imuilmaan.

Korjauskeino

Vaihda moottorivalmistajan suosittelemaan öljyalaatuun.

3. Tukkeutunut öljyn paluuputki

Vaikutus

Tukkeutunut tai litistynyt paluuputki rajoittaa öljyn ja kaasun poistumista ahtimen keskiosasta. Tämä aiheuttaa paineen kerääntymistä keskiosaan ja siten öljyvuotoa turbiinin ja kompressorin tiivisteistä.

Korjauskeino

Puhdista paluuputki tai vaihda uuteen. Tarkasta, että paluuputki viettää koko matkan alaspäin öljypohjaan.

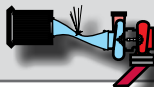
4. Tukkeutunut/vaurioitunut imuilmaputkisto

Vaikutus

Pienentynyt ilmamäärä ilmanpuhdistimelle = pienentynyt ilmamäärä kompressorilta = epätäydellinen palaminen = savua
Öljyvuotoa kompressorin – lisää savua!

Korjauskeino

Korjaa tai vaihda imuputkisto.



5. Moottorivaurio (männät/sylinterit/venttiilit/tiivisteet)

Vaikutus

Huono palaminen – alen-
tuntu suorituskyky.
Sylintereiden ohivuoto –
kampikammion paine.
Moottoriöljyn palaminen –
karstan kerääntyminen tur-
biiniin.

Korjauskeino

Huolla tai vaihda moottori.

6. Kampikammion huuhotus tukossa

Vaikutus

Nostaa kampikammion pai-
netta kunnes se on suurem-
pi kuin ahtimen keskiosassa.
Kampikammion vastapaine
estää öljyn poistumisen ah-
timen keskiosasta öljypoh-
jaan.

Korjauskeino

Puhdista huuhotusjärjestelmä.
Kiinnitä erityistä huomiota jär-
jestelmän mahdollisiin takaisku-
venttiileihin.
Vaihda tarpeen mukaan.

7. Vuotava tiiviste turbiinipuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio män-
nänrenkaan ja/tai laakeri-
pesän alueella päästää lii-
kaa öljyä turbiiniin.

Korjauskeino

Tee vaurioanalyysi ahtimelle,
vaihda tarvittaessa.

8. Vuotava tiiviste kompressoripuolella

Vaikutus

Mekaaninen vaurio män-
nänrenkaan ja/tai takale-
vyn alueella päästää liikaa
öljyä kompressorin.

Korjauskeino

Tee vaurioanalyysi ahtimelle,
vaihda tarvittaessa.



TURBOAHTIMEN ASENNUSOHJEET

Uuden turboahtimen asentaminen

1. Uusi turboahdin asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan, koska väärin asentamisesta voi seurata henkilö-, moottori- tai ympäristövahinkoja. Asennuksen suorittajan täytyy olla perehtynyt moottorin ja turboahtimen toimintaan.

2. Varmista aina etukäteen, onko moottorin valmistajalla erityisiä asennusohjeita.

3. Tarkista, että tuote on oikea ja vastaa moottorin valmistajan ilmoittamia tietoja.

4. Ilmanpuhdistimen, öljynsuodattimen, öljylinjojen ja öljyn pitää olla moitteettomassa kunnossa, kun uusi turbo asennetaan. Suosittelemme niiden vaihtamista, vähintään ne on puhdistettava huolella. Varmista myös, ettei pakosarjassa, imulinjoissa tai välijäähdyttimessä ole tukkeita, epäpuhtauksia tai vuotoja.

5. Kaada asennusvaiheessa öljyä ahtimen öljynlinjaan, jottei ensikäynnistys aiheuta vaurioita. Joissakin moottorimalleissa öljyn saapuminen omalta öljypumpulta voi kestää pitkäänkin.



6. Käytä asennuksissa AINA uusia tiivisteitä. HUOM! Silikonია tai tiivisteliimoja EI saa käyttää. Ne voivat aiheuttaa ahtimen öljykanavien tukkeutumisen ja uuden ahtimen vaurioitumisen.

7. Varmista kiristysmomentit moottorin valmistajalta. Pakosarjan ja pakoputken kiinnityspultit sekä mutterit kannattaa

vaihtaa. HUOM! Jotkin valmistajat käyttävät lämpökäsiteltyjä pultteja ja muttereita, joita ei suositella korvattaviksi muunlaisilla.

8. Käynnistä asennuksen jälkeen moottori ja anna sen käydä noin 30 sekuntia ennen kuormittamista. Turboahdin ei tarvitse sisäänajoa, mutta riittävän voitelun saamiseksi ajoneuvoa on hyvä käyttää hetki ennen liikkeelle lähtöä.

9. Pysäytä moottori ja tarkista, ettei vuotoja ole. HUOM! Ahdin tulee hetkessä tulikuuma, ole varovainen. Se saattaa pyöriä sammuttamisen jälkeen 10–20 sekuntia, eikä siihen silloin pidä koskea.

10. Ahtimen takuu kattaa mahdolliset materiaali- ja kokoonpanovirheet viiden vuoden ajan ostopäivästä lukien. Jos asennusohjeita ei ole noudatettu, takuu raukeaa. Se ei korvaa välillisiä kuluja.

11. Ota ongelmatilanteessa yhteyttä ahtimen myyjään.





Lähimmän turboammattilaisen löydät

www.turbotekniikka.fi

Maahantuoja ja virallinen edustaja



Valuraudantie 4
00700 Helsinki

Puh. 09-350 52733

Sähköposti: turbotekniikka@turbotekniikka.fi
www.turbotekniikka.fi

© 2018 Turbotekniikka Oy