

# Käyttö- ja huolto- ohjekirja

---

## Teollisuusmoottorit 1103 ja 1104

---

DC (Moottori)  
DD (Moottori)  
DJ (Moottori)  
DK (Moottori)  
RE (Moottori)  
RG (Moottori)  
RJ (Moottori)  
RR (Moottori)  
RS (Moottori)  
RT (Moottori)  
DF (Moottori)  
DG (Moottori)

## Tärkeitä turvallisuustietoja

Useimmat tuotteen käytössä, huollossa ja korjauksissa sattuvat onnettomuudet johtuvat siitä, että ei ole huomioitu perusturvallisuusohjeita tai varoitusmenpiteitä. Onnettomuudet voidaan usein välttää tuntemalla mahdolliset vaaratilanteet ennen onnettomuuden tapahtumista. Vaaratekijät täytyy ottaa huomioon jatkuvasti. Asianmukaisten työmenetelmien noudattaminen edellyttää myös riittävää koulutusta, taitoja ja oikeita työvälineitä.

**Tämän tuotteen väärä käyttö, voitelu, huolto tai korjaus voi olla vaaraksi ja voi johtaa tapaturmaan tai kuolemaan.**

**Älä käytä tätä tuotetta äläkä tee mitään voitelu-, huolto- tai korjaustoimenpidettä, ennen kuin olet lukenut ja ymmärtänyt käyttöä, voitelua, huoltoa ja korjauksia koskevat tiedot.**

Tähän ohjekirjaan sekä tuotteeseen on liitetty turvallisuusohjeita ja varoituksia. Jos näitä varoituksia ei noudateta, seurauksena voi olla itsesi tai muun henkilön tapaturma tai kuolema.

Vaarat on merkitty "varoitusymbolilla" ja sitä seuraavalla "kuulutuksella", kuten "VAARA", "VAROITUS" tai "MUISTUTUS". Alla on kuvattu esimerkkinä "VAROITUS" kilpi.

 **VAROITUS**

Tämän varoitussymbolin merkitys on seuraava :

**Huomio! Ole varovainen! Turvallisuutesi on kysymyksessä!**

Varoitusmerkin alla selitetään vaaratekijä joko tekstillä tai kuvalla.

Toimenpiteet, jotka voivat johtaa tuotteen vioittumiseen, on merkitty "HUOMAUTUS"-ohjein tuotteessa ja tässä julkaisussa.

**Perkins ei voi ennakoita jokaista mahdollista vaaratilannetta. Siksi tässä julkaisussa ja tuotteessa olevat varoitukset eivät ole kaiken kattavia. Jos käytetään työkalua, toimenpidettä, työmenetelmää tai käyttötekniikkaa, jota Perkins ei ole nimenomaan suosittanut. Sinun pitää itse varmistaa, että se on turvallinen itsellesi ja muille. Sinun on myös varmistettava, ettei tuote vioitu tai tule vaaralliseksi valitsemasi käyttö-, voitelu-, huolto- tai korjausmenetelmän vuoksi.**

Tämän julkaisun sisältämät tiedot, ohjeavrot ja kuvitus perustuvat julkaisun laatimisen aikana saatavissa olevaan tietoon. Ohjeavrot, kiristysmomentit, paineet, mitat, säädöt, kuvitukset ja muut yksityiskohdat voivat muuttua koska tahansa. Muutokset voivat vaikuttaa tuotteen huoltoon. Hanki täydelliset ja viimeisimmät tiedot ennen minkään työn aloittamista. Perkins-edustajilla on viimeisin saatavilla oleva tieto.

 **VAROITUS**

**Kun tätä tuotetta varten tarvitaan varaosia, Perkins suosittaa käytettäväksi Perkinsin varaosia.**

**Jos tätä varoitusta ei noudateta, seurauksena voi olla ennenaikainen vioittuminen, tuotteen vahingoittuminen, tapaturma tai kuolema.**

---

## Sisällysluettelo

Johdanto..... 4

### Turvallisuusosa

Turvamerkinnot..... 5

Yleisiä turvallisuusohjeita ..... 6

Palovammojen välttäminen ..... 8

Tulen ja räjähdysten ehkäiseminen ..... 9

Ruhje- ja viiltohaavojen välttäminen ..... 10

Nouseminen ja laskeutuminen ..... 11

Ennen moottorin käynnistämistä ..... 11

Moottorin käynnistäminen..... 11

Moottorin pysäyttäminen ..... 12

Sähköjärjestelmä..... 12

### Yleinen osa

Mallikuvaukset..... 13

Tuotetunnistus-, sarjanumero- ja CE-kilpien  
sijainti..... 19

### Käyttöosa

Nosto ja varastointi ..... 23

Mittarit ja merkkivalot..... 25

Moottorin käynnistäminen..... 26

Moottorin käyttö ..... 29

Moottorin pysäyttäminen ..... 30

Talvikäyttö..... 31

### Huolto-osa

Täyttötilavuudet ..... 35

Huoltovälit..... 53

### Takuuosa

Takuutiedot ..... 87

### Hakemisto

Hakemisto..... 88

## Johdanto

### Kirjallisuustietoa

Tässä käsikirjassa on turvallisuutta, käyttöohjeita, voittoa ja huoltoa koskevia tietoja. Tätä ohjekirjaa tulee säilyttää moottorin käyttöpaikassa tai sen lähellä ohjekirjojen pitimessä tai kirjallisuuden säilytyspaikassa. Lue ja perehdy siihen ja säilytä sitä yhdessä moottoritietojen ja kirjallisuuden kanssa.

Kaikkien Perkinsin julkaisujen pääkielenä on englanti. Englannin käyttäminen helpottaa kääntämistä ja johdonmukaisuutta.

Jotkut tämän ohjekirjan valokuvat tai piirroset esittävät yksityiskohtia tai lisälaitteita, jotka voivat olla erilaiset omassa moottorissasi. Suojuksia ja kansia on voitu poistaa selvyiden vuoksi. Tuotesuunnittelun tuloksina olevat jatkuvat parannukset ja kehitykset ovat saattaneet aiheuttaa omaan moottoriin muutoksia, jotka eivät sisälly tähän ohjekirjaan. Mikäli sinulla omaa moottoriasi tai tätä ohjekirjaa koskevia kysymyksiä, pyydä Perkins -edustajalta tai Perkins -maahantuojaalta uusimmat saatavissa olevat tiedot.

### Turvallisuus

Tässä turvallisuusosassa käsitellään perustavat varoimenpiteet. Lisäksi, tässä osassa tuodaan esiin vaaralliset varoituksia vaativat tilanteet. Lue ja ymmärrä turvallisuusosassa luetellut perustavat varoimenpiteet ennen käyttöä tai tämän tuotteen voitelun, huollon tai korjauksen suorittamista.

### Käyttö

Tässä ohjekirjassa kuvatut käyttötekniikat ovat perusluonteisia. Niiden avulla voidaan kehittää taitoja ja tekniikkaa, joita tarvitaan koneen käyttämiseksi tehokkaammin ja taloudellisemmin. Taito ja tekniikka kehittyvät sitä mukaa, kun käyttäjä perehtyy moottoriin ja sen suorituskykyihin.

Käyttö-osa on viitteenä käyttäjiä varten. Valokuvat ja piirroset opastavat käyttäjää moottorin tarkastukseen, käynnistykseen, käyttöön ja sammutukseen liittyvissä toimenpiteissä. Tässä osassa käsitellään myös elektronisia diagnoositietoja.

### Huolto

Huolto-osa antaa ohjeita moottorin huolenpidosta. Kuvitetut, vaihe vaiheelta esitetyt ohjeet on ryhmitelty käyttötunteihin ja/tai kalenteriaikaan perustuvien huoltovälien mukaan. Huoltoaikataulun kohteissa viitataan niitä seuraaviin yksityiskohtaisiin ohjeisiin.

Suosittettu huolto tulee suorittaa huoltoaikataulun osoittamin asianmukaisin aikavälein. Moottorin todelliset käyttöolosuhteet vaikuttavat sinänsä myös huoltovälien aikatauluun. Äärimmäisen ankarissa, pölyisissä, märissä tai jäätymislämpötilan käyttöolosuhteissa voidaan sen vuoksi tarvita huoltovälien taulukossa annettua useammin suoritettu voitelu ja huolto.

Huoltoaikataulun kohteet on järjestelty ennalta ehkäisevän huollon ylläpito-ohjelmaa varten. Mikäli noudatetaan ennalta ehkäisevää huolto-ohjelmaa, aika ajoon suoritettuja virituksia ei tarvita. Ennalta ehkäisevän huolto-ohjelman käyttöönoton pitäisi voida minimoida käyttökustannukset, välttämällä kustannuksia, jotka aiheutuvat odottamattomista seisokeista ja vioista.

### Huoltovälit

Suorita kohteiden huolto niiden alkuperäisten vaatimusten välein. Huoltoaikatauluista on hyvä tehdä kopio ja pitää se näkyvillä moottorin läheisyydessä käteväenä muistutuksena. Suositamme myös huoltokirjanpidon säilyttämistä moottorista ylläpidettyjen tietojen osana.

Valtuutettu Perkins -edustaja tai Perkins -maahantuoja voivat avustaa huolto-aikataulusi sovitamiseksi täyttämään oman käyttöympäristösi tarpeet.

### Peruskorjaus

Moottorin peruskorjauksen suurempia yksityiskohtia ei käsitellä Käyttö- ja huolto-ohjekirjassa, paitsi huoltovälin ja siihen sisältyvien kohteiden osalta. Suuremmat korjaukset on syytä antaa Perkinsin valtuuttamien henkilöiden tehtäviksi. Perkins -edustaja tai Perkins -maahantuoja tarjoaa valikoiman peruskorjausohjelmia koskevia vaihtoehtoja. Mikäli moottoriin tulee suurempi vika, saatavissa on myös useita vian jälkeisiä peruskorjausvaihtoehtoja. Kysy Perkins -edustajalta tai Perkins -maahantuojaalta tietoja näistä vaihtoehtoista.

### Kalifornian Propositio 65 -varoitus

Kalifornian osavaltion tietojen mukaan dieselmoottorien pakokaasu ja jotkut sen ainesosat aiheuttavat syöpää, syntymävikoja ja muita lisääntymishaittoja. Akkujen navat, liittimet ja niihin liittyvät varusteet sisältävät lyijyä ja lyijyn yhdisteitä. **Pese kädet niitä käsiteltyäsi.**

## Turvallisuusosa

i06059666

### Turvamerkinnot

Moottorissa voi olla useita yksittäisiä varoituskilpiä. Vaarojen tarkka sijainti ja vaarojen kuvaus on esitetty tässä osassa. Tutustu kaikkiin varoitustarroihin.

Varmista, että kaikki varoituskilvet ovat luettavissa. Puhdista varoituskilvet tai vaihda ne, jos sanoja ei voi lukea tai kuvat eivät näy. Puhdista varoituskilvet kankaalla, vedellä ja saippualla. Älä käytä liuotinta, bensiiniä tai muita voimakkaita kemikaaleja varoituskilpien puhdistamiseen. Liuottimet, bensiini tai voimakkaat kemikaalit voivat irrottaa merkintöjä kiinni pitävän liiman. Irtonaiset varoituskilvet voivat pudota moottorista.

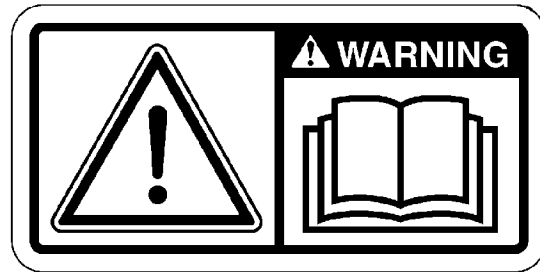
Vaihda kaikki vioittuneet tai puuttuvat varoituskilvet. Jos varoituskilpi on kiinnitetty vaihdettuun moottorin osaan, asenna uusi varoituskilpi varaosaan. Uusia varoitusmerkkejä on saatavissa Perkins -edustajilta tai Perkins -jakelijoilta.

Älä työskentele moottorin parissa tai käytä sitä, ellei kaikkia Käyttö- ja huolto-ohjekirjan ohjeita ja varoituksia ole ymmärretty. Asianmukainen varovaisuus on omalla vastuullasi. Ohjeiden tai varoitusten noudattamatta jättäminen voi johtaa tapaturmaan tai kuolemaan.

#### (1) Yleisvaroitus

##### VAROITUS

Älä työskentele tämän koneen parissa tai käytä sitä, ellei ole lukenut ja ymmärtänyt käyttö- ja huolto-ohjekirjassa olevia ohjeita ja varoituksia. Ohjeiden noudattamatta jättäminen tai varoitusten huomiotta jättäminen voi aiheuttaa vakavan tapaturman tai kuoleman.



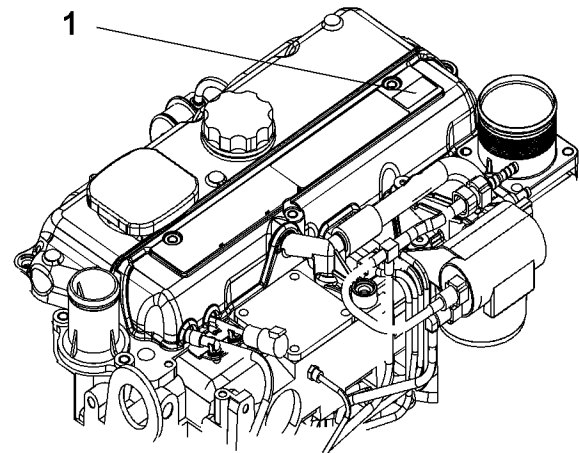
Kuva 1

g01154807

Tyypillinen esimerkki

Yleinen varoitustarra (1) sijaitsee venttiilikoneiston kannessa. Katso kuvaa 2 .

**Huomaa:** Tämän merkin sijainti riippuu koneen käyttötarkoituksesta.



Kuva 2

g03715977

Tyypillinen esimerkki nelisynterisestä moottorista

#### (2) Eetteriä

##### VAROITUS

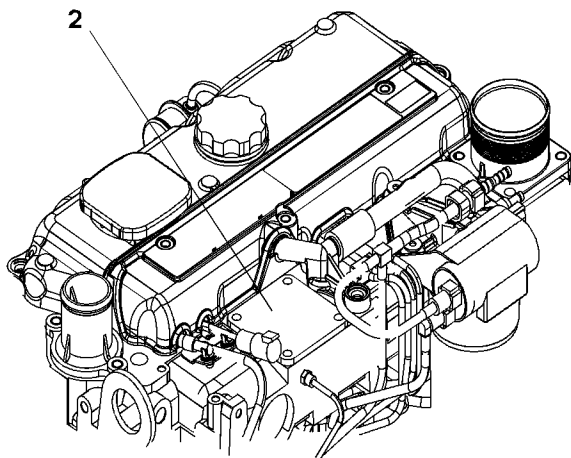
Älä käytä aerosolityyppisiä käynnistysapuvälineitä, kuten eetteriä. Ne voivat räjähtää ja aiheuttaa tapaturman.



Kuva 3

g01682820

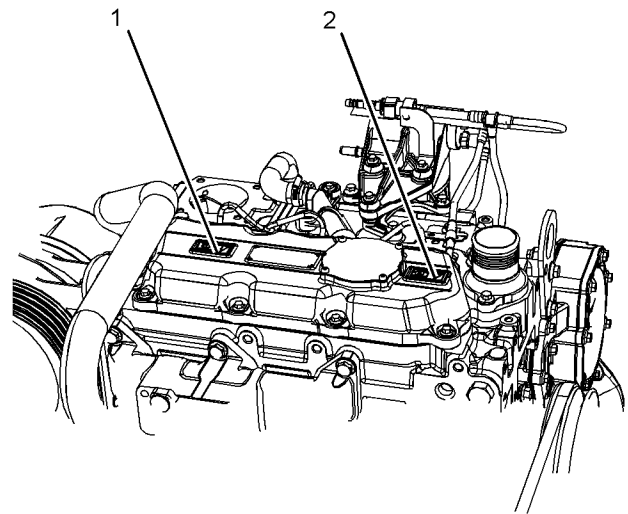
Eetterivaroitusmerkki (2) sijaitsee imuilman jakotukin kannessa Katso kuvaa 2 .



Kuva 4

g03715988

Tyypillinen esimerkki nelisyylinterisestä moottorista



Kuva 5

g03715821

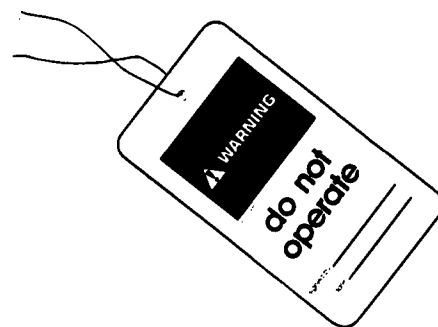
Kolmisylinterinen moottori

- (1) Yleisvaroitustarra  
(2) Eetterivaroitustarra

Kolmisylinterisessä moottorissa yleisvaroitustarra (1) sijaitsee venttiilikoneiston kannen takaosassa. Kolmisylinterisessä moottorissa eetterivaroitustarra (2) sijaitsee venttiilikoneiston kannen etuosassa.

i06059710

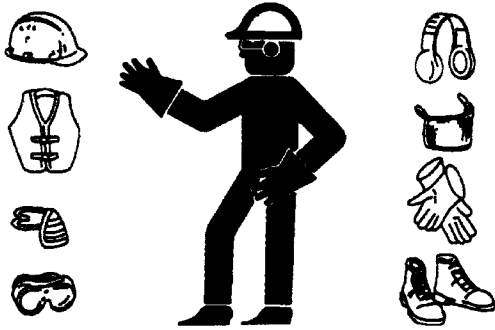
## Yleisiä turvallisuusohjeita



Kuva 6

g00102517

Kiinnitä "Do Not Operate" (Älä käytä)- tai vastaava varoituskyltti käynnistyskytkimeen tai hallintalaitteisiin ennen kuin huollat tai korjaat laitetta.



Kuva 7

g00702020

Käytä suojakypärää, suojalaseja ja muita suojavarusteita tarpeen mukaan.

Älä käytä löysiä vaatteita tai koruja, jotka voivat tarttua moottorin hallintalaitteisiin tai muihin osiin.

Varmista, että moottorin kaikki suojukset ja kannet on kiinnitetty asianmukaisesti paikoilleen.

Pidä moottori puhtaana vieraista materiaaleista. Huolehdi, että koneen tasoilla, kulkutasoilla tai askelmilla ei ole roskia, öljyä, työkaluja tai muita esineitä.

Älä koskaan laita huoltoonesteitä lasiastioihin. Tyhjennä kaikki nesteet sopivaan säiliöön.

Hävitä nesteet paikallisten määräysten mukaan.

Käytä kaikkia puhdistusnesteitä varovasti.

Raportoi kaikista tarvittavista korjauksista.

Älä päästä asiaankuulumattomia henkilöitä laitteeseen.

Kytke akut irti suorittaessa huoltoa tai sähköjärjestelmän huoltamista. Irrota akkujen maadoitusjohdot. Estä kipinöiden muodostuminen suojaamalla johdot eristysnauhalla. Jos varusteena, anna dieselpakokaasunesteen poistua ennen akun irtikytkemistä.

Suorita moottorin huolto laite huoltoasennossa. Katso laitteen huoltoasentoon asettamismenetelmä OEM-tiedoista.

Älä yritä suorittaa korjauksia, joita et ymmärrä. Käytä asianmukaisia työkaluja. Vaihda kaikki vaurioituneet laitteet tai korjaa ne.

Kun käynnistät moottoria ensimmäistä kertaa tai käynnistät sen huollon jälkeen, varaudu pysäyttämään moottori ylinopeustilanteissa. Moottorin sammutus voidaan suorittaa sulkemalla polttoaineen syöttö ja/tai ilman syöttö moottoriin. Varmista, että vain polttoaineen syöttö on sammutettu. Varmista, että polttoaineen paluureitti on avoinna.

Käynnistä moottori ohjaamosta käsin. Älä koskaan oikosulje käynnistysmoottorin tai akun napoja. Tämä toimenpide voi ohittaa moottorin vapaalla-käynnistysjärjestelmän ja/tai sähköjärjestelmä voi vaurioitua.

Moottorin pakokaasu sisältää terveydelle haitallisia palamistuotteita. Käynnistä ja käytä moottoria aina hyvin tuuletetulla alueella. Jos moottori on suljetussa tilassa, pakokaasut on johdettava ulos.

Poista suojalevyt varoen. Löysää vähitellen, mutta älä poista kahta viimeistä pulttia tai mutteria, jotka sijaitsevat kansilevyn tai laitteen vastakkaisissa päissä. Väännä suojuksen irti ennen kahden viimeisen pultin tai mutterin irrottamista, jotta mahdollinen jousipaine tai muu paine vapautuu.

## Paineilma ja -vesi

Paineilma ja/tai -vesi voi lennättää roskia ja/tai kuumaa vettä ulos. Tämä voi aiheuttaa tapaturman.

Paineilman tai -veden suora suihkutuspaineeseen saattaa aiheuttaa henkilövahingon.

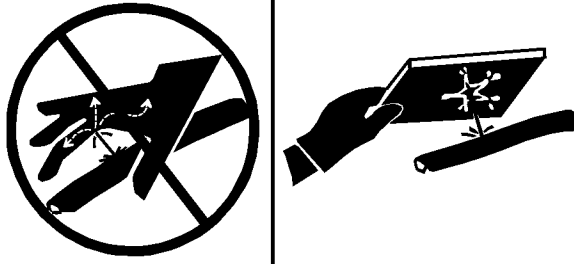
Kun puhdistukseen käytetään paineilmaa ja/tai -vettä, käytä suojavaatetusta, suojakenkiä ja silmäsuojaimia. Silmäsuojaimia ovat suojalasit tai kasv suojuus.

Puhdistustarkoitukseen käytettävän veden maksimipaineen on oltava alle 205 kPa (30 psi). Puhdistustarkoitukseen käytettävän veden enimmäispaineen on oltava alle 275 kPa (40 psi).

## Nesteiden tunkeutuminen

Hydraulipiirissä voi olla painetta vielä pitkään sen jälkeen, kun moottori on sammutettu. Paine voi aiheuttaa hydrauliohjain tai jonkin esineen, kuten putkitulpan purkautumisen suurella voimalla, ellei painetta vapauteta oikein.

Älä irrota mitään hydraulikomponenttia tai sen osaa, ennen kuin paine on vapautettu. Tästä voi seurata vakavia vammoja. Tapaturman välttämiseksi älä pura mitään hydraulikomponenttia tai sen osaa, ennen kuin paine on vapautettu. Katso ohjeet OEM:n tiedoista, jos toimenpide edellyttää hydraulipaineen vapauttamista.



Kuva 8

g00687600

Tarkasta vuodot aina käyttämällä apuna pahvia tai kartonkia. Paineenalaisena purkautuva neste voi tunkeutua kehon kudoksiin. Nestevuodot voivat aiheuttaa vakavia tapaturmia tai jopa kuoleman. Jopa neulanpään kokoinen vuoto voi aiheuttaa vakavan tapaturman. Jos nestettä tunkeutuu ihoon, hakeudu välittömästi hoitoon. Hakeudu sellaisen lääkärin hoitoon, jolla on asiantuntemusta tämän tyyppisistä tapaturmista.

## Vuotonesteiden kerääminen talteen

On huolehdittava siitä, että nesteet kerätään talteen moottorin tarkastuksen, huollon, testauksen, säädön ja korjauksen yhteydessä. Valmistaudu keräämään neste sopivaan astiaan, ennen kuin avaat mitään tilaa tai purat mitään komponenttia.

- Käytä ainoastaan nesteiden keräämiseen soveltuvia työkaluja ja välineitä.
- Käytä ainoastaan nesteiden talteenottoon soveltuvia työkaluja ja välineitä.

Hävitä nesteet paikallisten määräysten mukaan.

i06059670

## Palovammojen välttäminen

Älä koske mihinkään käyvän moottorin osaan. Anna moottorin jäähtyä, ennen kuin sitä huolletaan. Poista kaikki paineet ilmajärjestelmästä, hydraulijärjestelmästä, voitelujärjestelmästä, polttoainejärjestelmästä ja jäähdytysjärjestelmästä, ennen kuin irrotat johtoja, kiinnikkeitä tai muita vastaavia kohteita.

## Jäähdytysneste

Kun moottori on saavuttanut käyttölämpötilansa, moottorin jäähdytysneste on kuumaa. Jäähdytysneste on lisäksi paineen alla. Jäähdytin ja kaikki lämmittimeen tai moottoriin johtavat letkut sisältävät kuumaa jäähdytysnestettä.

Mikä tahansa kosketus kuumaan jäähdytysnesteeseen tai höyryyn voi aiheuttaa vakavia palovammoja. Anna jäähdytysjärjestelmän osien jäähtyä ennen kuin tyhjennät jäähdytysjärjestelmän.

Tarkista jäähdytysneste taso sen jälkeen, kun moottori on pysähtynyt ja moottori on jäähtynyt.

Varmista, että täyttökansi on jäähtynyt ennen kuin irrotat täyttökannen. Täyttökantta pitää pystyä koskettamaan paljain käsin. Irrota täyttökansi hitaasti paineen vapauttamiseksi.

Jäähdytysjärjestelmän suoja-aine sisältää alkalia. Alkali voi aiheuttaa henkilövahinkoja. Älä anna alkalin koskettaa ihoa, silmiä tai suuta.

## Öljyt

Iho saattaa ärsyntyä toistuvista ja pidentyneistä altistumisista mineraalipohjaisille ja synteettisille öljyille. Katso lisätiedot toimittajasi materiaalin turvallisuustietolomakkeesta. Kuuma öljy ja kuumat voiteluaineet voivat aiheuttaa henkilövahinkoja. Älä anna kuuman öljyn päästä iholle. Käytä asianmukaisia henkilökohtaisia suojaimia.

## Dieselpolttoaine

Dieselpolttoaine saattaa ärsyttää silmiä, hengitysjärjestelmää ja ihoa. Pidentynyt altistuminen dieselpolttoaineelle saattaa johtaa erilaisiin iho-ongelmiin. Käytä asianmukaisia henkilökohtaisia suojaimia. Katso lisätiedot toimittajan materiaalin turvallisuustietolomakkeesta.

## Akut

Elektrolyytti on happo. Elektrolyytti voi aiheuttaa vammoja. Älä anna akkunesteen koskettaa ihoa tai silmiä. Käytä aina suojalaseja, kun huollat akkuja. Pese kädet sen jälkeen, kun olet käsitellyt akkuja ja liittimiä. Käsineiden käyttö on suositeltavaa.



i06059695

## Tulen ja räjähdysten ehkäiseminen



Kuva 9

g00704000

Kaikki polttoaineet, useimmat voiteluaineet ja jotkin jäähdytysnestesekoitukset ovat herkästi syttyviä.

Kuumille pinnoille tai sähkökomponenteille vuotavat tai roiskuvat tulenarat nesteet voivat aiheuttaa tulipalon. Tuli voi aiheuttaa tapaturman tai omaisuusvahingon.

Leimahtava tulipalo voi syttyä, jos moottorin kampikammion kannet poistetaan 15 minuutin sisällä hätäpysäytyksestä.

Selvitä käytetäänkö moottoria ympäristössä, jossa ilmanottojärjestelmään pääsee palavia kaasuja. Tällaisissa tapauksissa moottori voi rynnätä. Seurauksena voi olla tapaturma, omaisuusvahinko tai moottorivaurio.

Jos käytön yhteydessä esiintyy palavia kaasuja, kysy Perkins -edustajalta ja/tai Perkins -jakelijalta lisätietoja sopivista suojakeinoista.

Poista moottorista kaikki tulenarat tai sähköä johtavat materiaalit, kuten polttoaine, öljy ja roskat. Älä anna tulenarkojen tai sähköä johtavien materiaalien kerääntyä moottorin päälle.

Säilytä polttoaineet ja voiteluaineet asianmukaisesti merkityissä astioissa sivullisten ulottumattomissa. Säilytä öljyiset rievut ja tulenarat materiaalit suojaavissa astioissa. Älä tupakoi alueilla, joilla säilytetään tulenarkoja materiaaleja.

Älä aseta moottoria alttiiksi liekille.

Pakoputken suojalevyt (jos varusteena) suojaavat kuumia osia polttoaineen tai öljyn roiskumiselta johdon, putken tai tiivisteen rikkoutuessa. Pakoputkiston suojalevyt pitää asentaa oikein.

Älä hitsaa tulenarkoja nesteitä sisältäviä linjoja tai säiliöitä. Älä polttoleikkaa putkia tai säiliöitä, jotka sisältävät tulenarkaa nestettä. Puhdista sellaiset putket ja säiliöt läpikotaisin palamattomalla liuottimella ennen niiden hitsaamista tai polttoleikkaamista.

Johdotus tulee pitää hyvässä kunnossa. Varmista kaikkien sähköjohtojen olevan asennettu oikein ja kiinnitetty hyvin paikalleen. Tarkasta kaikki sähköjohdot päivittäin. Kaikki irralliset ja hankautuneet johdot on korjattava ennen moottorin käyttöä. Puhdista ja kiristä kaikki sähkökytkennät.

Poista kaikki irrallinen ja tarpeeton johdotus. Älä käytä suosituksia pienempiä johtoja tai kaapeleita. Älä ohita sulakkeita ja/tai automaattivarokkeita.

Valokaari tai kipinäinti voi aiheuttaa tulipalon. Hyvin tehdyt liitännät, suositeltujen johtojen käyttö ja oikein ylläpidetyt akkukaapelit auttavat estämään valokaaria tai kipinäintiä.

Tarkasta, etteivät linjat ja letkut ole kuluneet tai vaurioituneet. Letkut on reititettävä oikein. Linjoissa ja letkuissa on oltava sopivat tuet ja kiinnitinpuristimet. Kiristä kaikki liitokset suositeltuun kireyteen. Vuodot voivat aiheuttaa tulipaloja.

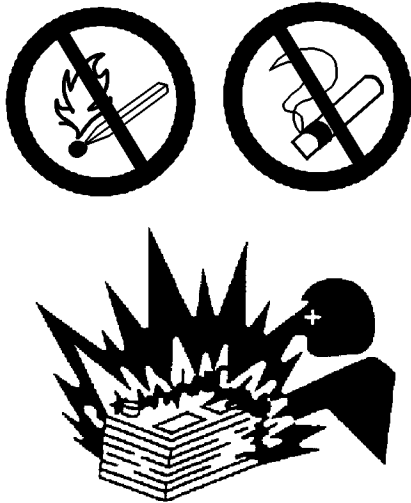
Öljynsuodattimet ja polttoainesuodattimet on asennettava oikein. Suodatinkotelot on kiristettävä oikeaan kireyteen.



Kuva 10

g00704059

Noudata varovaisuutta, kun tankkaat moottoria. Älä tupakoi, kun tankkaat moottoria. Älä tankkaa moottoria lähellä avotulta tai kipinäitä. Pysäytä moottori aina ennen polttoaineen lisäämistä.



Kuva 11

g00704135

Akusta tulevat kaasut voivat räjähtää. Akun yläpuolella ei saa olla avotulta tai kipinöitä. Älä tupakoi alueella, jossa ladataan akkuja.

Älä koskaan testaa akun latausta oikosulkemalla akun navat metalliesineellä. Käytä jännitemittaria tai hydrometriä.

Apukäynnistyskaapelien väärä kytkentä voi aiheuttaa tapaturmaan johtavan räjähdysen. Katso erityisohjeet tämän ohjekirjan Käyttö-osiosta.

Älä lataa jäätyneitä akkuja. Se voi aiheuttaa räjähdysen.

Akut on pidettävä puhtaina. Kannet (tulpat) (jos varusteena) on pidettävä kennoissa. Käytä moottoria käytettäessä ainoastaan suositusten mukaisia kaapeleita, liittimiä ja akkukotelon kansia.

## Alkusammutin

Varmista, että alkusammutin on käytettävissä. Tutustu alkusammuttimen käyttöön. Tarkasta ja huolla alkusammutin säännöllisesti. Noudata ohjekilvessä annettuja suosituksia.

## Eetteri

Eetteri on herkästi syttyvää ja myrkyllistä.

Älä tupakoi vaihtaessasi eetterisäiliötä tai käyttäessäsi eetterisuihketta.

Älä säilytä eetterisäiliötä asuintiloissa tai moottoritalassa. Eetterisäiliötä ei saa säilyttää suorassa auringonvalossa eikä lämpötilassa yli 49 °C (120 °F). Eetterisäiliöt on pidettävä loitolla avotulesta ja kipinöistä.

## Linjat, putket ja letkut

Älä taivuta korkeapainelinjoja. Älä lyö korkeapainelinjoja. Älä asenna taipuneita tai vaurioituneita linjoja. Älä kiinnitä mitään muita nimikkeitä korkeapainelinjoihin.

Korjaa löysät tai vaurioituneet linjat. Vuodot voivat aiheuttaa tulipaloja. Ota yhteys valtuutettuun Perkins -edustajaan tai Perkins -jakelijaan korjausta tai varaosia varten.

Tarkasta linjat, putket ja letkut huolella. Älä tarkasta mahdollisia vuotoja paljain käsin. Käytä vuotojen tarkastuksessa levyä tai pahvia. Kiristä kaikki liitokset suositeltuun kireyteen.

Vaihda osat seuraavissa tapauksissa:

- vaurioituneet tai vuotavat päätynipat
- ulkopinnan hankaumat tai viillot
- johtimet ovat näkyvissä
- ulkokuoressa on pullistumia
- letkujen joustavissa osissa on taipumia
- panssarointi on tunkeutunut ulkokuoren sisään
- päätynipa on irronnut.

Varmista, että kaikki kiristimet, suojukset ja lämpösuojat on asennettu oikein. Oikea asennus estää moottorin käytön aikana tärinän, hankautumisen muita osia vastaan ja liiallisen kuumuuden.

i02914708

## Ruhje- ja viiltohaavojen välttäminen

Tue ylös nostetut laitteet luotettavasti, ennen kuin työskentelet niiden alla.

Älä koskaan yritä suorittaa säätöä moottorin käydessä ellei säätöohjeissa erikseen niin edellytetä.

Pysy loitolla kaikista pyörivistä ja liikkuvista osista. Anna suojusten olla paikallaan kunnes huolto suoritetaan. Asenna suojukset takaisin paikalleen, kun huolto on suoritettu.

Pidä esineet poissa pyörivistä tuulettimen siivistä. Tuuletin heittää tai katkaisee ne.

Käytä lyödessäsi aina suojalaseja, jolloin estät mahdollisia irtoavia metallinsiruja tai muuta epäpuhtautta tunkeutumasta silmiisi.

Lyötäessä saattaa irrota metallinsiruja tai muuta epäpuhtautta suurella nopeudella ja voimalla. Huolehdi ennen lyömistä, ettei tästä aiheudu muillekaan vaaraa.

i06059680

## Nouseminen ja laskeutuminen

Älä kiipeä moottorin päälle. Moottoria ei ole suunniteltu kiipeämis- tai laskeutumisaikoina varustettuna.

Tarkista käyttökohteen käden- ja jalansijojen sijainti OEM:ltä.

i06059722

## Ennen moottorin käynnistämistä

### HUOMAUTUS

Uuden tai peruskorjatun moottorin ensimmäisen käynnistyksen aikana tai huoltotyön jälkeen, varaudu sammuttamaan moottori, jos se joutuu ryntäykseen. Tämä voidaan tehdä sulkemalla moottorin ilmantulo ja/tai polttoaineen syöttö.

### VAROITUS

**Moottorin pakokaasu on terveydelle haitallista. Käynnistä ja käytä moottoria ainoastaan hyvin tuuletetulla alueella. Jos moottoria käytetään sisätilassa, on pakokaasut johdettava ulos.**

Tarkasta, onko moottorissa mahdollisia vaaratekijöitä.

Älä käynnistä moottoria tai liikuta mitään hallintalaitteita, jos käynnistyskytkimeen tai hallintalaitteisiin on kiinnitetty "ÄLÄ KÄYTÄ" tai vastaava varoituskyltti.

Varmista ennen moottorin käynnistämistä, että ketään ei ole moottorin päällä, alla tai sen lähellä. Varmista, että työskentelyalueella ei ole ihmisiä vaarassa.

Jos varusteena, varmista, että moottorin valaistusjärjestelmä on olosuhteisiin sopiva. Varmista, että kaikki valot toimivat asianmukaisesti, jos varusteena.

Kaikkien suojusten ja kansien tulee olla paikoillaan, jos moottori käynnistetään huollon suorittamista varten. Vältä tapaturma työskentelemällä varoen lähellä pyöriä osia.

Älä tee ohituskytkentöjä automaattisiin pysäytysvirtapiireihin. Älä tee automaattisia pysäytysvirtapiirejä toimintakyvyttömiksi. Ne on asennettu estämään tapaturmia. Virtapiirit auttavat myös ehkäisemään vaurioita moottorille.

Katso ohjeita korjauksista ja säädöistä kohdasta Korjaamokäsikirja.

i02444995

## Moottorin käynnistäminen

### VAROITUS

**Älä käytä aerosolityyppisiä käynnistysapuvälineitä, kuten eetteriä. Ne voivat räjähtää ja aiheuttaa tapaturman.**

Jos moottorin käynnistyskytkimeen tai hallintalaitteisiin on kiinnitetty varoituskilpi, ÄLÄ KÄYNNISTÄ moottoria. Ota yhteys kilven asettaneeseen henkilöön ennen moottorin käynnistämistä.

Kaikki suojuukset ja kannet tulee olla paikoillaan, jos moottori käynnistetään huoltotoimenpiteitä varten. Vältä tapaturma työskentelemällä varoen lähellä pyöriä osia.

Käynnistä moottori ohjaamosta tai moottorin käynnistyskytkimestä.

Käynnistä moottori aina Käyttö- ja huolto-ohjekirjassa, Moottorin käynnistäminen -kohdassa Käyttöosassa kuvatulla tavalla. Oikean menetelmän tunteminen auttaa ehkäisemään vakavia moottorin osien vaurioita. Oikeiden menetelmien tunteminen auttaa myöskin ehkäisemään tapaturmia.

Varmista, että vaippaveden lämmitin (jos varusteena) ja/tai voiteluöljyn lämmitin (jos varusteena) toimivat oikein tarkistamalla veden lämpömittarin ja öljyn lämpömittarin lukemat lämmittimen toiminnan aikana.

Moottorin pakokaasu sisältää terveydelle haitallisia palamistuotteita. Käynnistä ja käytä moottoria aina hyvin tuuletetulla alueella. Jos moottori käynnistetään suljetussa tilassa, on pakokaasut johdettava ulos.

**Huomaa:** Moottorissa on automaattilaite kylmäkäynnistystä varten normaaleissa käyttöolosuhteissa. Jos moottoria käytetään erittäin kylmissä olosuhteissa, ylimääräinen käynnistysapukeino voi olla tarpeen. Normaalisti moottori on varustettu oikean tyyppisillä käynnistysapuvälineillä omalla seudullasi käyttöä varten.

Moottoreissa on jokaisessa sylintereissä hehkutulppa, joka lämmittää imuilman käynnistymisen helpottamiseksi.

i01948691

## Moottorin pysäyttäminen

Pysäytä moottori Käyttö- ja huolto-ohjekirjan kohdassa "Moottorin pysäyttäminen" (Käyttöosa) olevien ohjeiden mukaan, jottei moottori ylikuumentu eivätkä sen osat kuluisi liian nopeasti.

Käytä hätäpysäytyspainiketta (jos varusteena) AINOASTAAN vaaratilanteissa. Älä käytä hätäpysäytyspainiketta normaaliin moottorin pysäyttämiseen. ÄLÄ KÄYNNISTÄ moottoria ennen kuin hätäpysäytykseen johtanut syy on selvitetty ja vika korjattu.

Pysäytä moottori mikäli uusi tai peruskunnostettu moottori ryntää ensimmäisen käynnistyksen yhteydessä. Tämä voidaan tehdä katkaisemalla polttoaineen syöttö ja/tai ilmantulo moottoriin.

i02444972

## Sähköjärjestelmä

Älä koskaan katkaise latauspiiriä tai kytke akkuja irti latauspiiristä virran ollessa päällä laturissa. Kipinä voi sytyttää joidenkin akkujen muodostamat palavat kaasut.

Estä kipinöiden muodostuminen ja niiden aiheuttama akkujen muodostamien palavien kaasujen syttyminen kytkemällä viimeiseksi negatiivinen "–" -apukäynnistyskaapeli ulkoisesta virtalähteestä käynnistysmoottorin negatiiviseen "–" -napaan. Ellei käynnistysmoottorissa ole negatiivista "–" -napaa, kytke apukäynnistyskaapeli moottorin sylinterilohkoon.

Tarkasta päivittäin, ettei ole irrallisia tai hankautuneita sähköjohtoja. Kiristä löystyneet sähköjohdot ennen moottorin käynnistämistä. Korjaa hankautuneet sähköjohdot ennen moottorin käynnistämistä. Katso yksityiskohtaiset käynnistysohjeet Käyttö- ja huolto-ohjekirjasta.

## Maadoitukset

Oikea sähköjärjestelmän maadoitus on välttämätön moottorin parhaan suorituskyvyn ja luotettavan toiminnan kannalta. Väärä maadoitus johtaa hallitsemattomiin ja epävarmisiin sähkövirtapiireihin.

Hallitsemattomat sähkövirtapiirit voivat aiheuttaa vahinkoja runkolaakereihin, kampiakselin laakerin kaulojen pintaan ja alumiinikomponentteihin.

Moottorit, jotka on asennettu ilman moottorista runkoon yhdistettyä maadoitusjohdinta, voivat vaurioitua sähköpurkauksen johdosta.

Moottorin ja sen sähköjärjestelmien oikea toiminta on varmistettava kytkemällä moottorista maadoitusjohto runkoon siten, että siitä on suora yhteys akkuun. Tämä reitti voidaan muodostaa moottorin suoralla runkomaadoituksella.

Kaikkien maadoitusliitosten tulee olla tiukalla, eikä niissä saa esiintyä korroosiota. Moottorin vaihtovirtalaturi täytyy maadoittaa akun negatiiviseen "–" -napaan johdolla, joka on mitoitettu kestämään maksimi latausvirta.

## Yleinen osa

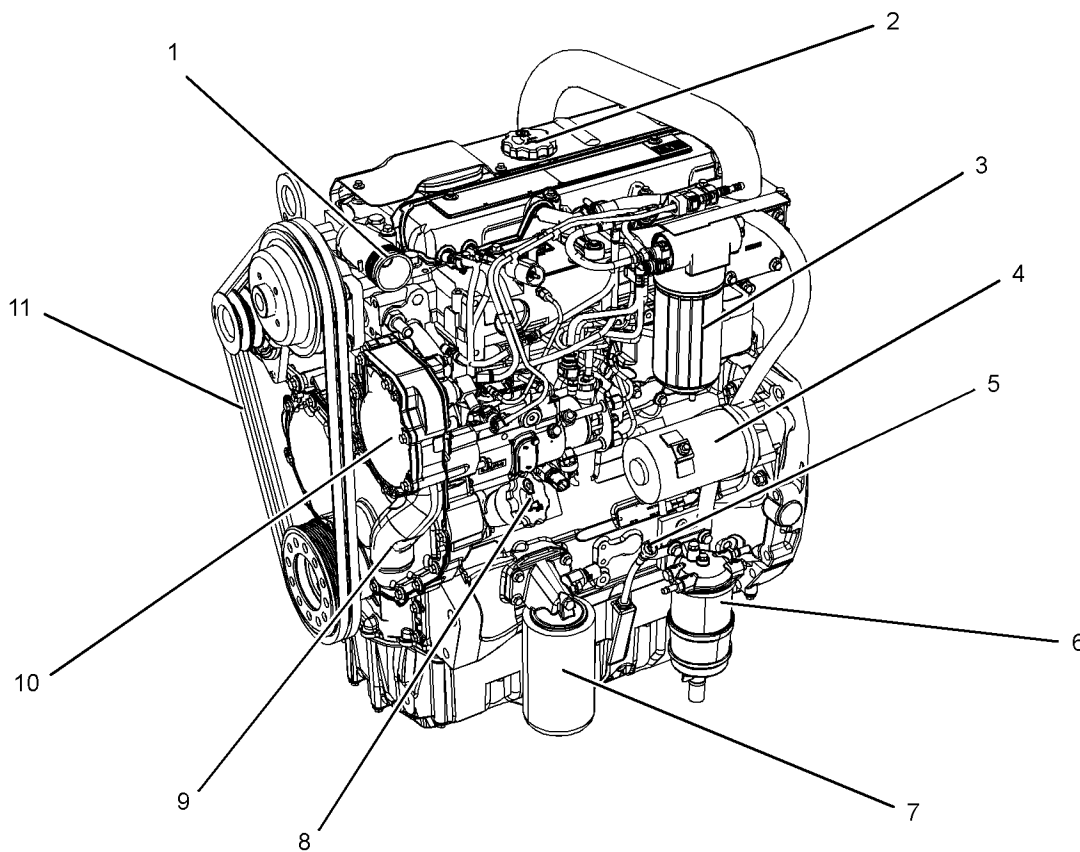
## Mallikuvaukset

i06059674

## Päämitat ja mallikuvaus

Seuraavat mallikuvat esittävät moottorin tyypilliset toiminnot. Yksittäisistä sovelluksista johtuen moottorisi voi poiketa kuvissa näytetystä.

### 1104 -moottorimallinäkymät



Kuva 12

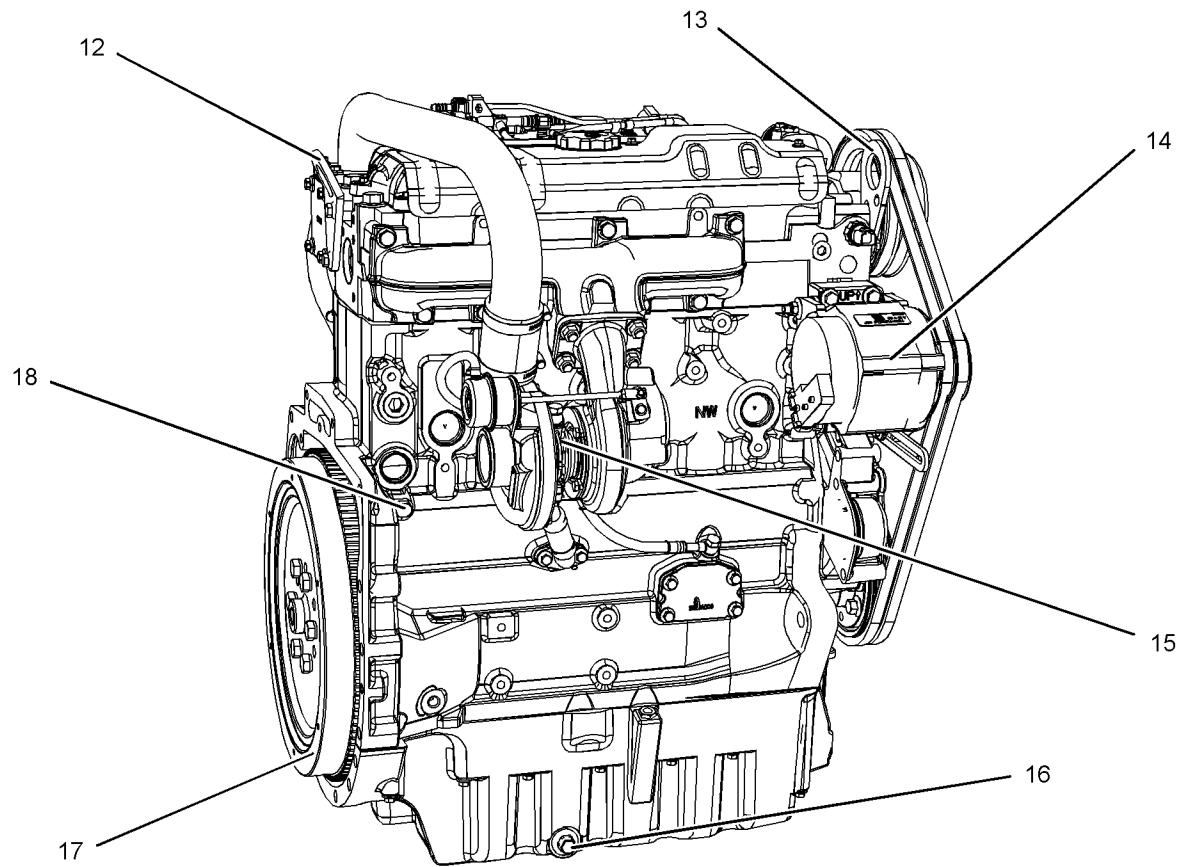
g03706445

#### Tyypillinen esimerkki

- (1) Jäähdytysnesteen ulostulo
- (2) Öljyn täyttötulppa
- (3) Polttoaineen toisiosuodatin
- (4) käynnistysmoottori
- (5) Öljyn mittatikku

- (6) Ensiöpolttoainesuodatin
- (7) Öljynsuodatin
- (8) Öljyn täyttöaukko (alapaikka, jos asennettu)
- (9) Jäähdytysnesteen sisääntulo

- (10) vesipumppu
- (11) Hihnat



Kuva 13

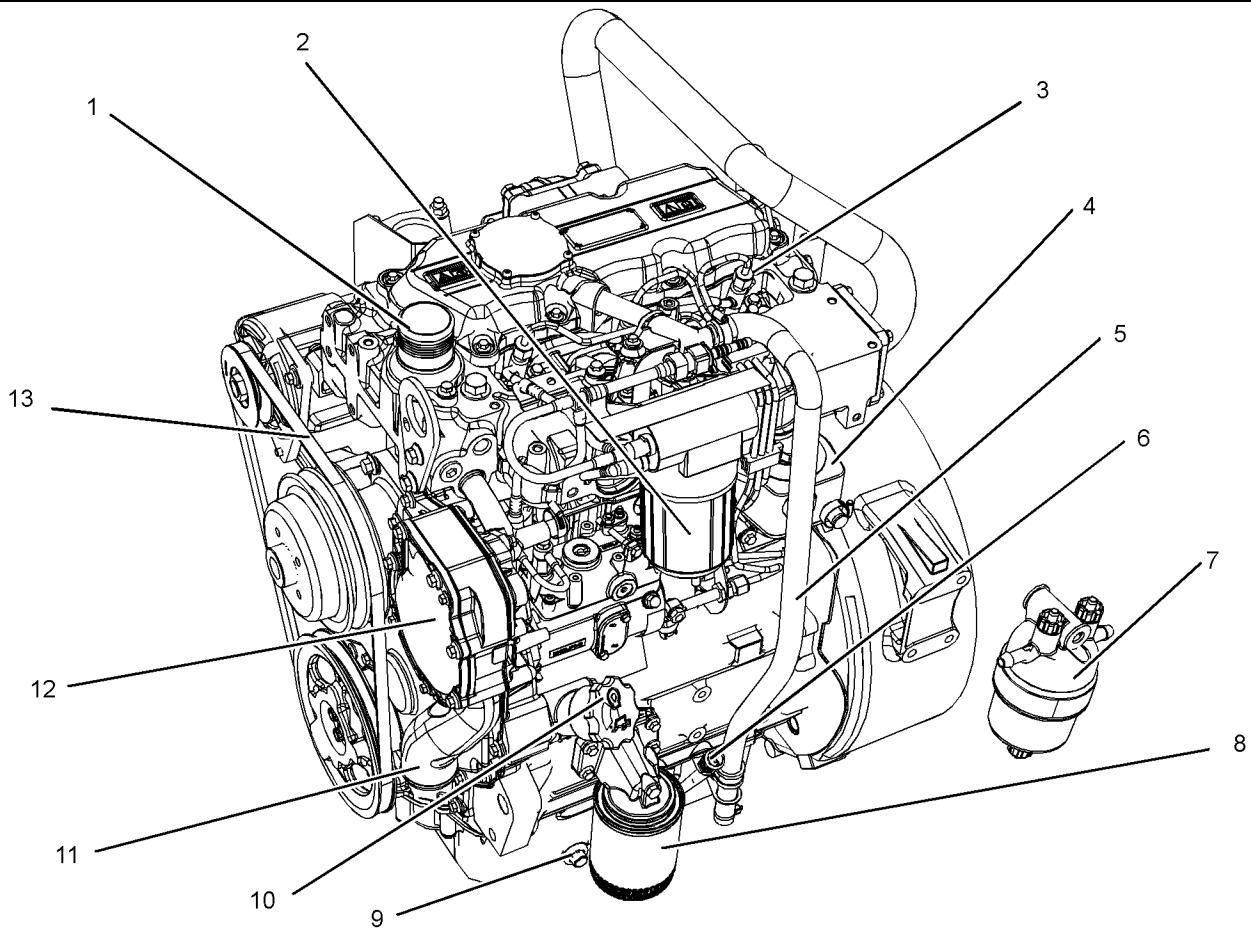
g03706446

### Tyypillinen esimerkki

(12) Takanostosilmukka  
(13) Etunostosilmukka  
(14) Vaihtovirtalaturi

(15) Turboahdin  
(16) Öljyn tyhjennystulppa.  
(17) Vauhtipyörä

(18) Jäähdytysnesteen tyhjennys

**1103 -moottorimallinäkymät**

Kuva 14

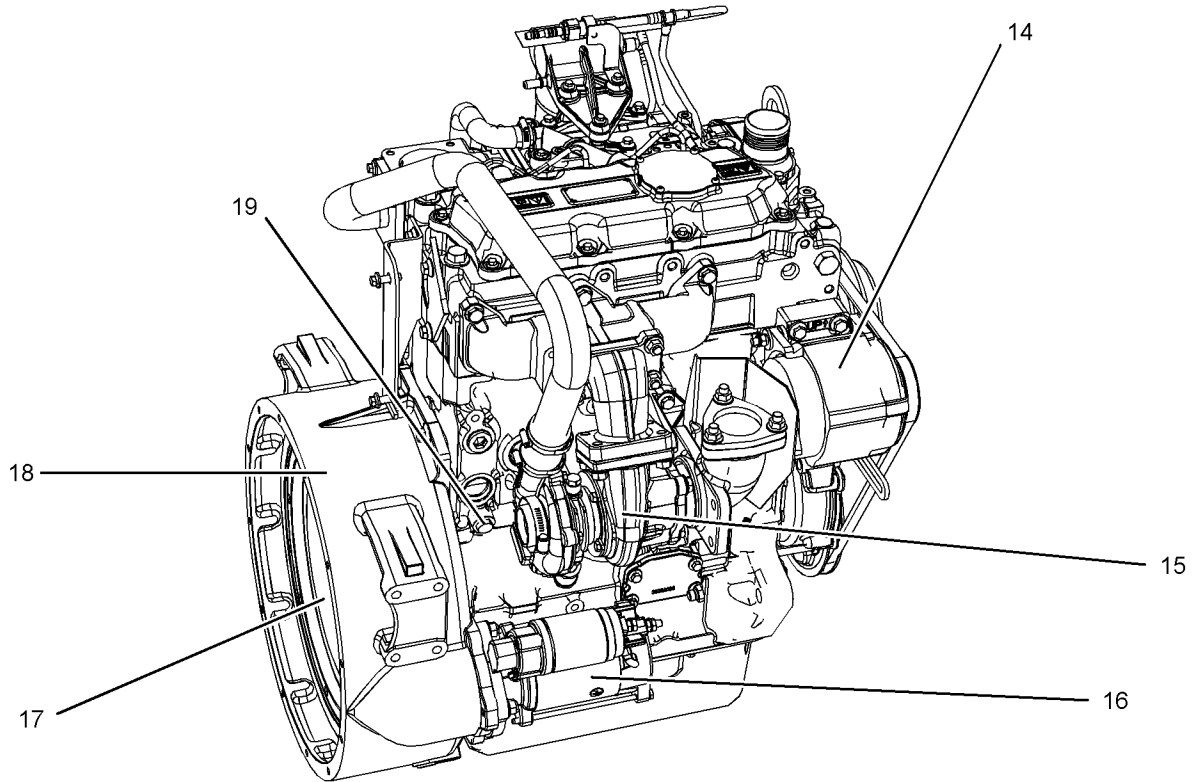
g03705844

**Tyypillinen esimerkki**

- (1) Jäähdytysnesteen ulostulo
- (2) Polttoaineen toisiosuodatin
- (3) Polttoaineen pumppusuutin
- (4) öljynjäähdytin.
- (5) Avoin huohotin

- (6) Öljyn mittatikku
- (7) Ensiöpolttoainesuodatin
- (8) Öljynsuodatin
- (9) Öljyn tyhjennystulppa.
- (10) Öljyn täyttötulppa

- (11) Jäähdytysnesteen sisääntulo
- (12) vesipumppu
- (13) Hihna



Kuva 15

g03705848

## Tyypillinen esimerkki

(14) Vaihtovirtalaturi  
(15) Turboahdin(16) käynnistysmoottori  
(17) Vauhtipyörä(18) Vauhtipyörän kotelo  
(19) Jäähdytysnesteen tyhjennystulppa.

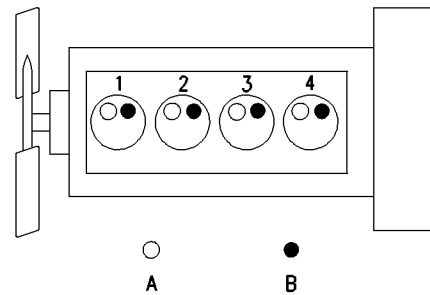
i06059676

## Moottorin kuvaus

- Turboahdettu, jälkijäähdytetty
- Turboahdettu
- Vapaasti hengittävä

## Moottorin tekniset tiedot

**Huomaa:** Moottorin etupää on vastapäätä moottorin vauhtipyörää. Moottorin vasen ja oikea puoli määritetään vauhtipyörän päästä. Sylinteri numero 1 on etusylinteri.



Kuva 16

g00984281

## Esimerkki venttiilien tavallisesta sijoittelusta

- (A) Imuventtiilit
- (B) Poistuventtiilit



Taulukko 1

<b>1104 -teollisuusmoottorin ohjearvot</b>	
Sylinterien lukumäärä	4 rivissä
Sisähalkaisija	105 mm (4 134 tuumaa)
Iskunpituus	127 mm (5,5 in)
Ilmanottotapa	Turboahdettu, jälkijäähdytetty Turboahdettu Vapaasti hengittävä
Puristussuhde	NA 19,25:1 NA T 18,23:1 T, TA
Iskutilavuus	4,4 l (268 <sup>ms</sup> )
Sytytysjärjestys	1, 3, 4, 2
Pyörimissuunta (vauhtipyörän pää)	Vastapäivään
Venttiilivällyksen asetus (imu)	20 mm (0 008 tuumaa)
Venttiilivällyksen asetus (poisto)	45 mm (0 018 tuumaa)

Taulukko 2

<b>1103 -teollisuusmoottorin ohjearvot</b>	
Sylinterien lukumäärä	3 rivissä
Sisähalkaisija	105 mm (4 134 tuumaa)
Iskunpituus	127 mm (5,5 in)
Ilmanottotapa	Turboahdettu Vapaasti hengittävä
Puristussuhde	NA 19,25:1 T 18,25:1
Iskutilavuus	3,3 l (201 in <sup>3</sup> )
Sytytysjärjestys	1, 2, 3
Pyörimissuunta (vauhtipyörän pää)	Vastapäivään
Venttiilivällyksen asetus (imu)	20 mm (0 008 tuumaa)
Venttiilivällyksen asetus (poisto)	45 mm (0 018 tuumaa)

Taulukko 3

<b>1104 -vakionopeusmoottorin tekniset tiedot</b>	
Sylinterien lukumäärä	4 rivissä
Sisähalkaisija	105 mm (4 134 tuumaa)
Iskunpituus	127 mm (5,5 in)
Ilmanottotapa	Turboahdettu, jälkijäähdytetty Turboahdettu Vapaasti hengittävä
Puristussuhteet	NA 19,25:1 T 17,25:1, T 18,23:1, TA 18,23:1

(Taulukko 3, jatk.)

Iskutilavuus	4,4 l (268 <sup>ms</sup> )
Sytytysjärjestys	1, 3, 4, 2
Pyörimissuunta (vauhtipyörän pää)	Vastapäivään
Venttiilivällyksen asetus (imu)	20 mm (0 008 tuumaa)
Venttiilivällyksen asetus (poisto)	45 mm (0 018 tuumaa)

Taulukko 4

<b>1103 -vakionopeusmoottorin tekniset tiedot</b>	
Sylinterien lukumäärä	3 rivissä
Sisähalkaisija	105 mm (4 134 tuumaa)
Iskunpituus	127 mm (5,5 in)
Ilmanottotapa	Turboahdettu Vapaasti hengittävä
Puristussuhde	NA 19,25:1 T 17,25:1
Iskutilavuus	3,3 l (201 in <sup>3</sup> )
Sytytysjärjestys	1, 2, 3
Pyörimissuunta (vauhtipyörän pää)	Vastapäivään
Venttiilivällyksen asetus (imu)	20 mm (0 008 tuumaa)
Venttiilivällyksen asetus (poisto)	45 mm (0 018 tuumaa)

## Moottorin jäähdytys ja voitelu

Jäähdytysjärjestelmä sisältää seuraavat komponentit:

- hammaspyörävetoinen keskipakovesipumppu
- veden lämpötilan termostaatti, joka säätelee jäähdytysnesteen lämpötilaa
- hammaspyörävetoinen öljypumppu (hammaspyörätyyppinen)
- öljynjäähdytin.

Hammaspyörätyyppinen pumppu syöttää moottorin voiteluöljyä. Moottorin voiteluöljy jäähdytetään ja suodatetaan. Ohitusventtiilit varmistavat voiteluöljyn vapaan virtauksen moottorin osiin, kun öljyn viskositeetti on suuri. Ohitusventtiilit voivat varmistaa voiteluöljyn vapaan virtauksen moottorin osiin myös silloin, jos öljynjäähdytin tai öljysuodatinelementti tukkeutuu.

(jatk.)

Moottorin tehokkuus, päästöjen hallinnan tehokkuus ja moottorin suorituskyky riippuvat oikean käyttö- ja huoltosuositusten noudattamisesta. Moottorin suorituskyky ja tehokkuus riippuvat myös suositeltujen polttoaineiden, voiteluöljyjen ja jäähdytysnesteiden käytöstä. Katso lisätietoja huoltokohteista tämän Käyttö- ja huolto-ohjekirjan, Huoltovälit-kohdasta.

## **Moottorin kestoikä**

Moottorin tehokkuus ja maksimaalinen suorituskyky riippuvat oikeiden käyttö- ja huoltosuositusten noudattamisesta. Lisäksi tulee käyttää suositusten mukaisia poltto- ja voiteluaineita ja jäähdytysnesteitä. Käytä tätä Käyttö- ja huolto-ohjekirjaa oppaana moottorin vaadittua kunnossapitoa suoritettaessa.

Moottorin odotettu kestoikä voidaan ennakoida tarvittavan keskimääräisen tehon perusteella. Vaadittu keskimääräinen teho perustuu moottorin polttoaineen kulutukseen ajan suhteen. Täydellä kaasulla tapahtuvan käytön vähentäminen ja/tai käyttö pienemmällä kaasulla vähentävät keskimääräistä tehontarvetta. Käyttötuntien vähentäminen pidentää moottorin peruskorjausvälejä.

# Tuotetunnistus-, sarjanumero- ja CE-kilpien sijainti

i01948669

i04943715

## Moottorin yksilöinti

Perkins -moottorit tunnustetaan sarjanumeron perusteella. Tämä numero näytetään moottorilohkon vasempaan kylkeen kiinnitettyssä sarjanumerokyltissä.

Esimerkki moottorinumerosta on  
RE12345U090001H.

RE\_\_\_\_\_Moottorityyppi

RE12345\_\_\_\_\_Moottorin luettelonumero

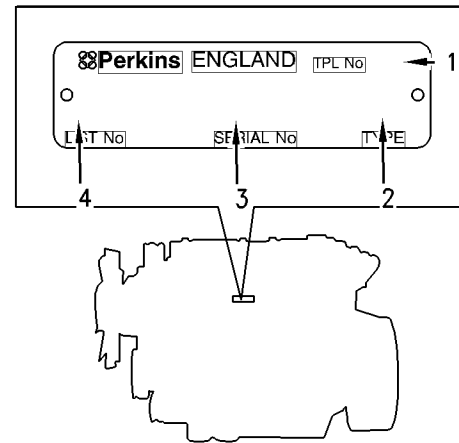
U\_\_\_\_\_Moottori on rakennettu Yhdistyneissä  
kuningaskunnissa

090001\_\_\_\_\_Moottorin sarjanumero

H\_\_\_\_\_Valmistusvuosi

Perkins -edustajat tarvitsevat näitä numeroita määrittääkseen, mitkä komponentit sisältyvät moottoriin. Näin vaihto-osien numerot voidaan tunnistaa tarkasti.

## Sarjanumerokilpi



Kuva 17

g00994966

### Tyypillinen sarjanumerokilpi

- (1) Tilapäinen osaluettelonumero
- (2) Tyyppi
- (3) Sarjanumero
- (4) Luettelonumero

Sarjanumerokilpi sijaitsee sylinterilohkon vasemmalla sivulla polttoaineen ruiskutuspumun korkeapaineputkien takana.

Sarjanumerokilpeen on meistetty: Moottorin sarjanumero, Malli ja Varustelunumero.

i02960777

## Viitenumerot

Seuraavia tietoja voidaan tarvita sopivien varaosien toimittamiseksi. Paikallista oman moottorisi tiedot. Merkitse tiedot asiaankuuluviin kohtiin. Ota kopio tästä listasta muistiin merkitsemistä varten. Pidä tiedot tallessa viitteeksi tulevaisuuden varalle.

### Kirjoita muistiin

Moottorin malli\_\_\_\_\_

Moottorin sarjanumero\_\_\_\_\_

Moottorin hitaan joutokäynnin kierrosluku\_\_\_\_\_

Moottorin täyden kuorman kierrosluku \_\_\_\_\_

Polttoaineen ensiösuodatin\_\_\_\_\_

Tuotetunnistus-, sarjanumero- ja CE-kilpien sijainti  
Pakokaasupäästöjä koskeva sertifiointitarra

Vedenerottimen elementti\_\_\_\_\_

Polttoaineen toisiosuodattimen elementti\_\_\_\_\_

Voiteluöljyn suodattimen elementti\_\_\_\_\_

Öljyn lisäsuodattimen elementti\_\_\_\_\_

Voitelujärjestelmän kokonaistilavuus\_\_\_\_\_

Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus\_\_\_\_\_

Ilmansuodattimen elementti\_\_\_\_\_

Tuulettimen hihna\_\_\_\_\_



Laturin hihna\_\_\_\_\_

i04943723



## Pakokaasupäästöjä koskeva sertifiointitarra

### Säädöksiä noudattavien moottoreiden kilpi

Tyypillisiä esimerkkejä päästömerkinnöistä

IMPORTANT ENGINE INFORMATION 			Engine Type	
Engine Family: 5PKXL04.4RH2 List: Displacement: 4.4 List: RH37881		 Refer to Manufacturer  e11*97/68FA* 2001/63*0247*00	Factory setting	Reset if Applicable
EPA Family Max Values	Advertised kw:86. Fuel Rate: **.0 mm3/stk Init. Timing:* DEG ATDC idle RPM: ****		<input type="checkbox"/> 2372/2500	<input type="checkbox"/>
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to 2004 U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.			<input checked="" type="checkbox"/> 2372/2500	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emission Control System: **** ** ECM	Valve Lash Cold (inch): Exhaust 0.0** Inlet 0.00*	Engine Label	Use Service Tool to verify current engine settings	
Hanger No. _____ position (**)		Label No. 3181A081		

Tämä tyypillisen merkinnän esimerkki on asennettu moottoreihin, joissa on elektroninen polttoainejärjestelmä ja moottoreihin, joissa on elektroninen polttoainepumppu.


IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
Engine Family: 5PKXL04.0AJ1 List: RE81372 Engine Type: 2160/2200 Displacement: 4.400		 Refer to Manufacturer  e11*97/68CA*00*000*0089*01
Advertised kw:62 @ RPM: 2200 Fuel Rate at adv kw: 64.2 mm3/stk Init. Timing:* DEG BTDC idle RPM: ****		
Settings are to be made with engine at normal operating temperature with transmission in neutral. This engine conforms to 2005 U.S. EPA non - road and California off - road Regulations for large C.I. engines and is certified to operate on commercially available diesel fuel.		
Emission Control System: DDI	Valve Lash Cold (inch): Exhaust 0.0** Inlet 0.00*	Engine Label
Hanger No.	position	Label No. 3181A081

Kuva 19

g01156733

Tämä tyyppillisen merkinnän esimerkki on asennettu moottoreihin, joissa on mekaaninen polttoainepumppu.

## MSHA-päästövaatimukset täyttävien moottorien merkintä

		LABEL NUMBER 3181	
MSHA APPR NO.			
ENGINE MODEL			
CURVE NO.			
RATED HP		AT	rpm
RATED kW			
HIGH IDLE		rpm	
MAX ALT.		m	
VENT RATE		cfm	

Kuva 20


g01381316

Tyyppillinen esimerkki

Kuvassa 20 näytetty merkintä on moottoreille, jotka toimivat maanalaisissa hiilikaivoksissa Pohjois-Amerikassa. Merkintä on asennettu moottoreihin, jotka täyttävät kaivosten turvallisuus- ja terveysviranomaisten (MSHA) päästövaatimukset. Hyväksytyt dieselmoottorit tunnistetaan luettavissa olevasta ja pysyvästä hyväksymismerkinnästä. Hyväksymismerkintään on kirjattu MSHA-hyväksymisnumero. Merkintä on oltava kiinnitetty hyvin dieselmoottoriin.

Tuotetunnistus-, sarjanumero- ja CE-kilpien sijainti  
Pakokaasupäästöjä koskeva sertifiointitarra


## Merkintä moottoreille, jotka eivät täytä päästövaatimuksia

EMISSIONS CONTROL INFORMATION		
ENGINE FAMILY: *****	MODEL YEAR: 2005	
ENGINE DISPLACEMENT: *****		
<p>This non - road engine may be used as a REPLACEMENT engine within the EU, as per the provisions of Directive 97/68/EC</p> <p style="text-align: center;"><b>INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY</b></p> <p>This non - road engine does not comply with either federal non - road or California off - road engine emission regulation requirements. Sale or installation of this engine is a violation of federal and Californian law subject to civil penalty for any purpose other than as an EXPORT - ONLY or REPLACEMENT engine. Export - only engine is indicated by an additional attached tag.</p>		
Hanger No**	Position ****	Label No. 3181A081

Kuva 21

g01156734

Tämä tyypillisen merkinnän esimerkki on asennettu moottoreihin, jotka eivät täytä päästövaatimuksia.

EMISSIONS CONTROL INFORMATION		
ENGINE FAMILY: 1104C - 44TA	MODEL YEAR: 2005	
ENGINE DISPLACEMENT: 4. 400		
<p style="text-align: center;"><b>FOLLOWING INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY</b></p> <p>This non - road engine does not comply with either federal non - road or California off - road engine emission regulation requirement. Sale or installation of this engine can only be for <b>STATIONARY ENGINE</b> Use only as defined by CFR 40 PART 89.2.</p>		
Hanger No **	Position (81)	Label 318A081

Kuva 22

g01157127

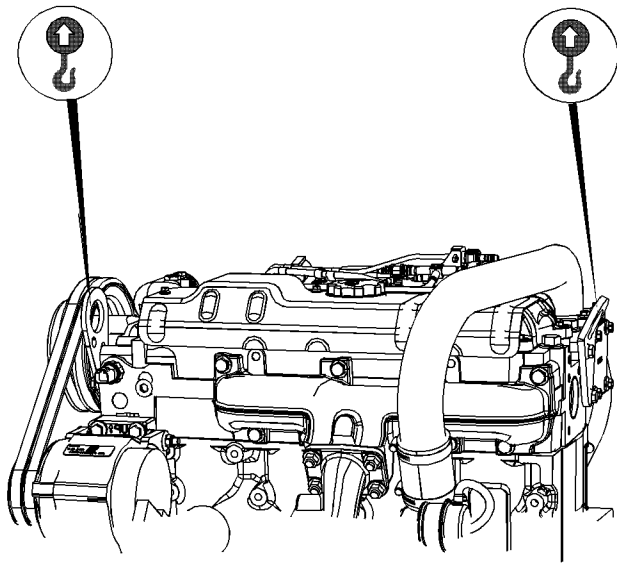
Tämä tyypillisen merkinnän esimerkki on asennettu paikallaan oleviin moottoreihin.

# Käyttöosa

## Nosto ja varastointi

i06059702

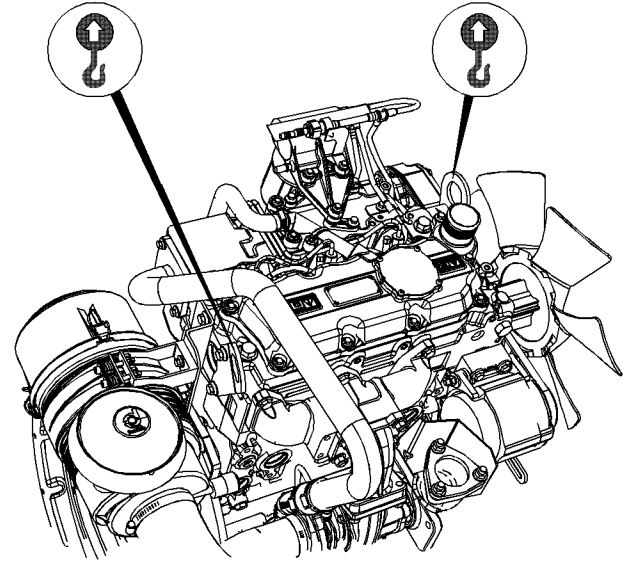
### Moottorin nostaminen



Kuva 23

Tyypillinen esimerkki neljän sylinterin nostosilmukoista

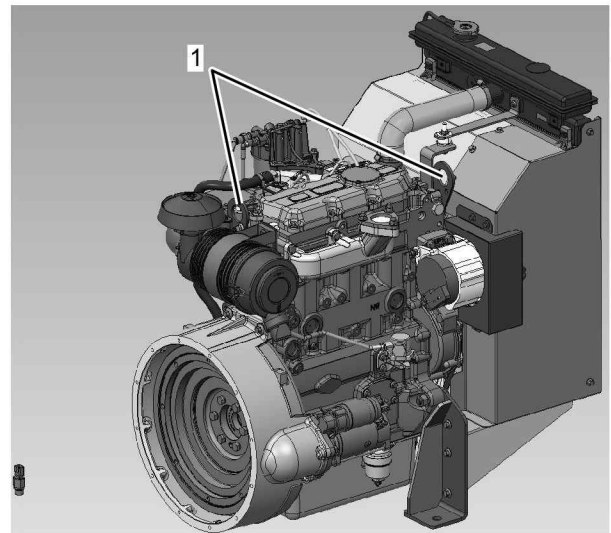
g03729078



Kuva 24

Tyypillinen esimerkki kolmen sylinterin nostosilmukoista

g03791046



Kuva 25

Nostosilmukoiden konfiguraatio tietyissä kolmisylinterisissä sovelluksissa saattaa olla asennettu kuvassa 25 esitetyn mukaisesti.

(1) Nostosilmukat

g03791033

**HUOMAUTUS**

Älä koskaan taivuta silmukkapultteja tai kannattimia. Silmukkapulteille ja kannattimille tulisi kohdistua ainoastaan vetokuormitus. Muista, että silmukkapultin lujuus on pienempi, kun nostettavan komponentin ja nostolaitteiden välinen kulma on vähemmän kuin 90 astetta.

Kun komponentti joudutaan irrottamaan kulmassa, käytä ainoastaan painon mukaan oikein luokiteltua nivelkannatinta.

Käytä nosturia raskaiden osien poistamiseen. Nosta moottoria säädettävän nostopalkin avulla. Kaikkien kannattimien (ketjujen ja vaijerien) tulee olla yhdensuuntaiset. Niiden on oltava kohtisuorassa nostettavan osan yläpintaan nähden.

Jotkin irrotukset edellyttävät kiinnikkeiden nostamista oikean tasapainon ja turvallisuuden saavuttamiseksi.

Jos haluat poistaa VAIN moottorin, käytä moottorissa olevia nostosilmiä.

Nostosilmukat on suunniteltu ja asennettu tiettyä moottorikokoonpanoa varten. Jos nostosilmukoihin ja/tai moottoriin tehdään muutoksia, nostosilmukoita ja nostokiinnittimiä ei voi enää käyttää. Muutoksia tehtäessä on varmistettava, että käytössä on asianmukaiset nostolaitteet. Ota yhteys Perkins -edustajaan tai Perkins -jakelijaan koskien kiinniketietoja moottorin asianmukaiseen nostamiseen.

i06059726

**Moottorin varastointi**

Perkins ei ole vastuussa vaurioista, jotka aiheutuvat moottorin varastoinnin aikana käytön jälkeen.

Perkins -edustaja tai Perkins -jälleenmyyjä voi auttaa moottorin valmistelemissä pitkäaikaan varastointiin.

**Varastointiolosuhteet**

Moottori on varastoitava vedenpitävässä rakennuksessa. Rakennuksen lämpötila on pidettävä vakiona. Perkins ELC:llä täytetyillä moottoreilla on jäähdytysnesteen suojaus ympäristön lämpötilaan -36 °C (-32,8 °F) asti. Moottoreita ei saa altistaa suurille lämpötilan ja kosteuden muutoksille.

**Varastointiaika**

Moottoria voidaan säilyttää enintään 6 kuukautta, edellyttäen, että kaikkia suosituksia noudatetaan.

**Varastointi**

Säilytä tiedot moottorille suoritetuista toimenpiteistä.

**Huomaa:** Älä varastoi moottoria, jonka polttoainejärjestelmässä on biodieseliä.

- Varmista, että moottori on puhdas ja kuiva.
  - Jos moottorissa on käytetty biodieseliä, järjestelmä on tyhjennettävä ja on asennettava uudet suodattimet. Polttoainesäiliö vaatii huuhtelun.
  - Täytä järjestelmä hyväksytyllä polttoaineella. Katso lisätiedot hyväksytyistä polttoaineista kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset. Poista kaikki biodiesel järjestelmästä käyttämällä moottoria 15 minuuttia.
- Tyhjennä vesi ensisuodattimen vedenerottimesta. Varmista polttoainesäiliön olevan täynnä.
- Moottoriöljyä ei tarvitse tyhjentää moottorin varastointia varten. Moottori voidaan varastoida enintään 6 kuukauden ajaksi, edellyttäen, että moottorissa on käytetty teknisiltä tiedoiltaan asianmukaista moottoriöljyä. Katso asianmukaisen moottoriöljyn tekniset tiedot kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset.
- Poista moottorin käyttöhihna.

**Suljettu jäähdytysnestejärjestelmä**

Varmista jäähdytysjärjestelmän olevan täytetty Perkins ELC:llä tai ASTM D6210 tekniset tiedot täyttävällä pakkasnesteellä.

**Avoin jäähdytysjärjestelmä**

Varmista, että kaikki jäähdytysnesteen tyhjennystulpat on avattu. Anna jäähdytysveden valua pois. Kiinnitä tyhjennystulpat. Laita kaasufaasi-inhibiittori järjestelmään. Jäähdytysjärjestelmä on suljettava tiiviisti kaasufaasi-inhibiittorin asennuksen jälkeen. Kaasufaasi-inhibiittorin vaikutus menetetään, jos jäähdytysjärjestelmä on auki ympäröivään ilmaan.

Katso huoltotoimenpiteet kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja.

**Kuukausittaiset tarkistukset**

Kampiakselia on pyöritettävä venttiilikoneiston jousikuormien muuttamiseksi. Pyöritä kampiakselia yli 180 astetta. Tarkista silmämääräisesti moottori vaurioiden tai korroosion varalta.

Varmista moottorin olevan peitetty kokonaan ennen varastointia. Kirjaa toimenpide moottorin tietoihin.



## Mittarit ja merkkivalot

i04943711

### Mittarit ja merkkivalot

Moottorissa ei ehkä ole kuvattua mittaria tai kaikkia mittareita. Saat lisätietoja mittaristosta OEM-tiedoista.

Mittarit osoittavat moottorin suorituskykyä. Varmista, että mittarit ovat toimintakunnossa. Määritä normaali käyttöalue tarkkailemalla mittareita jonkin aikaa.

Merkittävät muutokset mittarilukemissa osoittavat mahdollisen mittarin tai moottorin ongelman. Ongelmat voivat myös näkyä muuttuvissa mittarilukemissa, vaikka lukemat ovatkin ohjearvojen sisällä. Selvitä ja korjaa lukemien merkittävän muutoksen aiheuttaja. Ota yhteys Perkins -edustajaan tai Perkins -jakelijaan apua varten.

#### HUOMAUTUS

Jos mittarit eivät osoita öljynpainetta, PYSÄYTÄ moottori. Jos jäähdytysnesteen enimmäislämpötila ylittyy, PYSÄYTÄ moottori. Moottori voi vaurioitua.



**Moottorin öljynpaine – Öljynpaineen tulisi olla suurimmillaan, kun kylmä moottori käynnistetään. Normaali öljynpaine käytettäessä öljyä SAE10W30 on 207–413 kPa (30–60 psi) nimelliskäyntinopeudella.**

Matala öljynpaine on normaalia hitaalla joutokäynnillä. Jos kuormitus on vakaa ja mittarin lukema muuttuu, tee seuraavat toimet:

1. Poista kuormitus.
2. Hidasta moottorin käyntinopeus hitaalle joutokäynnille.
3. Tarkista ja korjaa öljyn määrä.



**Vaippaveden jäähdytysnesteen lämpötila – Tavallinen lämpötila-alue on 71–96 °C (160–205 °F). Suurin sallittu paineistetun jäähdytysjärjestelmän lämpötila paineessa 48 kPa (7 psi) on 110 °C (230 °F). Tietyissä olosuhteissa voi esiintyä suurempia lämpötiloja. Veden lämpötilalukema voi vaihdella kuormituksen mukaan. Lukeman ei tule koskaan ylittää käytettävän painejärjestelmän kiehumispistettä.**

Jos moottori toimii normaalin lämpötila-alueen yläpuolella ja höyryn muodostuminen on ilmeistä, suorita seuraava menetelmä.

1. Vähennä kuormaa ja moottorin käyntinopeutta.

2. Tarkista jäähdytysjärjestelmä vuotojen varalta.
3. Määritä, onko moottori sammutettava heti vai voidaan ko sitä jäähdyttää kuormaa pienentämällä.



**Kierroslukumittari – Tämä mittari osoittaa moottorin nopeuden (kierrosta minuutissa). Kun kaasuvipu on siirretty täyteen kaasuasentoon ilman kuormitusta, moottori käy nopealla joutokäynnillä. Moottori käy suurimman kuormituksen kierrosluvulla, kun kaasuvipu on täydellä kaasulla ja kuormitus on suurin nimelliskuorma.**

#### HUOMAUTUS

Vältä moottorin vaurioitumista äläkä koskaan ylitä nopean joutokäynnin kierrosnopeutta. Ylinopeus voi vaurioittaa moottoria vakavasti. Moottoria voi käyttää nopealla joutokäynnillä ilman vaurioita, mutta sen kierrosluku ei saa koskaan ylittää nopean joutokäynnin nopeutta.



**ampeermittari – Tämä mittari ilmoittaa akun latauspiirin latauksen tai purkautumisen määrän. Osoittimen tulisi olla mittarin "0" (nolla) -kohdan oikealla puolella.**



**Polttoainetaso – Tämä mittari näyttää polttoainesäiliössä olevan polttoainetason. Polttoainetasomittari toimii, kun "KÄYNNISTÄ/SEIS" -kytkin on "ON" (Päällä) -asennossa.**



**Käyttötuntimittari – Mittari näyttää moottorin kokonaiskäyttötunnit.**

## Moottorin käynnistäminen

i02914686

### Ennen moottorin käynnistämistä

Suorita ennen moottorin käynnistämistä vaaditut päivittäiset huollot ja kaikki muut ajankohtaiset määräaikaishuollot. Lisätietoja varten katso Käyttö- ja huolto-ohjekirjasta, Huoltovälit.

- Moottorin maksimikestoikää ajatellen, tee perusteellinen tarkastus moottoritilassa ennen moottorin käynnistystä. Kiinnitä huomio seuraaviin asioihin: öljyvuodot, jäähditysneuvuodot, löysät pultit ja liiallinen lika ja/tai rasva. Poista kaikki liiallinen kertynyt lika ja/tai rasva. Korjaa kaikki tarkastuksessa löytyneet viat.
- Tarkasta, onko jäähditysjärjestelmän letkuissa murtumia tai irrallisia kiristimiä.
- Tarkasta, onko laturin tai lisälaitteiden kiilahihnoissa murtumia tai muita vaurioita.
- Tarkasta, onko moottorin johdotuksessa löysiä liitoksia, kuluneisuutta tai hankautumia.
- Tarkasta polttoaineen syöttö. Tyhjennä vesi vedenerottimesta (jos varusteena). Avaa polttoaineen syöttöventtiili (jos varusteena).

#### HUOMAUTUS

Kaikkien polttoaineen paluulinjan venttiilien pitää olla auki ennen moottorin käynnistämistä ja käytön aikana. Tämä estää polttoaineen paineen nousemisen liian korkeaksi. Liian korkea polttoaineen siirtopaine voi rikkoa suodattimen kotelon tai aiheuttaa muita vaurioita.

Jos moottoria ei ole käynnistetty muutamaan viikkoon, polttoainejärjestelmästä on voinut valua polttoainetta. Suodatinkoteloon on voinut päästä ilmaa. Sen lisäksi moottoriin jää ilmataskuja polttoaineensuodattimia vaihdettaessa. Näissä tapauksissa on polttoainejärjestelmä esitäytettävä. Lisätietoa varten polttoainejärjestelmän esitäytöstä katso Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmä - esitäytä.

#### VAROITUS

**Moottorin pakokaasu on terveydelle haitallista. Käynnistä ja käytä moottoria ainoastaan hyvin tuuletetulla alueella. Jos moottoria käytetään sisätilassa, on pakokaasut johdettava ulos.**

- Älä käynnistä moottoria tai liikuta mitään hallintalaitteita, jos käynnistyskytkimeen tai hallintalaitteisiin on kiinnitetty "ÄLÄ KÄYTÄ" - tai vastaava varoituskyltti.
- Varmista, että pyörivien osien lähistöllä ei ole mitään.
- Kaikkien suojuksien on oltava paikallaan. Tarkasta, onko vaurioituneita tai puuttuvia suojuksia. Korjaa vaurioituneet suojuukset. Korvaa vaurioituneet ja/tai puuttuvat suojuukset.
- Kytke irti akkulaturit, joita ei ole suojattu käynnistysmoottorin ottamasta suurta virtaa vastaan. Tarkasta sähkökaapeliin ja akun liitokset ja onko niissä korroosiota.
- Viritä kaikki katkaisijat tai hälytinkomponentit (jos varusteena).
- Tarkasta moottorin voiteluöljyn taso. Pidä öljyn pinta mittatikun "ADD" - ja "FULL" -merkkien välissä.
- Tarkista jäähditysnesteen pinnan taso. Huomioi jäähditysnesteen taso paisuntasäiliössä (jos varusteena). Pidä jäähditysnesteen taso paisuntasäiliön "FULL" -merkin tasalla.
- Jos moottorissa ei ole varusteena paisuntasäiliötä, pidä jäähditysnesteen taso korkeintaan 13 mm:n (0,5 in) päässä täyttöputken pohjasta. Jos moottorissa on tarkastuslasi, pidä jäähditysnesteen pinta näkyvissä tarkastuslasissa.
- Tarkkaile ilmansuodattimen huolto-osoitinta (jos varusteena). Huolla ilmansuodatin, jos huolto-osoittimen keltainen mäntä menee punaiselle alueelle tai punainen mäntä lukkiutuu näkyviin.
- Varmista, että kaikki moottorin käyttämät laitteet on kytketty irti moottorista. Minimoi tai poista kaikki sähkökuormitukset.

i02914674

## Moottorin käynnistäminen

#### VAROITUS

**Älä käytä aerosolityyppisiä käynnistysapuvälineitä, kuten eetteriä. Ne voivat räjähtää ja aiheuttaa tapaturman.**

Katso käyttö- ja huolto-ohjekirjasta moottorin hallintalaitteet. Käynnistä moottori seuraavalla tavalla.

1. Jos varusteena, siirrä kaasuvipu täyskaasuasentoon ennen moottorin käynnistämistä.

---

#### HUOMAUTUS

Käynnistyspyöritysjakso ei saa kestää 30 sekuntia kauempaa. Anna käynnistysmoottorin jäähtyä kaksi minuuttia ennen uutta yritystä.

---

2. Käänä moottorin käynnistyskytkin KÄYNNISTYS-asentoon. Käänä moottorin käynnistyskytkin KÄYNNISTYS-asentoon ja käynnistä moottori.
3. Vapauta käynnistyskytkin, kun moottori käynnistyy.
4. Jos varusteena, siirrä kaasuvipu hitaasti hitaan joutokäynnin asentoon ja anna moottorin käydä joutokäynnillä. Katso aihetta Käyttö- ja huolto-ohjekirjasta, Moottorin käynnistämisen jälkeen.
5. Mikäli moottori ei käynnisty, vapauta moottorin käynnistyskytkin ja anna sähköllä toimivan käynnistysmoottorin jäähtyä. Toista sen jälkeen vaiheet 2–4.
6. Pysäytä moottori kääntämällä moottorin käynnistyskytkin POIS-asentoon.

i06059720

## Käynnistys kylmässä säässä

### VAROITUS

**Älä käytä aerosolityyppisiä käynnistysapuvälineitä, kuten eetteriä. Ne voivat räjähtää ja aiheuttaa tapaturman.**

---

Käynnistyvyys lämpötiloissa alle  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ) paranee käyttämällä vesivaippalämmittintä tai lisäakkukapasiteettia.

Seuraavat asiat antavat keinot käynnistysongelmien ja polttoaineongelmien välttämiseen kylmässä säässä: moottorin öljypohjan lämmittimet, vaippaveden lämmittimet, polttoainelämmittimet ja polttoainelinjan eristys.

Tee kylmäkäynnistys seuraavien ohjeiden mukaisesti.

1. Jos varusteena, siirrä kaasuvipu täyden kaasun asentoon ennen moottorin käynnistystä.

2. Jos varusteena, käänä moottorin käynnistyskytkin HEAT (Lämmitys) -asentoon. Pidä moottorin käynnistyskytkintä LÄMMITYS-asennossa kuusi sekuntia, kunnes hehkutulpan merkkivalo syttyy. Tämä käynnistää hehkutulpat ja auttaa moottorin käynnistymisessä.

---

#### HUOMAUTUS

Käynnistyspyöritysjakso ei saa kestää 30 sekuntia kauempaa. Anna käynnistysmoottorin jäähtyä kaksi minuuttia ennen uutta yritystä.

---

3. Kun hehkutulpan merkkivalo palaa, käänä moottorin käynnistyskytkin KÄYNNISTÄ-asentoon ja käynnistä moottori.

**Huomaa:** Jos hehkutulpan merkkivalo syttyy nopeasti 2–3 sekunnin ajaksi tai jos hehkutulpan merkkivalo ei syty, kylmäkäynnistysjärjestelmässä on vika. Älä käytä eetteriä tai muita käynnistysapuneiteitä moottorin käynnistämisessä.

4. Kun moottori on käynnistynyt, vapauta moottorin käynnistyskytkimen avain.
5. Jos moottori ei käynnisty, vapauta moottorin käynnistyskytkin ja anna käynnistysmoottorin jäähtyä. Toista sitten vaiheet 2 - 4.
6. Jos moottori on varustettu kaasuvivulla, anna moottorin käydä joutokäynnillä 3 - 5 minuuttia, tai anna moottorin käydä joutokäynnillä, kunnes jäähdytysveden lämpötilan osoitin alkaa nousta. Moottorin tulisi käydä hitaalla joutokäynnillä tasaisesti, kunnes käyntinopeus lisätään hitaasti nopeaan joutokäyntiin. Anna valkoisen savun hälvetä ennen tavallisen käytön aloittamista.
7. Käytä moottoria pienellä kuormalla, kunnes kaikki järjestelmät saavuttavat toimintalämpötilansa. Tarkista mittarit lämmittelyn aikana.
8. Pysäytä moottori kääntämällä moottorin käynnistyskytkin OFF (Pois) -asentoon.

i04943717

## Moottorin käynnistäminen apukaapeleilla

### VAROITUS

**Virheellinen apukaapeleitten käyttö voi aiheuttaa räjähdyksen seurauksena tapaturman.**

**Estä kipinät akkujen lähellä. Ne voivat aiheuttaa kaasujen räjähtämisen. Älä päästä apukäynnistyskaapeleiden päitä koskettamaan toisiaan tai moottoria.**

**Huomaa:** Jos mahdollista, diagnosoi ensiksi käynnistysvika. Tee tarvittavat korjaukset. Jos moottori ei käynnisty vain akun kunnosta johtuen, lataa akku tai käynnistä moottori apukäynnistyskaapeleilla.

Akun kunto voidaan tarkistaa uudestaan sen jälkeen, kun moottori on SAMMUTETTU.

### HUOMAUTUS

Ulkopuolisten akkujen ja sähkökäynnistysmoottorin jännitteiden on oltava samat. Käytä VAIN samaa jännitettä apuvirralla käynnistettäessä. Korkeamman jännitteen käyttäminen vahingoittaa sähköjärjestelmän.

Älä kytke akkukaapeleita väärinpäin. Laturi voi vahingoittaa. Kiinnitä maakaapeli viimeiseksi ja irrota se ensimmäiseksi.

Kun moottori käynnistetään ulkopuolisesta sähkölähteestä, käännä moottorin ohjauskytkin "POIS" -asentoon. Käännä kaikki sähkölaitteet "POIS" ennen apukaapeleitten kiinnittämistä.

Varmista, että päävirtakytkin on "POIS" -asennossa ennen apukaapeleitten kytkemistä käynnistettävään moottoriin.

1. Käännä käynnistyskytkin OFF-asentoon. Katkaise virta kaikista moottorin lisälaitteista.
2. Kytke apukäynnistyskaapelin yksi positiivinen pää tyhjentyneen akun positiivisen napaan. Kytke apukäynnistyskaapelin toinen positiivinen pää virtalähteen positiiviseen napaan.
3. Kytke apukäynnistyskaapelin yksi negatiivinen pää virtalähteen negatiiviseen napaan. Kytke apukäynnistyskaapelin toinen negatiivinen pää pysähtyneen moottorin lohkokoon tai alustan maadoitukseen. Tämä menettely auttaa estämään mahdollista kipinöintiä sytyttämästä joidenkin akkujen kehittämät palavat kaasut.

4. Käynnistä moottori.

5. Heti kun pysähtynyt moottori on käynnistynyt, irrota apukäynnistyskaapelit käänteisessä järjestyksessä.

Apuvirtakäynnistyksen jälkeen laturi ei ehkä pysty lataamaan tyhjiksi purkautuneita akkuja täyteen. Akut on vaihdettava tai ladattava oikeaan jännitteeseen akkulaturilla, kun moottori pysäytetään. Monet käyttökelvottomina pidetyt akut ovat vielä uudelleen ladattavissa. Katso kohta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Akku – vaihda ja Testaus- ja säätöohjekirja, Battery - Test.

i01948690

## Moottorin käynnistämisen jälkeen

**Huomaa:** Lämpötilan ollessa 0–60 °C (32–140 °F) lämmitys aika on noin kolme minuuttia. Alle 0 °C (32 °F) lämpötiloissa voidaan tarvita lisää lämmitysaikaa.

Noudata seuraavia suosituksia moottorin käydessä lämpimäksi hitaalla joutokäynnillä:

- Tarkasta joutokäynnillä ja puolella käyntinopeudella (ilman kuormaa), ettei ole nestevuotoja tai ilmavuotoja, ennen moottorin kuormittamista. Tämä ei ole mahdollista joissakin sovelluksissa.
- Käytä moottoria joutokäynnillä, kunnes kaikki järjestelmät saavuttavat käyttölämpötilan. Tarkasta kaikki mittarit lämmityskäytön aikana.

**Huomaa:** Moottorin käydessä pitäisi mittarien lukemia tarkkailla yhtä mittaa ja merkitä muistiin. Lukemien vertailu pidemmällä ajanjaksolla auttaa määrittämään mittarien normaalit lukemat. Lukemien vertailu auttaa myös havaitsemaan epänormaalit käyttöolosuhteet. Merkittävät muutokset mittarien lukemissa tulee selvittää.

## Moottorin käyttö

i06059681

### Moottorin käyttö

Asianmukainen käyttö ja huolto ovat avaintekijöitä moottorin mahdollisimman pitkän käyttöiän ja taloudellisuuden ylläpitämisessä. Jos Käyttö- ja huolto-ohjekirjan ohjeita noudatetaan, kustannukset voidaan minimoida ja moottorin käyttöikä voidaan maksimoida.

Moottoria voidaan käyttää nimellisellä käyntinopeudella moottorin saavutettua käyttölämpötilan. Moottori saavuttaa normaalin käyttölämpötilan nopeammin matalalla moottorin nopeudella (kierr./min) ja matalan tehonvaatimuksen aikana. Tämä on tehokkaampaa kuin moottorin joutokäynti ilman kuormaa. Moottori saavuttaa käyttölämpötilan muutamassa minuutissa.

Mittarien lukemia tulee tarkkailla säännöllisesti ja tiedot merkitä muistiin moottorin käydessä. Lukemien vertailu pitemmän ajan kuluessa auttaa kunkin mittarin normaalien lukemien määrittämisessä. Lukemien vertailu auttaa myös epänormaalien olosuhteiden havaitsemisessa. Merkittävät muutokset lukemissa täytyy selvittää.

i06059724

### Lämmityskäyttö

#### Muuttuvanopeuksinen moottori

1. Käytä moottoria hitaalla joutokäynnillä 3 - 5 minuuttia. Tai käytä moottoria hitaalla joutokäynnillä, kunnes jäähdytysveden lämpötila alkaa nousta.

Pitempi aika saattaa olla tarpeen lämpötilan ollessa alle  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ).

2. Tarkista kaikki mittarit lämmitysjakson aikana.
3. Suorita yleistarkastus. Tarkista moottori neste- ja ilmavuotojen varalta.
4. Nosta moottorin käyntinopeus nimelliskäyntinopeuteen. Tarkista moottori neste- ja ilmavuotojen varalta. Moottoria voidaan käyttää täydellä nimelliskäyntinopeudella ja täydellä kuormalla, kun jäähdytysveden lämpötila saavuttaa arvon  $60\text{ °C}$  ( $140\text{ °F}$ ).

#### Vakionopeusmoottori

1. Käytä moottoria 3 - 5 minuuttia.  
Pitempi aika saattaa olla tarpeen lämpötilan ollessa alle  $-18\text{ °C}$  ( $0\text{ °F}$ ).
2. Tarkista kaikki mittarit lämmitysjakson aikana.
3. Suorita yleistarkastus. Tarkista moottori neste- ja ilmavuotojen varalta ja kuormita moottoria vasta tarkistuksen jälkeen.

i03109689

### Polttoaineen säästötapoja

Moottorin tehokkuus voi vaikuttaa polttoainetalouteen. Perkinsin suunnittelun ja valmistustekniikan avulla saadaan maksimi polttoainetalous kaikissa käyttösovelluksissa. Moottorin käyttöiän optimi suorituskyky pidetään yllä noudattamalla suositettuja menetelmiä.

- Vältä polttoaineen läikyttäminen.

Polttoaine laajenee lämmitessään. Polttoaine voi vuotaa yli polttoainesäiliöstä. Tarkasta, ettei polttoainelinjoissa ole vuotoja. Korjaa polttoainelinjat tarpeen mukaan.

- Ota huomioon eri polttoaineiden ominaisuudet. Käytä vain suositeltuja polttoaineita.

- Vältä tarpeetonta joutokäyntiä.

Pysäytä moottori mieluummin kuin käytät sitä pitkiä aikoja joutokäynnillä.

- Katso usein ilmansuodattimen huolto-osoitinta. Pidä ilmansuodattimen elementit puhtaina.

- Pidä sähköjärjestelmät kunnossa.

Yksi vahingoittunut akun kenno ylläpitää laturia. Tämä kuluttaa enemmän tehoa ja enemmän polttoainetta.

- Varmista, että vetohihnat on säädetty oikein. Vetohihnojen pitää olla hyvässä kunnossa.
- Varmista, että kaikkien letkujen liitokset ovat tiukalla. Liitokset eivät saa vuotaa.
- Varmista, että voimaa ottava laite toimii hyvin.
- Kylmät moottorit kuluttavat enemmän polttoainetta. Käytä mahdollisuuksien mukaan hyväksi vaippavesi- ja pakojärjestelmien lämpöä. Pidä jäähdytysjärjestelmän komponentit puhtaina ja kunnossa. Älä koskaan käytä moottoria ilman termostaatteja. Kaikki nämä seikat auttavat ylläpitämään käyttölämpötilaa.

## Moottorin pysäyttäminen

i01948924

### Moottorin pysäyttäminen

---

#### HUOMAUTUS

Moottorin pysäyttäminen välittömästi raskaan kuormituksen jälkeen voi aiheuttaa ylikuumentumista ja osien normaalia nopeampaa kulumista.

Ennen kuin pysäytät moottorin, joka on käynyt täydellä nopeudella ja/tai korkealla kuormalla, anna sen käydä hitaalla nopeudella kolmen minuutin ajan, jotta lämpö laskee ja tasaantuu ennen pysäyttämistä.

Kuuman moottorin pysäyttämisen välttämiseksi pyritään maksimoimaan turboahtimen akselin ja laakereiden käyttöikä.

---

Ennen kuin pysäytät kevyesti kuormitettuna ollutta moottoria, käytä moottoria hitaalla joutokäynnillä 30 sekuntia ennen pysäyttämistä. Jos moottoria on käytetty maantieajon nopeudella ja/tai korkealla kuormituksella, käytä moottoria hitaalla joutokäynnillä vähintään kolme minuuttia. Tämä menettely saa moottorin sisäiset lämpötilat alenemaan ja tasaantumaan.

Varmista, että ymmärrät moottorin pysäyttämismenettelyn. Pysäytä moottori moottorissa olevan sammutusjärjestelmän mukaisesti tai katso alkuperäisen laitevalmistajan toimittamia ohjeita.

- Käännä sytytysavain POIS-asentoon moottorin pysäyttämiseksi.

i01948674

### Hätäpysäytys

---

#### HUOMAUTUS

Hätäpysäytyksen hallintalaitteet on tarkoitettu VAIN HÄTÄTILANTEITA varten. ÄLÄ KÄYTÄ niitä normaaliin pysäytykseen.

---

Alkuperäinen valmistaja on voinut varustaa sovelluksen hätäpysäytyspainikkeella. Katso hätäpysäytyspainiketta koskevat lisätiedot valmistajan tiedoista.

Varmista, että kaikki moottorin toimintaan liittyvät ulkopuoliset komponentit varmistetaan moottorin pysäytyksen jälkeen.

## Moottorin pysäyttämisen jälkeen

i01948687

**Huomaa:** Älä käytä moottoria ainakaan 10 minuuttiin ennen moottoriöljyn tarkistusta, jotta moottoriöljy pääsee palaamaan öljypohjaan.

- Tarkasta kampikammion öljyn taso. Pidä öljyn taso mittatikun "ADD" -merkin ja "FULL" -merkin välissä.
- Suorita pienet säädöt tarvittaessa. Korjaa kaikki vuodot, kiristä löystyneet pultit jne.
- Huomioi vaadittu huoltoväli. Suorita tarvittaessa Käyttö- ja huolto-ohjekirjassa olevan huoltoaikataulun mukainen määräaikaishuolto.
- Täytä polttoainesäiliö estääksesi lauhdeveden syntymisen polttoaineeseen. Älä ylitäytä polttoainesäiliötä.

---

#### HUOMAUTUS

Käytä pelkästään Käyttö- ja huolto-ohjekirjan kohdassa "Jäähdytysnestesuosituksia" suositeltuja jäähdytysnesteseoksia. Näin välttyt mahdollisilta moottorivaurioilta.

- 
- Anna moottorin jäähtyä. Tarkasta jäähdytysnesteen taso.
  - Jos on odotettavissa pakkassäättä, tarkista jäähdytysnesteen oikea pakkasnestesuojaus. Jäähdytysjärjestelmä pitää suojata pakkasnesteseoksella, joka estää jäätyminen alimmassa odotettavissa olevassa ulkoilman lämpötilassa. Lisää tarvittaessa oikeaa jäähdytysnesteen/veden seosta.
  - Suorita kaikki moottoriin liitettyjen laitteiden ohjekirjojen mukaiset huoltotoimenpiteet. Huoltotoimenpiteet on selvitetty laitetuottajan ohjeissa.

## Talvikäyttö

i06059672

## Käyttö kylmällä ilmalla

Perkins -dieselmootorit voivat toimia tehokkaasti kylmässä säässä. Kylmässä säässä dieselmootorin käynnistyminen ja toiminta riippuu seuraavista asioista:

- käytettävän polttoaineen tyyppi
- moottoriöljyn viskositeetti
- hehkutulppien toiminta
- valinnainen kylmäkäynnistysapu
- akun kunto.
- ympäristön ilman lämpötila ja korkeus merenpinnasta
- sovelluksen loiskuorma
- sovelluksen hydrauliiikka- ja vaihteistoöljyn viskositeetit

Tämä kohta kattaa seuraavat tiedot:

- Mahdolliset ongelmat kylmässä säässä käytettäessä
- Ehdottaa toimia, joilla voidaan vähentää käynnistys- ja käyttöongelmia, kun ulkolämpötila on 0 - 40 °C (32 - 40 °F).

Moottorin käyttö ja huolto pakkasessa on monimutkaista. Tämä johtuu seuraavista olosuhteista:

- sääolosuhteet
- moottorin käyttökohteet.

Perkins -edustajasi tai Perkins -jakelijasi suositukset perustuvat hyväksi koettuihin käytäntöihin. Tässä osassa olevat tiedot antavat ohjeita käyttöön kylmässä säässä.

## Vihjeitä käyttöön kylmässä säässä

- Jos moottori käynnistyy, käytä moottoria, kunnes se saavuttaa vähimmäiskäyttölämpötilan 81 °C (177,8 °F). Käyttölämpötilan saavuttaminen estää imu- ja pakoventtiileiden tarttumisen.
- Moottorin jäähdytys- ja voitelujärjestelmät eivät menetä lämpöä heti sammutuksen jälkeen. Tämä tarkoittaa, että moottori voidaan sammuttaa joksikin aikaa ja moottori käynnistyy silti helposti.
- Asenna oikean ohjearvon moottorin voiteluaine ennen sään kylmenemistä.
- Tarkista kaikki kumiosat (letkut, tuuletinhinnat) viikoittain.
- Tarkista kaikki sähköjohdot ja liittimet rispaantumisen tai eristevaurioiden varalta.
- Pidä kaikki akut täydessä latauksessa ja lämpiminä.
- Täytä polttoainesäiliö jokaisen työvuoron lopussa.
- Tarkista ilmanpuhdistin ja ilmantulo päivittäin. Tarkista ilmanottoaukot tiheämmin jos käytät moottoria lumessa.
- Varmista, että hehkutulpat ovat toimintakunnossa. Katso oikea menetelmä kohdasta Testaus- ja säätöohjekirja, Hehkutulppa - testaa.

### VAROITUS

**Alkoholi tai käynnistysnesteet voivat aiheuttaa tapaturman tai omaisuusvahinkoja.**

**Alkoholi ja käynnistysnesteet ovat erittäin tulenarvoja ja myrkyllisiä ja niiden väärä varastointi voi johtaa tapaturmaan tai omaisuusvahinkoihin.**

### VAROITUS

**Älä käytä aerosolityyppisiä käynnistysapuvälineitä, kuten eetteriä. Ne voivat räjähtää ja aiheuttaa tapaturman.**

- Lisätietoja käynnistyskaapeleiden käytöstä kylmässä säässä on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottorin käynnistäminen apukäynnistyskaapeleilla. ohjeet.

## Moottorin voiteluöljyn viskositeetti

Oikea moottoriöljyn viskositeetti on hyvin tärkeää. Öljyn viskositeetti vaikuttaa moottorin käynnistykseen vaadittavan momentin määrään. Lisätietoja suositellusta öljyn viskositeetista on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset.

## Jäähdytysainesuositukset

Käytä matalimman odotettavissa olevan ulkolämpötilan jäähdytysjärjestelmäsuojausta. Lisätietoja suositellusta jäähdytysnesteseoksesta on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset.

Tarkista jäähdytysneste usein kylmässä säässä ja varmista, että glykolipitoisuus on oikea hyvä pakkasuojaa ajatellen.

## Lohkolämmittimet

Lohkolämmittimet (jos varusteena) lämmittävät moottorin vaippavettä, joka ympäröi polttokammioita. Lämpö auttaa seuraavasti:

- Käynnistettävyyks paranee.
- Lämmittelyaika lyhenee.

Sähköinen lohkolämmitin voidaan kytkeä, kun moottori on sammutettu. Tehokas moottorilohkon lämmitin on tavallisesti 1250/1500 watin yksikkö. Ota lisätietoja varten yhteys Perkins -edustajaan tai Perkins -jakelijaan.

## Moottorin käyttäminen joutokäynnillä

Kun moottori käy joutokäynnillä kylmässä säässä käynnistyksen jälkeen, kasvata moottorin kierrosluku 1 000:sta 1 200:aan kierr./min. Tämä kierrosluvun kasvattaminen nopeuttaa moottorin lämpenemistä. Korotetun hitaan joutokäyntinopeuden käyttäminen pitkän aikaa helpottuu asentamalla käsikaasuvipu. Moottoria ei saa "kiihdyttää liikaa" lämmityksen nopeuttamiseksi.

Kun moottori on joutokäynnillä, kevyen kuorman lisääminen auttaa vähimmäiskäyttölämpötilan saavuttamista. Vähimmäiskäyttölämpötila on 82 °C ( 179,6 °F).

## Jäähdytysnesteen lämmityssuosituksia

Lämmitä moottori, joka on kylmennytt käyttämättömyyden vuoksi normaalin käyttölämpötilan alle. Tämä moottorin lämmittäminen on suoritettava, ennen kuin otat moottorin jälleen täyteen käyttöön. Käytettäessä erittäin kylmissä olosuhteissa moottorin venttiilikoneisto voi vaurioitua konetta käytettäessä lyhyissä jaksoissa. Tämä vaurio voi syntyä, jos moottori käynnistetään ja sammutetaan useita kertoja ilman, että se lämpiää kokonaan.

Kun moottoria käytetään normaalin käyttölämpötilan alapuolella, polttokammio ei polta polttoainetta ja öljyä kokonaan. Tämä polttoaine ja öljy muodostaa pehmeitä hiilijäänteitä venttiilien varsiin. Yleensä nämä jäänteet eivät aiheuta ongelmia ja jäänteet palavat pois moottorin normaaleissa käyttölämpötiloissa.

Kun moottori käynnistetään ja sammutetaan useita kertoja eikä se ehdi lämmitä kunnolla, hiilijäänteet paksunevat. Tämä toiminta voi aiheuttaa seuraavia ongelmia:

- Venttiileiden vapaa liikkuvuus estyy.
- Venttiilit jumittuvat.
- Työntösauvat taipuvat.
- Syntyy muita vaurioita venttiilikoneiston osiin.

Tästä syystä moottoria käynnistettäessä on moottoria käytettävä, kunnes jäähdytysnesteen lämpötila on vähintään 71 °C ( 160 °F). Hiilijäämät venttiilien varsissa pysyvät minimissä. Venttiilien ja venttiilikomponenttien vapaa liikkuvuus säilyy.

Lisäksi moottori on lämmitettävä läpikotaisin, jotta moottorin osat pysyvät paremmassa kunnossa ja moottorin käyttöikä voidaan yleisesti ottaen pidentää. Voitelu paranee. Öljyssä on vähemmän happeja ja lietettä. Tämä voitelu pidentää moottorin laakereiden, männänrenkaiden ja muiden osien käyttöikä. Rajoita kuitenkin tarpeeton joutokäynti 10 minuuttiin vähentääksesi kulumista ja tarpeetonta polttoaineen kulutusta.

## Veden lämpötilan säädin ja eristetyt lämmitysputket

Moottorissa on veden lämpötilan säädin. Kun moottorin jäähdytysnesteen lämpötila on käyttölämpötilaa pienempi, vaippavesi virtaa moottorin sylinterilohkon läpi moottorin sylinterikanteen. Jäähdytysneste palaa sitten sylinterilohkoon sisäisen väylän kautta, joka ohittaa jäähdytysnesteen lämpötilan säätimen. Tämä järjestelmä varmistaa, että jäähdytysnestettä virtaa moottorissa kylmissä käyttöolosuhteissa. Veden lämpötilan säädin avautuu, kun moottorin vaippavesi on saavuttanut oikean vähimmäiskäyttölämpötilan. Kun vaippaveden jäähdytysnesteen lämpötila nousee vähimmäiskäyttölämpötilan yläpuolelle, veden lämpötilan säädin avautuu ja päästää lisää jäähdytysnestettä jäähdyttimeen vapauttamaan ylimääräinen lämpö.

Veden lämpötilan säätimen etenevä avautuminen sulkee ohituskanavaa sylinterilohkon ja -kannen väliillä. Tämä järjestelmä varmistaa suurimman mahdollisen jäähdytysnesteen virtauksen jäähdyttimeen suurimman mahdollisen lämpö määrän poistamiseksi.



**Huomaa:** Perkins varoittaa voimakkaasti käyttämästä ilmanvirtauksen rajoittimia, kuten jäähdyttimen sälekaihtimia. Ilmankulun rajoittaminen voi johtaa seuraaviin asioihin: korkea pakokaasun lämpötila, tehonmenetykset, liiallinen tuulettimen käyttö ja polttoainekulutuksen kasvaminen.

Ohjaamon lämmitin on hyödyllinen erittäin kylmässä säässä. Moottorin syöte ja ohjaamon paluuletkut tulee eristää pienentämään lämmönhukkaa ulkoilmaan.

## Ilmatulon ja moottoritilan eristäminen

Kun ympäristön lämpötila on usein alle -18 °C (0 °F), voidaan määrittää ilmanpuhdistimen tuloaukko, joka on moottoritilassa. Moottoritilassa oleva ilmanpuhdistin voi myös vähentää lumen päästyä ilmanpuhdistimeen. Moottorin poistama lämpö voi myös lämmittää tuloilmaa.

Lämpöä voidaan pitää moottorin ympärillä eristämällä moottoritila.

i06059715

## Polttoaine ja kylmän ilman vaikutus

**Huomaa:** Käytä vain polttoaineluokkia, joita Perkins suosittelee. Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset.

Dieselpolttoaineen ominaisuudet voivat vaikuttaa merkittävästi moottorin käynnistymiskykyyn kylmässä säässä. Kriittisessä dieselpolttoaineen alhaisen lämpötilan ominaisuuksille on alhaisimman ympäristön lämpötilan määrittäminen, jossa moottoria tullaan käynnistämään. Seuraavia ominaisuuksia käynnistämisen määrittämiseen polttoaineiden alhaisen lämpötilan kestävyys:

- samepiste
- jäähmepiste
- kylmän suodattimen tukkeutumispiste (CFPP) (Cold Filter Plugging Point).

Polttoaineen samepiste on lämpötila, jossa dieselpolttoaineessa luontaisesti olevat vahat alkavat kiteytyä. Polttoaineen samepisteen on oltava alle ympäristön alimman lämpötilan, jotta suodattimet eivät tukkeutuisi.

CFPP on lämpötila, jossa tietty polttoaine kulkee standardoidun suodatuslaitteen läpi. CFPP antaa arvion polttoaineen toimivuuden vähimmäisilmatilasta.

Jäähmepiste on viimeinen lämpötila ennen kuin polttoaineen virtaus loppuu ja polttoaineen vahautuminen alkaa.

Pidä mielessä ominaisuudet hankkiessasi dieselpolttoainetta. Ota huomioon moottorisovelluksen keskimääräinen ympäristön lämpötila. Moottorit, joiden polttoaine on tankattu tietyssä ilmastossa eivät kenties toimi hyvin, jos moottorit siirretään kylmempään ilmastoon. Lämpötilan muutos voi aiheuttaa ongelmia.

Tarkista ennen vianetsintää polttoaineen vahakiteytyminen, jos moottorin teho tai suorituskyky on talvella alhainen.

Seuraavat komponentit voivat toimia keinoina minimoida polttoaineen vahaantumisongelmat kylmässä säässä:

- polttoaineen lämmittimet, jotka voivat olla OEM-vaihtoehto
- polttoainelinjan lämpöeristys, joka voi olla OEM-vaihtoehto

Talvi- ja arktiset dieselpolttoaineet ovat saatavilla ankarien talvien maissa ja alueilla. Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Käyttö- ja huolto-ohjekirja.

Setaaniluku on toinen tärkeä dieselmoottorin kylmän käynnistykseen ja toimintaan mahdollisesti vaikuttava polttoaineen ominaisuus. Katso lisätiedot kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset.

i01948682

## Polttoaineeseen liittyvät komponentit kylmässä säässä

### Polttoainesäiliöt

Vesi voi tiivistyä osittain täytetyissä polttoainesäiliöissä. Täytä polttoainesäiliöt moottorin käytön jälkeen.

Polttoainesäiliöissä pitäisi olla keino, jolla säiliöön joutunut vesi ja liete voidaan valuttaa säiliöiden pohjalta pois. Joissakin polttoainesäiliöissä vesi ja liete pääsevät asettumaan polttoaineen imuputken päälle alapuolelle.

Joissakin polttoainesäiliöissä polttoaine otetaan suoraan säiliön pohjalta. Jos moottorissa on tällainen järjestelmä, polttoainejärjestelmän säännöllinen huoltaminen on tärkeää.

## Talvikäyttö

Polttoaineeseen liittyvät komponentit kylmässä säässä

---

Tyhjennä vesi ja liete polttoaineen varastosäiliöistä aina seuraavissa tilanteissa: viikottain, öljynvaihdon yhteydessä ja polttoainesäiliön täytön yhteydessä. Tämä auttaa estämään veden ja lietteen joutumisen varastosäiliöstä moottorin säiliöön pumpattavan polttoaineen mukana.

## Polttoainesuodattimet

Polttoainesäiliön ja moottorissa olevan imuaukon välissä voi olla polttoaineen ensiösuodatin. Polttoainesuodattimen vaihtamisen jälkeen poista aina ilmakuplat polttoainejärjestelmästä esitäyttämällä se. Katso lisätietoja polttoainejärjestelmän esitäyttämisestä Käyttö- ja huolto-ohjekirjan Huolto-osasta.

Kylmässä säässä polttoaineen ensiösuodattimen mikroniluku ja sijainti ovat ensiarvoisen tärkeitä. Kylmä sää vaikuttaa tavallisimmin polttoaineen ensiösuodattimeen ja polttoaineen syöttölinjaan.

## Polttoaineen lämmittimet

**Huomaa:** Koneen alkuperäinen valmistaja saattaa varustaa sovelluksen polttoaineen lämmittimillä. Tässä tapauksessa kytke sähköllä toimiva polttoaineen lämmitin irti lämpimällä säällä, polttoaineen ylikuumennuksen estämiseksi. Mikäli käytetty polttoaineen lämmitintyyppi on lämmönvaihdin, alkuperäisen valmistajan olisi pitänyt järjestää ohitus lämmintä säätä varten. Varmista, että ohitus on toiminnassa lämpimän sään aikana polttoaineen ylikuumennuksen estämiseksi.

Katso polttoaineen lämmittimiä koskevat lisätiedot (jos varusteena) koneen valmistajan tiedoista.

## Huolto-osa

## Täyttötilavuudet

i04943710

## Täyttötilavuudet

### Voitelujärjestelmä

Moottorin kampikammion täyttötilavuus osoittaa likimäärin kampikammion tai öljytilan ja vakio-suodattimien yhteisen tilavuuden. Öljyn lisäsuodatinjärjestelmät vaativat ylimääräisen öljyn. Katso lisäöljynsuodattimen tilavuus sen OEM-ohjearvoista. Katso lisätietoja voiteluaineiden ohjearvoista kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Huolto-osio.

### 1104-moottori

Taulukko 5

1104 -moottori		
Nestetila tai järjestelmä	Litraa	US Quarts
Moottorin kampikammion vakioöljypohja <sup>(1)</sup>	6,5	7

<sup>(1)</sup> Nämä arvot ovat likiarvoja kampikammion öljytilan tilavuudesta, joka sisältää tehtaalla asennetut vakioöljynsuodattimet. Lisäsuodattimilla varustetut moottorit vaativat ylimääräistä öljyä. Katso lisäöljynsuodattimen tilavuus sen OEM-ohjearvoista.

### 1103-moottori

Taulukko 6

1103 -moottori		
Nestetila tai järjestelmä	Litraa	US Quarts
Moottorin kampikammion vakioöljypohja <sup>(1)</sup>	6,5	7

<sup>(1)</sup> Nämä arvot ovat likiarvoja kampikammion öljytilan tilavuudesta, joka sisältää tehtaalla asennetut vakioöljynsuodattimet. Lisäsuodattimilla varustetut moottorit vaativat ylimääräistä öljyä. Katso lisäöljynsuodattimen tilavuus sen OEM-ohjearvoista.

### Jäähdytysjärjestelmä

Jäähdytysjärjestelmän huoltoa varten on tiedettävä jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus. Moottorin jäähdytysjärjestelmän likimääräinen tilavuus on ilmoitettu luettelossa alla. Ulkoisen järjestelmän tilavuus vaihtelee sovelluksesta riippuen. Katso ulkoisen järjestelmän tilavuus OEM-ohjearvoista. Näitä tilavuustietoja tarvitaan koko jäähdytysjärjestelmään tarvittavan jäähdytysnesteeseen/pakkasnesteeseen määrän määrittämiseen.

### 1104-moottori

Taulukko 7

Luonnollisesti hengittävä 1104 -moottori		
Nestetila tai järjestelmä	Litraa	US Quarts
Vain moottori	10,4	11
Ulkoisen jäähdytysjärjestelmän tilavuus (OEM-suositus) <sup>(1)</sup>		
Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus <sup>(2)</sup>		

- <sup>(1)</sup> Ulkoinen järjestelmä sisältää jäähdyttimen tai paisuntasäiliön sekä seuraavat osat: lämmönvaihdin, jälkijäähdytin ja putkisto. Katso OEM-ohjearvot. Merkitse tälle riville ulkoisen järjestelmän tilavuus.
- <sup>(2)</sup> Koko jäähdytysjärjestelmä sisältää moottorin jäähdytysjärjestelmän tilavuuden plus ulkoisen järjestelmän tilavuuden. Kirjoita summa tälle riville.

Taulukko 8

Turboahdettu 1104 -moottori		
Nestetila tai järjestelmä	Litraa	US Quarts
Vain moottori	11,4	12
Ulkoisen jäähdytysjärjestelmän tilavuus (OEM-suositus) <sup>(1)</sup>		
Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus <sup>(2)</sup>		

- <sup>(1)</sup> Ulkoinen järjestelmä sisältää jäähdyttimen tai paisuntasäiliön sekä seuraavat osat: lämmönvaihdin, jälkijäähdytin ja putkisto. Katso OEM-ohjearvot. Merkitse tälle riville ulkoisen järjestelmän tilavuus.
- <sup>(2)</sup> Koko jäähdytysjärjestelmä sisältää moottorin jäähdytysjärjestelmän tilavuuden plus ulkoisen järjestelmän tilavuuden. Kirjoita summa tälle riville.

### 1103-moottori

Taulukko 9

Luonnollisesti hengittävä 1103 -moottori ilman öljynlauhdutinta		
Nestetila tai järjestelmä	Litraa	US Quarts
Vain moottori	4,21	4
Ulkoisen jäähdytysjärjestelmän tilavuus (OEM-suositus) <sup>(1)</sup>		
Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus <sup>(2)</sup>		

- <sup>(1)</sup> Ulkoinen järjestelmä sisältää jäähdyttimen tai paisuntasäiliön sekä seuraavat osat: lämmönvaihdin, jälkijäähdytin ja putkisto. Katso OEM-ohjearvot. Merkitse tälle riville ulkoisen järjestelmän tilavuus.
- <sup>(2)</sup> Koko jäähdytysjärjestelmä sisältää moottorin jäähdytysjärjestelmän tilavuuden plus ulkoisen järjestelmän tilavuuden. Kirjoita summa tälle riville.

Taulukko 10

Luonnollisesti hengittävät ja turboahdetut 1103 -moottorit öljynlauhduttimella varustettuna		
Nestetila tai järjestelmä	Litraa	US Quarts
Vain moottori	4,43	4,02
Ulkoisen jäähdytysjärjestelmän tilavuus (OEM-suositus) <sup>(1)</sup>		
Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus <sup>(2)</sup>		

(1) Ulkoinen järjestelmä sisältää jäähdyttimen tai paisuntasäiliön sekä seuraavat osat: lämmönvaihdin, jälkijäähdytin ja putkisto. Katso OEM-ohjeet. Merkitse tälle riville ulkoisen järjestelmän tilavuus.

(2) Koko jäähdytysjärjestelmä sisältää moottorin jäähdytysjärjestelmän tilavuuden plus ulkoisen järjestelmän tilavuuden. Kirjoita summa tälle riville.

i06059682

## Huoltoainesuositukset

### Yleistietoja jäähdytysnesteistä

#### HUOMAUTUS

Ylikuumentuneeseen moottoriin ei saa koskaan lisätä jäähdytysnestettä. Moottori voi vaurioitua. Moottorin pitää ensin antaa jäähtyä.

#### HUOMAUTUS

Jos moottoria säilytetään pakkasolosuhteissa, jäähdytysjärjestelmä on joko suojattava alimman oletetun lämpötilan varalta tai tyhjennettävä kokonaan vaurioiden ehkäisemiseksi.

#### HUOMAUTUS

Tarkasta jäähdytysnesteiden ominaispaino säännöllisesti, jotta neste tarjoaa riittävän suojan jäätymistä ja kiehumista vastaan.

Jäähdytysjärjestelmä on puhdistettava seuraavista syistä:

- jäähdytysjärjestelmän likaantuminen
- moottorin ylikuumentuminen
- jäähdytysnesteiden vaahtoaminen.

#### HUOMAUTUS

Älä koskaan käytä moottoria termostaattien ollessa poistettuina jäähdytysjärjestelmästä. Termostaatit pitävät moottorin jäähdytysnesteiden lämpötilan oikeana. Jos moottoria käytetään termostaatit poistettuina, jäähdytysjärjestelmässä syntyy häiriöitä.

Monet moottorivauriot liittyvät jäähdytysjärjestelmän ongelmiin. Seuraavat ongelmat liittyvät jäähdytysjärjestelmän vikoihin: ylikuumentuminen, vesipumpun vuoto ja tukkeutuneet jäähdyttimet tai lämmönvaihtimet.

Nämä viat voidaan välttää huoltamalla jäähdytysjärjestelmä oikealla tavalla. Jäähdytysjärjestelmän huoltaminen on aivan yhtä tärkeää kuin polttoaine- ja voitelujärjestelmienkin huoltaminen. Jäähdytysnesteiden laatu on yhtä tärkeää kuin polttoaineen ja voiteluöljynkin laatu.

Jäähdytysnesteessä on yleensä kolme ainesosaa: vesi, lisäaineet ja glykoli.

#### Vesi

Vettä käytetään jäähdytysjärjestelmässä lämmönsiirron väliaineena.

#### Moottorien jäähdytysjärjestelmissä suositellaan käytettäväksi tislattua tai ionipoistettua vettä.

ÄLÄ käytä jäähdytysjärjestelmissä seuraavanlaisia vesiä: kova vesi, pehmenetty vesi, jota on käsitelty suolalla ja merivesi.

Ellei tislattua tai ionipoistettua vettä ole saatavissa, käytä vettä, jonka ominaisuudet on lueteltu taulukossa 11 .

Taulukko 11

Hyväksyttävä vesi	
Ominaisuus	Enimmäismäärä
Kloridi (Cl)	40 mg/l
Sulfaatti (SO <sub>4</sub> )	100 mg/l
Kokonaiskovuus	170 mg/l
Kiintoaineet yhteensä	340 mg/l
Happamuus	pH-arvo 5,5–9,0

Veden analysointia varten voit ottaa yhteyttä johonkin seuraavista:

- paikallinen vesilaitos
- maatalousasiamies
- itsenäinen laboratorio.

## Lisäaineet

Lisäaineiden tehtävä on auttaa suojaamaan jäähdytysjärjestelmän metallipintoja. Jäähdytysnesteiden lisäaineiden puuttuminen tai niiden riittämätön pitoisuus voivat aiheuttaa seuraavia tilanteita:

- korroosio
- mineraalikerääntymien muodostuminen
- ruoste
- kattilakivi
- jäähdytysnesteen vaahtoaminen.

Monet lisäaineet kuluvat moottorin toiminnan aikana. Lisäaineet on korvattava säännöllisin väliajoin.

Lisäaineita pitää lisätä oikeassa suhteessa. Liian suuri lisäainepitoisuus voi aiheuttaa suoja-aineiden irtaantumisen liuoksesta. Sakkautuminen voi aiheuttaa seuraavanlaisia ongelmia:

- geelimäisten yhdisteiden muodostuminen
- lämmönsiirto-ominaisuuksien heikkeneminen
- vesipumpun tiivisteiden vuotaminen
- jäähdyttimien, lämmönvaihtimien ja pienten kanavien tukkeutuminen.

## Glykoli

Glykolin tehtävä jäähdytysnesteessä on auttaa suojaamaan sitä seuraavilta ongelmilta:

- kiehuminen
- jäätyminen
- vesipumpun kavitaatio

Parhaimman suorituskyvyn saavuttamiseksi Perkins suositaa 1:1 vesi/glykoliseosta.

**Huomaa:** Käytä sekoitusta, joka suojaa alinta mahdollista ulkoilman lämpötilaa vastaan.

**Huomaa:** 100-prosenttinen puhdas glykoli jäätyy lämpötilassa  $-13\text{ °C}$  ( $-8,6\text{ °F}$ ).

Useimmissa tavanomaisissa pakkasneesteissä käytetään etyleeniglykolia. Myös propyleeniglykolia voidaan käyttää. 1:1-suhteen seos vettä, etyleeniä ja propyleeniglykolia tarjoaa samankaltaisen suojan jäätymiseltä ja kiehumiselta. Katso taulukkoa 12 ja taulukkoa 13.

Taulukko 12

Etyleeniglykoli	
Pitoisuus	Jäätymissuoja
50 %	$-36\text{ °C}$ ( $-33\text{ °F}$ )
60 %	$-51\text{ °C}$ ( $-60\text{ °F}$ )

### HUOMAUTUS

Älä käytä propyleeniglykolia yli 50 prosentin pitoisuksina propyleeniglykolin alentuneesta lämmönsiirtokyvystä johtuen. Käytä etyleeniglykolia, jos olosuhteet edellyttävät tehokkaampaa suojausta kiehumista ja jäätymistä vastaan.

Taulukko 13

Propyleeniglykoli	
Pitoisuus	Jäätymissuoja
50 %	$-29\text{ °C}$ ( $-20\text{ °F}$ )

Tarkista jäähdytysnesteen glykolipitoisuus mittaamalla jäähdytysnesteen ominaispaino.

## Jäähdytysnestesuositukset

- ELC\_\_\_\_\_pitkäikäinen jäähdytysneste
- SCA\_\_\_\_\_Jäähdytysnesteen lisäaine
- ASTM\_\_\_\_\_American Society for Testing and Materials

Seuraavia kahta jäähdytysnestettä käytetään Perkins -dieselmootoreissa:

**Ensisijainen jäähdytysneste** – Perkins ELC

**Hyväksyttävät jäähdytysnesteet** – Kaupallinen raskaan käytön pakkasneste, joka täyttää ASTM D6210 -tekniset tiedot.

**Riittävä** – Kaupallinen raskaan käytön pakkasneste, joka täyttää ASTM D4985 -tekniset tiedot. Pakkasneste on vaihdettava 1 vuoden jälkeen.

### HUOMAUTUS

Älä käytä kaupallista jäähdytysnestettä, joka on ainoastaan ASTM D3306 -ohjearvojen mukainen. Tämän tyyppinen jäähdytysneste on tarkoitettu kevyeen käyttöön autoissa.

## Täyttötilavuudet Huoltoainesuositukset

Perkins suosittelee veden ja glykolin 1:1-sekoitussuhdetta. Tämä veden ja glykolin seos antaa raskaan käytön optimisuorituskyvyn jäähdytysnesteelle. Tätä suhdetta voidaan lisätä 1:2 veden ja glykolin suhteeksi, jos tarvitaan lisäsuojasta jäätymistä vastaan.

SCA-estoaineen ja veden seos on hyväksyttävä, mutta se ei anna samaa korroosio-, kiehumis- ja jäätymissuojaa kuin ELC. Perkins suosittelee 6 - 8 prosentin SCA-pitoisuutta näissä jäähdytysjärjestelmissä. Tislattun tai ionipoistetun veden käyttöä suositetaan. Suositellut ominaisuudet sisältävää vettä voidaan käyttää.

Taulukko 14

Jäähdytysnesteen käyttöikä	
Jäähdytysnestetyyppi	Käyttöikä <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6000 käyttötuntia tai kolme vuotta
Kaupallinen raskaan käytön pakkasnestee, joka täyttää ASTM D6210 -vaatimukset	3 000 käyttötuntia tai kaksi vuotta
Kaupallinen raskaan käytön pakkasnesteseos, joka täyttää ASTM D4985 -ohjearvot	3 000 käyttötuntia tai yksi vuosi
Kaupallinen SCA-estoaine ja vesi	3 000 käyttötuntia tai yksi vuosi

<sup>(1)</sup> Käytä ensin täyttyvää huoltoväliä. Jäähdytysjärjestelmä on myös huuhdottava tällöin.

## ELC

Perkins toimittaa ELC:n käytettäväksi seuraavissa käyttökohteissa:

- Raskaan käytön kipinäsytytetyt kaasumoottorit
- raskaan käytön dieselmoottorit
- ajoneuvojen moottorit.

ELC-korroosionestoaine on erilainen muiden jäähdytysnesteen korroosionestoaineisiin verrattuna. ELC on etyleeniglykolipohjainen jäähdytysneste. Kuitenkin, ELC sisältää vähänitraattisia, orgaanisia korroosion- ja vaahoamisenestoaineita. Perkins ELC on valmistettu oikealla määrällä näitä lisäaineita ylivoimaisen korroosionsuojauksen saavuttamiseksi moottorin jäähdytysjärjestelmän kaikissa metalleissa.

ELC-jäähdytysneste on saatavissa tislattuun veteen esisekoitettuna jäähdytysnesteinä. ELC on 1:1 sekoite. Valmiiksi sekoitettu ELC antaa jäätymissuojan -36 °C (-33 °F) lämpötilaan asti. Valmiiksi sekoitettua ELC-jäähdytysnestettä suositellaan käytettäväksi myös jäähdytysjärjestelmän ensitäyttöön. Valmiiksi sekoitettua ELC -jäähdytysnestettä suositellaan käytettäväksi myös jäähdytysjärjestelmän nestetäydennyksiin.

Pakkauksia on useita eri kokoja. Pyydä osanumerot Perkins -jälleenmyyjältä.

## ELC-jäähdytysjärjestelmän huolto

### Oikeat lisäykset pitkäikäiseen jäähdytysnesteeseen

#### HUOMAUTUS

Käytä ainoastaan Perkins-tuotteita valmiiksi sekoitetuina tai tiivistemuodossa.

Pitkäikäisen jäähdytysnesteen sekoittaminen muihin tuotteisiin lyhentää pitkäikäisen jäähdytysnesteen kestoikää. Suositusten laiminlyönti voi lyhentää jäähdytysjärjestelmän osien kestoikää, ellei ryhdytä asianmukaisiin korjaaviin toimenpiteisiin.

ELC:n pitoisuus on pidettävä suositusten mukaisena, jotta pakkasnesteen ja lisäaineiden suhde pysyy oikeana. Pakkasnesteen suhteellisen määrän vähentäminen vähentää myös lisäaineiden määrää. Tämä heikentää jäähdytysnesteen kykyä suojata moottoria pistesyöpymistä, kavitaatiota, eroosiota ja sakkauksien muodostumista vastaan.

#### HUOMAUTUS

Älä käytä tavanomaista jäähdytysnestettä pitkäikäisellä jäähdytysnesteellä täytetyn jäähdytysjärjestelmän päivittäiseen nesteen lisäämiseen.

Älä käytä vakiotyyppistä jäähdytysnesteen lisäainetta (SCA).

Jos käytössä on Perkinsin ELC, älä käytä vakiotyyppisiä suoja-aineita tai suoja-ainesuodattimia.

## ELC-jäähdytysjärjestelmän puhdistus

**Huomaa:** Jos jäähdytysjärjestelmä käyttää jo ELC:tä, puhdistusaineita ei tarvita. Puhdistusaineita tarvitaan vain, jos järjestelmään on sekoitettu toisentyypistä jäähdytysnestettä tai jos jäähdytysjärjestelmässä on vaurio.

Puhdas vesi on ainoa puhdistusaine, jota tarvitaan kun ELC tyhjennetään jäähdytysjärjestelmästä.

Ennen kuin jäähdytysjärjestelmä täytetään, lämmityksen säätö (jos varusteena) on asetettava KUUMA-asentoon. Määritä lämmityksen säätö OEM:n ohjeiden mukaan. Kun jäähdytysjärjestelmä on tyhjennetty ja täytetty uudelleen, käytä moottoria, kunnes jäähdytysneste saavuttaa normaalin käyttölämpötilan ja jäähdytysnesteen taso vakautuu. Lisää tarvittaessa jäähdytysnesteseosta, kunnes nestepinta on oikealla tasolla.

## Vaihtaminen Perkins ELC-jäähdytysnesteeseen

Siirry raskaan käytön pakkasnesteestä Perkins ELC-jäähdytysnesteeseen seuraavasti:

### HUOMAUTUS

On huolehdittava siitä, että nesteet kerätään talteen koneen tarkastuksen, huollon, testauksen, säätämisen ja korjauksen aikana. Valmistaudu keräämään neste sopiviin astioihin ennen kuin avaat minkään nestetilan tai purat mitään komponenttia, joka voi sisältää nestettä.

Hävitä kaikki nesteet paikallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

1. Tyhjennä jäähdytysneste sopivaan astiaan.
2. Hävitä jäähdytysneste paikallisten määräysten ja ohjeiden mukaan.
3. Poista roskat ja lika huuhtelemalla järjestelmä puhtaalla vedellä.
4. Puhdista järjestelmä asianmukaisella puhdistusaineella. Noudata etiketin ohjeita.
5. Tyhjennä puhdistusaine sopivaan astiaan. Huuhtelee jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä.
6. Täytä jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä ja käytä moottoria, kunnes moottorin lämpötila on 49 – 66 °C (120–150 °F).

### HUOMAUTUS

Jäähdytysjärjestelmän väärä tai epätäydellinen huuhtelu voi johtaa kupari- ja muiden metallikomponenttien vaurioitumiseen.

Vältä jäähdytysjärjestelmän vaurioituminen huuhtelemalla se huolellisesti puhtaalla vedellä. Jatka järjestelmän huuhtelemista kunnes puhdistusaineesta ei enää näy mitään merkkejä.

7. Tyhjennä järjestelmä sopivaan astiaan ja huuhtelee järjestelmä puhtaalla vedellä.

**Huomaa:** Puhdistusaine on huuhdottava täydellisesti pois järjestelmästä. Järjestelmään jäänyt puhdistusaine likaa jäähdytysnesteeseen. Puhdistusaine voi myös syövyttää järjestelmää.

8. Toista vaiheet 6 ja toista vaiheet 7, kunnes järjestelmä on täysin puhdas.
9. Täytä jäähdytysjärjestelmä Perkins esisekoitetulla ELC -jäähdytysaineella.

## ELC-jäähdytysjärjestelmän kontaminaatio

### HUOMAUTUS

ELC-jäähdytysnesteeseen sekoittaminen muiden tuotteiden kanssa heikentää ELC-jäähdytysnesteeseen tehokkuutta ja lyhentää ELC-jäähdytysnesteeseen käyttöikää. Käytä vain Perkins-tuotteita esisekoitettuihin tai tiivistejäähdytysnesteisiin. Näiden ohjeiden laiminlyönti voi lyhentää jäähdytysjärjestelmän osien käyttöikää.

ELC-jäähdytysjärjestelmät kestävät enintään 10 prosentin kontaminaation perinteistä raskaan käytön pakkasnestettä tai SCA-lisäainetta. Jos kontaminaatio on yli 10 prosenttia järjestelmän kokonaistilavuudesta, suorita JOKIN seuraavista toimenpiteistä:

- Valuta jäähdytysneste sopivaan astiaan. Hävitä jäähdytysneste paikallisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Huuhtelee järjestelmä puhtaalla vedellä. Täytä järjestelmä Perkins ELC-jäähdytysnesteellä.
- Tyhjennä osa jäähdytysjärjestelmää sopivaan astiaan paikallisten määräysten mukaisesti. Täytä sitten jäähdytysjärjestelmä esisekoitetulla ELC-jäähdytysnesteellä. Tämän toimenpiteen tulisi alentaa kontaminaatio alle 10 prosenttiin.
- Ylläpidä järjestelmä perinteisenä raskaan käytön jäähdytysnesteeseenä. Käsittele järjestelmä SCA-lisäaineella. Vaihda jäähdytysneste perinteiselle raskaan käytön jäähdytysnesteelle suositelluin aikaväleihin.

## Kaupallinen raskaan käytön pakkasnesteseos ja SCA-lisäaine

### HUOMAUTUS

Amiinia osana korroosionsuojausta sisältävää kaupallista raskaan käytön jäähdytysnesteestä ei saa käyttää.

### HUOMAUTUS

Älä koskaan käytä moottoria ilman veden lämpötilan säädintä jäähdytysjärjestelmässä. Veden lämpötilan säätimet auttavat pitämään moottorin jäähdytysnesteeseen oikeassa käyttölämpötilassa. Ilman sitä jäähdytysjärjestelmässä voi ilmetä ongelmia.

Tarkista pakkasnesteeseen glykolipitoisuus ja varmista riittävä jäätyms- tai kiehumissuoja. Perkins suosittelee glykolipitoisuuden tarkistamista refraktometrillä. Hydrometriä ei saa käyttää.

## Täyttötilavuudet Huoltoainesuositukset

Perkins -moottorin jäähdytysjärjestelmät on testattava 500 tunnin välein jäähdytysnesteen lisäainepitoisuuden (SCA) osalta.

SCA-lisäykset perustuvat testin tuloksiin. Nestemäistä SCA-lisäainetta saatetaan tarvita 500 tunnin välein.

### SCA-lisäaineen lisääminen raskaan käytön jäähdytysnesteeseen ensimmäisen täytön yhteydessä

Käytä taulukon 15 yhtälöä tarpeellisen SCA-lisäainemäärän määrittämiseen jäähdytysjärjestelmän alkutäytössä.

Taulukko 15

<b>Kaava SCA-lisäaineen lisäämiseen raskaan käytön jäähdytysnesteeseen alkutäytössä.</b>
$V \times 0.045 = X$
V on jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus.
X on tarvittava SCA-lisäaineen määrä.

Taulukosta 16 löytyy esimerkki taulukossa 15 olevan kaavan käytöstä.

Taulukko 16

<b>Esimerkkikaava SCA-lisäaineen lisäämiseen raskaan käytön jäähdytysnesteeseen alkutäytössä.</b>		
<b>Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus (V)</b>	<b>Kerroin</b>	<b>Tarvittava määrä (X) SCA-lisäainetta</b>
15 l (4 US gal)	$\times 0.045$	0,7 l (24 oz)

### SCA-lisäaineen lisääminen raskaan käytön jäähdytysnesteeseen huoltoa varten.

Kaikentyyppiisiin perinteisiin raskaan kaluston pakkasnesteseoksiin TÄYTYY lisätä SCA-lisäainetta ajoittain.

Testaa pakkasnesteen lisäainepitoisuus säännöllisesti. Katso oikea huoltoväli kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Huoltovälit (Huolto-osio). Jäähdytysjärjestelmän jäähdytysnesteen lisäaine (SCA) - testaa/lisää.

SCA-lisäykset perustuvat testin tuloksiin. Tarvittava lisäaineen määrä määräytyy jäähdytysjärjestelmän tilavuuden perusteella.

Määritä mahdollisesti tarvittava SCA-lisäaineen määrä taulukossa 17 olevan yhtälön avulla.

Taulukko 17

<b>Kaava SCA-lisäaineen lisäämiseen raskaan käytön jäähdytysnesteeseen huoltoa varten.</b>
$V \times 0.014 = X$
V on jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus.
X on tarvittava SCA-lisäaineen määrä.

Taulukosta 18 löytyy esimerkki taulukossa 17 olevan kaavan käytöstä.

Taulukko 18

<b>Esimerkkikaava SCA-lisäaineen lisäämiseen raskaan käytön jäähdytysnesteeseen huoltoa varten.</b>		
<b>Jäähdytysjärjestelmän kokonaistilavuus (V)</b>	<b>Kerroin</b>	<b>Tarvittava määrä (X) SCA-lisäainetta</b>
15 l (4 US gal)	$\times 0.014$	0,2 l (7 oz)

### Raskaan käytön pakkasnestettä käyttävän järjestelmän puhdistus

- Puhdista jäähdytysjärjestelmä vanhan jäähdytysnesteen poistamisen jälkeen ja ennen järjestelmän uudelleentäyttämistä jäähdytysnesteellä.
- Puhdista jäähdytysjärjestelmä aina kun jäähdytysnesteessä on epäpuhtauksia tai se vaahtoaa.

i06059678

## Huoltoainesuositukset

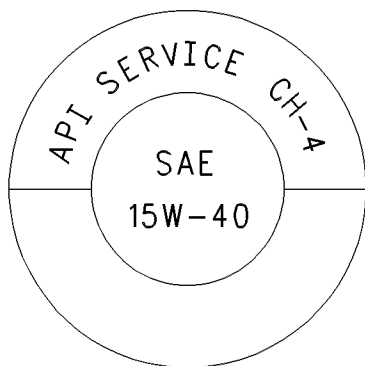
### Yleistietoja voiteluaineista

Voiteluainesuosituksia on noudatettava johtuen hallituksen määräyksistä koskien pakokaasupäästöjen hyväksymistä.

### American Petroleum Institute (API) -öljyt

Engine Oil Licensing and Certification System (Moottoriöljyn lisensointi- ja sertifiointijärjestelmä), jonka on laatinut American Petroleum Institute (API), on Perkinsin hyväksymä. Katso lisätietoja tästä järjestelmästä viimeisimmästä painoksesta julkaisusta API publication No. 1509. API-symbolilla merkityt moottoriöljyt ovat API:n valtuuttamia.





Kuva 26

g00546535

Tyypillinen API-symboli

Taulukko 19

Teollisuusmoottorin API-luokitukset
Öljyn tekniset tiedot
CH-4-vähimmäisarvot CI-4

## Terminologia

Jotkin lyhennykset perustuvat SAE J754-nimikkeistöön. Jotkin luokitukset perustuvat SAE J183-lyhennyksiin. Perkins -määritelmien lisäksi on myös muita määritelmiä, jotka ovat hyödyllisiä voiteluaineita hankittaessa. Suositellut öljyn viskositeetit ovat nähtävissä tämän julkaisun, Nestesuositukset/moottoriöljy kohdassa (Huolto-osio).

## Moottoriöljy

### Kaupalliset öljyt

Kaupallisten dieselmoottoriöljyjen suorituskyky perustuu American Petroleum Institutun (API) luokituksiin. Nämä API-luokitukset on kehitetty kaupallista voiteluainevalikoimaa varten suurelle määrälle erilaisia ja erilaisissa olosuhteissa toimivia dieselmoottoreita.

Käytä vain seuraavat luokitukset täyttäviä kaupallisia öljyjä:

- API CH-4 -vähimmäismoniaasteöljy
- API CI-4
- ACEAE3

Katso seuraavia selostuksia sopivaa kaupallista öljyä valittaessa:

**API CH-4** – API CH-4 -öljyt kehitettiin täyttämään uusien suuritehoisten dieselmoottoreiden vaatimukset. Öljy suunniteltiin myös täyttämään

pienipäästöisten dieselmoottorien vaatimukset. API CH-4 -öljyjä voidaan käyttää myös vanhemmissa dieselmoottoreissa ja korkearikkistä dieselpolttoainetta käyttävissä dieselmoottoreissa.

Kolme uutta moottoritestiä kehitettiin API CH-4 öljyä varten. Ensimmäinen testi evaluoi erityisesti karstaa moottorin männissä kaksikappaleisilla teräsmännillä. Tämä testi (mäntäkarsta) mittaa myös öljynkulutuksen hallintaa. Toinen testi suoritetaan kohtuullisella öljynoella. Toinen testi mittaa seuraavia asioita: männänrenkaiden kulumisen, sylinteripinnoitteen kulumisen ja korroosionvastustus. Kolmas testi mittaa seuraavia asioita suurella määrällä nokea öljyssä: venttiilikoneiston kulumisen, öljyn vastustuskyky öljysuodattimien tukkeutumiselle ja lietteen hallinta.

Uusien testien lisäksi API CH-4 -öljyillä on tiukemmat viskositeetin hallintarajat sovelluksissa, jotka kehittävät paljon nokea. Öljyillä on myös parempi hapettumisen vastustuskyky. API CH-4 -öljyjen on läpäistävä lisätesti (mäntäkarsta) moottoreille, jotka käyttävät alumiinimäntiä (yksikappaleinen). Öljyn suorituskyky määritellään myös moottoreille, jotka toimivat korkean rikkipitoisuuden omaavalla dieselpolttoaineella.

Kaikkien näiden parannusten avulla API CH-4 -öljyillä saavutetaan optimaaliset öljynvaihtovälit. API CH-4 -öljyjen käyttöä suositellaan käytettäessä pidennettyjä öljynvaihtovälejä. API CH-4 -öljyjä suositellaan ensiluokaisen öljyn käyttöä edellyttävissä olosuhteissa. Perkins -jakelijallasi on erityisohjeet öljynvaihtovälien optimointiin.

Jotkut API-luokitukset täyttävät kaupalliset öljyt saattavat edellyttää lyhennettyjä öljynvaihtovälejä. Määritä öljynvaihtoväli seuraamalla öljyä tiiviisti ja suorittamalla kulumametalianalyysi.

CH-4-tekniset tiedot ylittävän öljyn käyttö Perkins -moottoreissa on hyväksyttävissä.

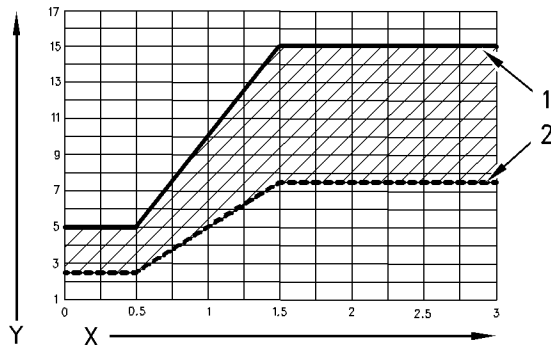
### HUOMAUTUS

Näiden öljysuositusten noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa moottorin käyttöiän lyhenemisen karstan muodostumisen ja liiallisen kulumisen vuoksi.

## Kokonaisemäsluku (TBN) ja polttoaineen rikkipitoisuus suoraruiskutusdieselmoottoreissa (DI)

Öljyn vähimmäiskokonaisemäsluku (TBN) riippuu polttoaineen rikkipitoisuudesta. Tislattua polttoainetta käyttävissä suoraruiskutusmoottoreissa on uuden öljyn kokonaisemäsluvun (TBN) oltava 10-kertainen polttoaineen rikkitasoon nähden. TBN määritetään ASTM D2896 mukaisesti. Uuden öljyn TBN-luku on vähintään 5, polttoaineen rikkipitoisuudesta riippumatta. Piirros 27 havainnollistaa TBN-luvun.

## Täyttötilavuudet Huoltoainesuositukset



Kuva 27

g00799818

- (Y) TBN ASTM D2896 mukaisesti määritettynä  
(X) Polttoaineen rikkipitoisuus painoprosentteina  
(1) Uuden öljyn TBN  
(2) Vaihda öljy, kun TBN huononee 50 prosenttiin alkuperäisestä TBN-luvusta.

Käytä seuraavia ohjeita rikkipitoisuudeltaan yli 1,5 prosentin polttoainetasoille.

- Valitse TBN-luvultaan korkein öljy, joka täyttää jonkin seuraavista luokituksista: API CH-4 ja API CI-4.
- Vaihda öljy useammin. Määritä öljynvaihtoväli öljyanalyysin perusteella. Varmista, että öljyanalyysi sisältää öljyn kunnon ja kulumismetallianalyysin.

Suuren TBN-luvun omaava öljy voi aiheuttaa suurta männän karstoittumista. Karstoittuminen voi lisätä öljyn kulutusta ja aiheuttaa sylinterin seinämien lasittumista.

### HUOMAUTUS

Suoraruiskutus (DI) -dieselmoottorien käyttö yli 0,5 prosenttia rikkiä sisältävällä polttoaineella edellyttää öljynvaihtovälien lyhentämistä. Lyhennetyt öljynvaihtovälit auttavat ylläpitämään riittävää kulumissuojausta.

Taulukko 20

Polttoaineen rikkipitoisuus	Öljynvaihtoväli
Alle 0,5	Normaali
0,5 - 1,0	0,75 normaalista
Yli 1,0	0,50 normaalista

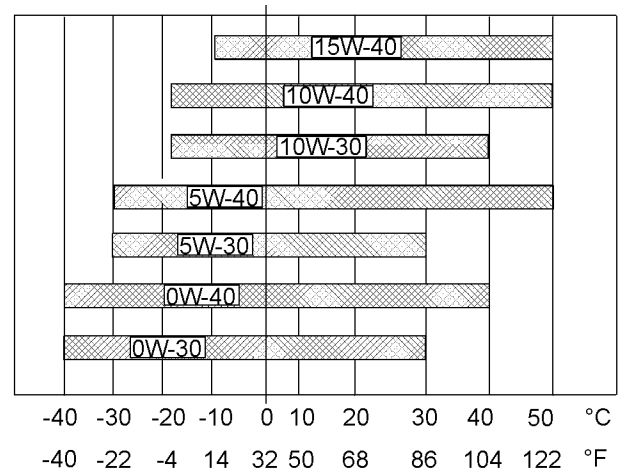
## Voiteluaineen viskositeettisuositukset suoraruiskutusdieselmoottoareille.

SAE-öljyn oikea viskositeettiluokka määritetään moottorin kylmäkäynnistyksen alhaisimman ympäristölämpötilan sekä moottorin käytön aikaisen korkeimman ympäristölämpötilan mukaan.

Määritä kylmän moottorin käynnistämiseen vaadittava öljyn viskositeetti kuvasta 28 (minimilämpötila).

Määritä suurimmassa odotettavissa olevassa ympäristölämpötilassa käytettävän moottorin öljyn viskositeetti kuvasta 28 (maksimilämpötila).

Käytä yleensä viskositeetiltaan korkeinta saatavissa olevaa öljyä, joka täyttää käynnistyslämpötilaa koskevat vaatimukset.



Kuva 28

g03329687

## Synteettinen perusöljy

Synteettisten perusöljyjen käyttö on hyväksyttävää näissä moottoreissa, jos öljyt täyttävät moottorille määritetyt suorituskykyvaatimukset.

Synteettiset perusöljyt toimivat yleensä perinteisiä öljyjä paremmin seuraavassa kahdessa tapauksessa:

- Synteettisillä perusöljyillä on parempi juoksevuus alhaisissa lämpötiloissa, erityisesti arktisissa olosuhteissa.
- Synteettisillä perusöljyillä on parempi hapettumisen kesto erityisesti korkeissa käyttölämpötiloissa.

Joillakin synteettisillä perusöljyillä on öljyn käyttöikää parantavia ominaisuuksia. Perkins ei suosittele öljynvaihtovälin automaattista pidennystä millekään öljytyypille.

## Uudelleenjalostettu perusöljy

Uudelleenjalostettua perusöljyä voidaan käyttää Perkins -moottoreissa, jos nämä öljyt täyttävät suorituskykyvaatimukset, jotka Perkins on määrittänyt. Lopputuoteöljyssä voidaan käyttää yksinomaan uudelleenjalostettua perusöljyä tai sitä voidaan käyttää yhdessä uuden perusöljyn kanssa. Yhdysvaltain puolustusvoimien tekniset tiedot ja muiden raskaiden koneiden valmistajien tekniset tiedot sallivat myös sellaisten uudelleenjalostettujen perusöljyjen käytön, jotka täyttävät samat kriteerit.

Uudelleenjalostetun perusöljyn valmistuksessa käytettävän menetelmän pitää poistaa käytetystä öljystä riittävästi kaikki siinä olevat kulumismetallit ja lisäaineet. Öljyn uudelleenjalostusprosessi sisältää yleensä käytetyn öljyn tyhjätlauksen ja hydrokäsittelyn. Suodatus on riittävä korkealaatuisen uudelleenjalostetun perusöljyn tuotantoon.

## Kylmän sään voiteluaineet

Kun moottori käynnistetään ja sitä käytetään alle  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ :n ( $-4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) ympäristölämpötilassa, käytä moniasteöljyjä, jotka pystyvät virtaamaan alhaisissa lämpötiloissa.

Tällaisten öljyjen viskositeettiluokka on SAE 0W tai SAE 5W.

Kun moottori käynnistetään ja sitä käytetään alle  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ :n ( $-22\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) ympäristölämpötiloissa, käytä synteettistä moniasteöljyä, jonka viskositeettiluokka on 0W tai 5W. Käytä öljyä, jonka jäähmepiste on alhaisempi kuin  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-58\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

Kylmälle säälle hyväksyttävien voiteluaineiden määrä on rajallinen. Perkins suosittelee kylmään säähän seuraavia voiteluaineita:

**Paras vaihtoehto** – Käytä EMA DHD-1 suositeltua öljyä. Käytä CH-4-öljyä, jolla on API-lisenssi. Öljyn on oltava viskositeettiluokitukseltaan joko SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 tai SAE 5W40.

**Toissijainen vaihtoehto** – Käytä öljyä, jolla on CH-4-lisäainepaketti. Vaikkakaan öljyä ei ole testattu API-lisenssin vaatimusten mukaisesti, öljyn on oltava SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 tai SAE 5W40.

---

### HUOMAUTUS

Toissijaisen valinnan mukaisia öljyjä käytettäessä voi seurauksena olla moottorin lyhentynyt käyttöikä.

---

## Jälkimarkkinoiden öljyjen lisäaineet

Perkins ei suosittele jälkimarkkinoiden lisäaineiden käyttöä öljyssä. Jälkimarkkinoiden lisäaineiden käyttö moottorien enimmäiskäyttöiän tai nimellissuorituskyvyn saamiseksi ei ole tarpeen. Valmiit öljyt koostuvat perusöljystä ja kaupallisista lisäaineista. Nämä lisäaineistukset sekoitetaan perusöljyyn tarkassa prosenttisuhhteessa, jonka perusteella valmis öljy saa luokituksensa mukaiset suoritusarvot.

Valmiiseen öljyyn sekoitettavien jälkimarkkinoiden lisäaineiden suorituskyvyn ja yhteensopivuuden arviointia varten ei ole olemassa vakiotestejä. Jälkimarkkinoiden lisäaineet eivät välttämättä ole yhteensopivia valmiissa öljyssä olevan lisäaineistuksen kanssa, minkä vuoksi ne voivat heikentää valmiin öljyn suorituskykyä. Jälkimarkkinoiden lisäaine ei ehkä sekoitu valmiiseen öljyyn. Jälkimarkkinoiden lisäaine voi tuottaa lietettä kampikammioon. Perkins ei pidä suotavana jälkimarkkinoiden lisäaineiden käyttöä valmiissa öljyissä.

Saat parhaan suorituskyvyn Perkins -moottorista noudattamalla seuraavia ohjeita:

- valitse oikea öljy tai öljy, joka täyttää EMA-dieselmoottoriöljyysuositukset tai suositellun API-luokituksen.
- katso moottorin oikea viskositeettiluokka asianomaisesta "voiteluaineiden viskositeetit" -taulukosta.
- huolla moottori määritetyin aikaväleihin käyttä uutta öljyä ja asenna uusi öljysuodatin.
- Suorita kaikki huoltotoimet Käyttö- ja huolto-ohjekirjan, Huoltovälitaulukon mukaisesti.

## Öljyanalyysi

Joissakin moottoreissa voi olla öljynäytteenottoventtiili. Jos öljyanalyysia tarvitaan, ota moottoriöljynäyte öljynäytteenottoventtiiliä käyttäen. Öljyanalyysi täydentää ennalta ehkäisevää huolto-ohjelmaa.

Öljyanalyysi on diagnostinen työväline, jota käytetään määrittämään öljyn suorituskyky ja komponenttien kulumisnopeus. Kontaminaatio voidaan todeta ja mitata öljyanalyysillä. Öljyanalyysi sisältää seuraavat testit:

- Kulumisnopeusanalyysi seuraa moottorin metallien kulumista. Öljyssä olevan kuluneen metallin määrä ja tyyppi analysoidaan. Öljyn sisältämän kulumismetallin nopeuden lisäys on yhtä tärkeä kuin moottorin kulumismetallin määrä öljyssä.
- Testit suoritetaan öljyn vesi-, glykoli- tai polttoainekontaminaation havaitsemiseksi.
- Öljyn kuntoanalyysi määrittää öljyn voiteluaineominaisuuksien menetyksen. Infrapuna-analyysiä käytetään vertaamaan uuden öljyn ominaisuuksia käytetyn öljyn näytteeseen. Tämän analyysin avulla teknikot voivat määrittää öljyn huononemisen sen käytön aikana. Tämän analyysin avulla teknikot voivat myös varmistaa öljyn ohjearvojen mukaisen suorituskyvyn koko öljynvaihtovälin ajan.

i06059669

## Huoltoainesuositukset (Polttoainesuositukset)

- **Sanasto**
- ISO International Standards Organization
- ASTM Amerikkalainen testaus- ja materiaaliyhdistys (American Society for Testing and Materials)
- HFRR Suurtaajuinen edestakaisin liikkuva varustus (High Frequency Reciprocating Rig) dieselpolttoaineiden voitelevuustestaukseen
- FAME Rasvahappometyyliesterit (Fatty Acid Methyl Esters)
- CFRCo-ordinating Fuel Research
- LSD Low Sulfur Diesel (vähärikkinen dieselpolttoaine)
- ULSD Erittäin vähärikkinen dieselpolttoaine (Ultra Low Sulfur Diesel)
- RMERape Methyl Ester (rapsimetyyliesteri)
- SME Soijametyyliesteri (Soy Methyl Ester)
- EPA Environmental Protection Agency (Yhdysvaltain ympäristönsuojeluvirasto)

## Yleiset tiedot

### HUOMAUTUS

Annettujen tietojen tarkkuus ja ajantasaisuus on pyritty varmistamaan kaikin tavoin. Käyttämällä tätä asiakirjaa hyväksyt, ettei Perkins Engines Company Limited ole vastuussa virheistä tai puutteista.

### HUOMAUTUS

Näitä suosituksia voidaan muuttaa ilman ennakoilmoitusta. Kysy viimeisimmät suositukset paikalliselta Perkins -jakelijalta.

## Dieselpolttoainevaatimukset

Perkins ei voi arvioida jatkuvasti ja seurata maailmanlaajuisesti kaikkia tislattujen dieselpolttoaineiden teknisiä tietoja, joita hallitukset ja tekniset yhdistykset julkaisevat.

Taulukossa 21 on esitetty tunnettu luotettava lähtöpiste tislattujen, perinteisistä lähteistä saatujen dieselpolttoaineiden odotetun suorituskyvyn arvioimiseen.

Moottorin tyydyttävä suorituskyky riippuu hyvälaatuisen polttoaineen käytöstä. Hyvälaatuisen polttoaineen käyttö tuottaa seuraavat tulokset: moottorin pitkä käyttöikä ja hyväksyttävät pakokaasun päästötasot. Polttoaineen on täytettävä taulukossa 21 ilmoitetut vähimmäisvaatimukset.

### HUOMAUTUS

Alaviitteet ovat olennainen osa Perkinsin ohjearvo tislatuille dieselpolttoaineille -taulukkoa. Lue KAIKKI alaviitteet.

Taulukko 21

Perkinsin ohjeavrot tislatulle dieselpolttoaineelle				
Ominaisuus	UNITS (Mittayksiköt)	Vaativuudet	ASTM-testi	ISO-testi
Aromaattit	Tilavuusprosentti	Enintään 35 %	D1319	ISO 3837
Tuhka	Painoprosentti	Enintään 0,01 %	D482	ISO 6245
Hiilijäämät 10 %:n pohjasakassa	Painoprosentti	Enintään 0,35 %	D524	ISO 4262
Setaaniluku <sup>(1)</sup>	-	Vähintään 40	D613 tai D6890	ISO 5165
Samepiste	°C	Samepiste ei saa ylittää alinta odotettavissa olevaa ympäristön lämpötilaa.	D2500	ISO 3015
Kupariliuskakorrosio	-	Enintään nro 3	D130	ISO 2160
Tislaus	°C	Enintään 10 % lämpötilassa 282 °C (539,6 °F) Enintään 90 % lämpötilassa 360 °C (680 °F)	D86	ISO 3405
Tiheys lämpötilassa 15 °C (59 °F) <sup>(2)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	Vähintään 800 ja enintään 860	Ei vastaavaa testiä	ISO 3675 tai ISO 12185
Syttymispiste	°C	Lain vaatima raja	D93	ISO 2719
Lämpövakaavuus	-	Vähintään 80 %:n heijastussuhde 180 minuutin vanhenneksen jälkeen 150 °C:ssa (302 °F)	D6468	Ei vastaavaa testiä
Jähmepiste	°C	6 °C (10 °F) Ympäristön ilman vähimmäislämpötila	D97	ISO 3016
Rikki	Painoprosentti	<sup>(3)</sup>	D5453 tai D26222	ISO 20846 tai ISO 20884
Kinemaattinen viskositeetti <sup>(4)</sup>	"mm <sup>2</sup> /s (cSt)"	Polttoaineruiskupumppuun toimitetun polttoaineen viskositeetti. "Vähintään 1,4 ja enintään 4,5"	D445	ISO 3405
Vesi ja liete	paino-%	Enintään 0,05 %	D1796	ISO 3734
Vesi	paino-%	Enintään 0,05 %	D1744	Ei vastaavaa testiä
Liete	paino-%	Enintään 0,05 %	D473	ISO 3735
Hartsit <sup>(5)</sup>	mg/100ml	Enintään 10 mg 100 millilitrassa	D381	ISO 6246
Voitelevuuden korjattukulumisjäljen halkaisija lämpötilassa 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	Enintään 0,46	D6079	ISO 12156-1
Polttoaineen puhtaus <sup>(7)</sup>	-	ISO18/16/13	7619	ISO 4406

(1) Setaaniluvun vähimmäisarvon 40 varmistamiseksi tislattulla dieselpolttoaineella on oltava vähintään setaani-indeksi 44 käytettäessä ASTM D4737 -testimenetelmää. Paikoissa, jotka on korkealle merenpinnasta, ja kylmissä olosuhteissa on suositeltavaa käyttää suuremman setaaniluvun polttoainetta.

(2) Sallitut tiheysalueet sisältävät sekä kesä- että talviediesellaadut. Polttoaineen tiheys vaihtelee rikkipitoisuudesta riippuen. Enemmän rikkiä sisältävien polttoaineiden tiheys on suurempi. Joillakin sekoittamattomilla vaihtoehtoisilla polttoaineilla on alempi tiheys, joka on hyväksyttävissä, jos kaikki muut ominaisuudet täyttävät nämä tekniset tiedot.

## Täyttötilavuudet Huoltoainesuositukset

(Taulukko 21, jatk.)

- (3) Alueelliset säännökset, kansalliset säännökset tai kansainväliset säännökset voivat edellyttää polttoainetta, jolla on tietty rikkipitoisuusraja. Tutustu kaikkiin sovellettaviin säädöksiin, ennen kuin valitset polttoaineen moottorin tietylle käyttökohteelle. Perkins-polttoainejärjestelmät ja moottorin komponentit voivat toimia korkean rikkipitoisuuden polttoaineilla alueilla, joissa lainsäädäntö sen sallii. Polttoaineen rikkipitoisuus vaikuttaa pakokaasupäästöihin. Erittäin rikkipitoiset polttoaineet lisäävät sisäisten komponenttien ruostumismahdollisuutta. Yli 0,5 prosentin rikkipitoisuudet polttoaineessa voivat lyhentää merkittävästi öljynvaihtoväliä. Katso lisätietoja kohdasta **Yleiset voiteluainetiedot**.
- (4) Polttoaineen viskositeettiarvot koskevat sitä hetkeä, jolloin polttoainetta syötetään ruiskutuspumppuun. Polttoaineen on myös täytettävä joko ASTM D445 -testimenetelmän tai ISO 3104 -testimenetelmän viskositeetin vähimmäisvaatimukset ja polttoaineen on täytettävä viskositeetin enimmäisvaatimukset lämpötilassa 40 °C (104 °F). Matalaviskosiset polttoaineet saattavat tarvita jäähdystä, jotta niiden viskositeetti olisi vähintään 1,4 cSt ruiskutuspumppussa. Korkean viskositeetin polttoaineet voivat edellyttää polttoaineen lämmittimiä, jotta viskositeetti laskee arvoon 4,5 cSt polttoaineen ruiskutuspumppussa.
- (5) Noudata bensiinimoottoreiden testiolosuhteita ja -menetelmiä.
- (6) Polttoaineen voitelevuus on ongelma vähän ja erittäin vähän rikkiä sisältävissä polttoaineissa. Määritä polttoaineen voitelevuus käyttämällä ISO 12156-1- tai ASTM D6079 High Frequency Reciprocating Rig (HFRR) -testiä. Ellei polttoaineen voitelevuus vastaa minimivaatimuksia, ota yhteys polttoainetoimittajaasi. Älä suorita polttoaineelle mitään käsittelyä, ennen kuin keskusteleet asiasta polttoainetoimittajasi kanssa. Jotkin lisäaineet eivät ole yhteensopivia. Nämä voivat aiheuttaa ongelmia polttoainejärjestelmässä.
- (7) Polttoaineen suositeltu puhtaustaso koneeseen tai moottorin polttoainesäiliöön syötettynä on "ISO 18/16/13 tai puhtaampi ISO 4406 -määritysten mukaisesti. Katso tässä luvussa kohta "Polttoaineiden saastumishallinnan suositukset".

### HUOMAUTUS

Perkins -suositukset täyttämättömien polttoaineiden käytöllä voi olla seuraavia vaikutuksia: käynnistysvaikeudet, huono palaminen, karstaa pumppusuuttimissa, polttoainejärjestelmän lyhentynyt elinikä, karstaa palokammiossa ja moottorin lyhentynyt elinikä.

Perkins -yhtiön valmistamat moottorit on sertifioitu polttoaineella, jonka Yhdysvaltain ympäristöministeriö (Environmental Protection Agency) on määrännyt. Perkins -yhtiön valmistamat moottorit on sertifioitu polttoaineella, jonka eurooppalainen hyväksyntä ja muut sääntelyviranomaiset ovat määränneet. Perkins ei sertifioi dieselmoottoreitaan millekään muulle polttoaineelle.

**Huomaa:** Moottorin omistaja ja käyttäjä ovat vastuussa sellaisen polttoaineen käyttämisestä, jonka Yhdysvaltain ympäristöministeriö (EPA) ja muut asianmukaiset sääntelyviranomaiset ovat määränneet.

## Dieselpolttoaineen ominaisuudet

Perkins -suositukset

### Setaaniluku

Polttoaineella, jolla on suuri setaaniluku, on lyhyt sytytysviive. Korkea setaaniluku tuottaa paremman sytytyksen laadun. Polttoaineen setaaniluku määritetään setaanin ja heptametyylinonaanin suhteeseen tavallisessa CFR-moottorissa. Katso testimenetelmä standardista ISO 5165.

Yli 45:n setaaniluvut ovat tavallisesti odotettavissa nykyiseltä dieselpolttoaineelta. Joillakin alueilla setaaniluku voi olla 40. Yhdysvallat on yksi alueista, joilla setaaniluku voi olla matala. Setaaniarvon tulee olla vähintään 40 tavallisissa käynnistysolosuhteissa. Korkeampi setaaniarvo saattaa olla tarpeen toiminnassa korkealla olevissa käyttökohteissa tai kylmässä säässä.

Alhaisen setaaniluvun omaava polttoaine voi olla perussyy kylmäkäynnistykseen ongelmiin.

### Viskositeetti

Viskositeetti on nesteen leikkaus- tai virtausvastuksen ominaisuus. Viskositeetti pienenee lämpötilan kasvaessa. Tämä viskositeetin pieneneminen noudattaa logaritmista suhdetta tavallisessa fossiilisessa polttoaineessa. Tavallisesti viitataan kinemaattiseen viskositeettiin. Kinemaattinen viskositeetti on osamäärä dynaamisesta viskositeetista jaettuna tiheydellä. Kinemaattinen viskositeetti määritetään tavallisesti ominaispainovirtausviskositeettimittareilla vakiolämpötilassa. Katso testimenetelmä standardista ISO 3104.

Polttoaineen viskositeetti on merkittävä tekijä, koska polttoaine voitelee polttoainejärjestelmän komponentteja. Polttoaineen viskositeetin on oltava riittävä voitelemaan polttoainejärjestelmä sekä kylmissä lämpötiloissa että kuumissa lämpötiloissa. Jos polttoaineen kinemaattinen viskositeetti on alle 1,4 cSt polttoaineen ruiskutuspumppussa, polttoaineen ruiskutuspumppu voi vaurioitua. Tämä vaurio voi olla hankaumaa ja kiinnileikkaus. Matala viskositeetti voi johtaa vaikeaan kuumen moottorin uudelleenkäynnistykseen, moottorin pysähtymiseen ja suosituskvyyven menettämiseen. Korkea viskositeetti voi kohtaa pumpun kiinnileikkaamiseen.

Perkins suosittelee kinemaattisia viskositeetteja 1,4 ja 4,5 cSt syötettynä polttoaineen ruiskutuspumppuun. Matalaviskosiset polttoaineet saattavat tarvita jäähdystä, jotta niiden viskositeetti olisi vähintään 1,4 cSt ruiskutuspumppussa. Polttoaineet, joissa on korkea viskositeetti, voivat edellyttää polttoaineen lämmittimiä, jotta viskositeetti laskee arvoon 4,5 cSt polttoaineen ruiskutuspumppussa.

## Tiheys

Tiheys on polttoaineen massa jaettuna tilavuudella tietyssä lämpötilassa. Tällä parametrilla on suora vaikutus moottorin suorituskykyyn ja päästöihin. Tämä määrittää tietyn ruiskutetun polttoainemäärän lämpötuoton. Tämä parametri ilmoitetaan tavallisesti arvona 15 °C (59 °F) lämpötilassa.

Perkins suosittelee tiheyttä 841 kg/m, jotta saavutetaan oikea lähtöteho. Kevyemmät polttoaineet ovat hyväksyttäviä, mutta ne eivät saavuta nimellistehoa.

## Rikki

Rikin määrää hallitaan päästölaeilla. Alueelliset säännökset, kansalliset säännökset tai kansainväliset säännökset voivat edellyttää polttoainetta, jolla on tietty rikkipitoisuusraja. Polttoaineen rikkipitoisuuden ja polttoaineen laadun on noudatettava kaikkia paikallisia päästösäädöksiä.

Vähärikkistä (LSD) rikkipitoisuudeltaan 0,05 prosentin ( $\leq 15$  ppm (mg/kg)) polttoainetta suositellaan voimakkaasti käytettäväksi näissä moottorimalleissa.

Erittäin vähärikkiset ja rikkipitoiset dieselpolttoaineet ovat hyväksyttäviä käytettäväksi kaikissa moottorimalleissa. Näiden polttoaineiden voitelevuus ei saa ylittää 0,46 mm:n (0,01811 in) kulumisjäljen halkaisijaa ISO 12156-1 -standardin mukaisesti mitattuna. Katso lisätietoja kohdasta "Voitelevuus". Yli 0,05 prosenttia (500 ppm) rikkiä sisältäviä polttoaineita voidaan käyttää alueilla, joissa lainsäädäntö sen sallii.

Joissakin osissa maailmaa ja joissakin käyttökohteissa voi olla saatavilla vain yli 0,5 %:n rikkipitoisia polttoaineita. Korkean rikkipitoisuuden omaava polttoaine voi aiheuttaa moottorin kulumista. Rikkipitoisella polttoaineella on negatiivinen vaikutus pienhiukkaspäästöihin. Korkean rikkipitoisuuden omaava polttoaine voidaan käyttää, jos paikalliset päästölait sallivat sen. Rikkipitoista polttoainetta voi käyttää maissa, jotka eivät rajoita päästöjä.

Kun vain korkean rikkipitoisuuden omaavia polttoaineita on saatavilla, saattaa olla tarpeen käyttää hyvin emäksistä voiteluöljyä. Tai saattaa olla tarpeen lyhentää öljynvaihtoväliä. Lisätietoja rikkistä polttoaineesta on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset (voiteluainetiedot).

## Voitelevuus

Voitelevuus on polttoaineen kyky estää pumpun kulumista. Nesteen voitelevuus kuvaa nesteen kykyä pienentää kitkaa kuormitettuina olevien pintojen välillä. Tämä ominaisuus pienentää kitkan aiheuttamia vaurioita. Polttoaineen ruiskutusjärjestelmät ovat riippuvaisia polttoaineen voiteluominaisuuksista. Siihen asti, kunnes rikkirajat tulivat pakollisiksi, polttoaineen voitelevuuden uskottiin olevan polttoaineen viskositeetin funktio.

Voitelevuudella on erityinen merkittävyys nykyiseen alhaisen viskositeetin polttoaineeseen, vähärikkiseen polttoaineeseen ja vähäaromaattiselle fossiiliselle polttoaineelle. Nämä polttoaineet on valmistettu noudattamaan tiukkoja päästörajoituksia.

Näiden polttoaineiden voitelevuus ei saa olla suurempi kuin kulumisjäljen halkaisija 0,46 mm (0,01811 in). Polttoaineen voitelevuudesta on suoritettava HFRR:llä, jota käytetään lämpötilassa 60 °C (140 °F). Katso kohta ISO 12156-1.

### HUOMAUTUS

Polttoainejärjestelmä on hyväksytty polttoaineen voitelevuudella, jolla on enintään 0,46 mm:n (0,01811 in) kulumisjäljen halkaisija, ISO 12156-1 -standardin mukaisesti testattuna. Polttoaine, jonka kulumisjäljen halkaisija on yli 0,46 mm (0,01811 in) johtaa lyhyempään käyttöikään ja ennenaikaiseen polttoainejärjestelmän vikaan.

Jos polttoaineet eivät täytä määrättyä voitelevuusvaatimusta, asianmukaista voitelevuuslisäainetta voidaan käyttää parantamaan polttoaineen voitelevuutta. Perkins dieselpolttoaineen suoja-aine UMK8276 on hyväksytty lisäaine, katso "Perkins dieselpolttoaineen suoja-aine".

Jos sinun on käytettävä polttoaineen lisäaineita, ota yhteyttä polttoainetoimittajaasi. Polttoainetoimittajasi voi suositella käytettäviä lisäaineita ja niiden pitoisuuksia.

## Tislaus

Tislauksella saadaan selville eri hiilivetyseokset polttoaineessa. Suuri kevyiden hiilivetyjen pitoisuus voi vaikuttaa palamisominaisuuksiin.

## Polttoaineiden luokitus

Dieselmootoreissa voidaan käyttää monia erilaisia polttoaineita. Alla on luettelo tavallisista polttoaineen teknisistä tiedoista, jotka on arvioitu niiden hyväksyttävyyden perusteella. Ne on jaettu seuraaviin luokkiin:

### Ryhmä 1: ensisijaiset polttoaineet

Seuraavien polttoaineen teknisten tietojen katsotaan olevan hyväksyttäviä.

## Täyttötilavuudet Huoltoainesuositukset

- Polttoaineet, jotka täyttävät taulukossa 21 esitetyt vaatimukset.
- EN590 - luokat A - F ja luokka 0 - 4
- ASTM D975 - luokka nro. 1-D ja 2-D
- JIS K2204 - luokat 1, 2 ja 3 ja erityisluokka 3 hyväksyttäviä, edellyttäen, että voitelevuuden kulumisjäljen halkaisija ei ylitä arvoa 0,46 mm (0,01811 in) "ISO 12156-1" -standardin mukaisesti mitattuna.
- BS2869 - luokan A2 maansiirtokoneiden kaasuoily, punainen diesel

**Huomaa:** Näiden polttoaineiden voitelevuus ei saa ylittää 0,46 mm:n (0,01811 in) kulumisjäljen halkaisijaa "ISO 12156-1" -standardin mukaisesti mitattuna. Katso kohta "Voitelevuus".

### Ryhmä 2: lentopetrolipolttoaineet

Seuraavat petrolin ja lentopetrolin tekniset tiedot ovat hyväksyttäviä vaihtoehtoisia polttoaineita ja niitä voidaan käyttää varapolttoaineena hätätilanteita varten tai jatkuvassa käytössä paikoissa, joissa vakidieselpolttoainetta ei ole saatavilla ja joissa lainsäädäntö sallii sen käytön.

- MIL-DTL-83133, NATO F34 (JP-8)
- MIL-DTL-83133 NATO F35
- MIL-DTL-5624, NATO F44 (JP-5)
- MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)
- NATO XF63
- ASTM D1655 JET A
- ASTM D1655 JET A1

#### HUOMAUTUS

Nämä polttoaineet ovat hyväksyttäviä vain käytettynä yhdessä asianmukaisen voitelevuuslisäaineen kanssa ja polttoaineiden on täytettävä taulukossa 21 luetellut vähimmäisvaatimukset. Näiden polttoaineiden voitelevuus ei saa ylittää 0,46 mm:n (0,01811 in) kulumisjäljen halkaisijaa "ISO 12156-1" -standardin mukaisesti mitattuna. Katso kohta "Voitelevuus".

**Huomaa:** Vähimmäisasetaanilukua 40 suositellaan, muussa tapauksessa saattaa syntyä kylmäkäynnistysongelmia tai käyntihäiriöitä kevyellä kuormalla. Koska lentopolttoaineen tekniset tiedot eivät mainitse setaanivaatimuksia, Perkins suosittelee, että setaaninumeron määrittämiseksi otetaan polttoainenäyte.

**Huomaa:** Polttoaineen vähimmäisviskositeetin on oltava 1,4 cSt syötettynä polttoaineen ruiskutuspumppuun. Polttoainetta pitää mahdollisesti jäähdyttää, jotta ruiskutuspumppussa voidaan ylläpitää vähintään viskositeetti 1,4 cSt. Perkins suosittelee, että polttoaineen todellinen viskositeetti mitataan polttoaineen jäähdyttimen mahdollisen tarpeen määrittämiseksi. Katso kohta "Viskositeetti".

**Huomaa:** Enintään 10 prosentin tehonmenetyksen nimellistehosta on mahdollinen lentopolttoaineiden pienemmästä tiheydestä ja alemmasta viskositeetista johtuen dieselpolttoaineisiin verrattuna.

### Biodieselpolttoaine

Biodiesel on polttoainetta, joka voidaan määrittää rasvahappojen monoalkyyliesteriksi. Biodiesel on polttoaine, joka voidaan valmistaa eri raaka-aineista. Euroopan yleisin biodiesel on rapsimetyyliesteri (REM). Tämä biodiesel saadaan rapsiöljystä. Yhdysvaltain yleisin biodiesel on soijametyyliesteri (SME). Tämä biodiesel saadaan soijapapuoilystä. Soijapapu - tai rapsiöljy ovat ensisijaiset raaka-aineet. Nämä polttoaineet tunnetaan yhteisnimellä rasvahappoametyyliesterit (FAME).

Kylmäpuristetut kasvisöljyt EIVÄT kelpaa polttoaineena missään pitoisuudessa puristusmoottoreihin. Ilman esterointia nämä öljyt saattavat jähmettyä kampikammioon ja polttoainesäiliöön. Nämä polttoaineet eivät ehkä ole yhteensopivia nykyään valmistettavissa moottoreissa käytettävien elastomeerien kanssa. Nämä öljyt eivät ole alkuperäisessä muodossaan sopivia puristusmoottoreiden polttoaineeksi. Muita biodieselpolttoaineen perusmateriaaleja voivat olla tali, jäteruokaöljyt tai monet muut raaka-aineet. Jotta näitä lueteltuja raaka-aineita voisi käyttää polttoaineena, öljyn on oltava esteröityä.

100-prosenttisestä FAME:sta tehtyä polttoainetta kutsutaan usein B100-biodieseliksi tai raakabiodieseliksi. Biodieselä voi sekoittaa dieselpolttoaineeseen tai sen voi tislata dieselpolttoaineella. Biodieselsekoitteet merkitään "BXX"-merkinnällä, jossa "XX" on puhtaan biodieselin määrä sekoitteessa mineraalidieselpolttoaineen kanssa. Esimerkiksi (B5, B10 ja B20) Yleisin biodieselsekoite on B5, jossa on 5 prosenttia biodieselä ja 95 prosenttia tislattua dieselpolttoainetta.

**Huomaa:** Prosentit ovat tilavuusprosentteja. Yhdysvaltojen "ASTM D975-09a" -standardin mukaisen tislatus dieselpolttoaineen tekniset tiedot määrittävät biodieselin määräksi enintään B5 (5 prosenttia).

Eurooppalaisen "EN590 2010" -standardin mukaisen tislatus dieselpolttoaineen tekniset tiedot määrittävät biodieselin määräksi enintään B7 (7 prosenttia).



**Huomaa:** Perkinsin valmistamat moottorit on sertifioitu käyttämään Environmental Protection Agency (EPA) ja European Certificationin polttoaineita. Perkins ei sertifioi moottoreitaan millekään muulle polttoaineelle. Moottorin käyttäjän vastuulla on käyttää oikeata valmistajan suosittelemaa ja EPAn tai muun asiaankuuluvan paikallisen viranomaisen hyväksymää polttoainetta.

## Teknisten tietojen vaatimukset

Puhtaan biodieselin on täytettävä EN14214- tai (Yhdysvalloissa) ASTM D6751 -standardin vaatimukset. Teknisten tietojen mukaista biodieseliä voidaan sekoittaa enintään 7 tilavuusprosenttia hyväksytyyn tislattuun dieselpolttoaineeseen. Sekoitukseen käytetyn dieselpolttoaineen ja lopullisen biodieselsekoitteen on täytettävä taulukon 21 vaatimukset. Tai EN590- tai ASTM D 975 -standardin viimeisimmän painoksen vaatimukset kaupalliselle biodieselpolttoaineelle.

Yli B7-sekoitetta ei ole hyväksytty näille moottorimalleille.

Pohjois-Amerikassa biodiesel ja biodieselsekoitteet on ostettava BQ-9000 hyväksytyiltä tuottajilta ja BQ-9000 hyväksytyiltä jakelijoilta.

Muualla maailmassa biodieselin käyttöön edellytetään polttoaineen BQ-9000-hyväksyntä ja -sertifointi tai että vastaava biodieselin laatualue hyväksyy ja sertifioi polttoaineen täyttävän vastaavat biodieselin laatustandardit.

## Yleiset vaatimukset

Biodieselin ja biodieselseosten tiedetään aiheuttaneen enemmän polttoainejärjestelmän sakkautumia, erityisen merkittäviä ovat sakkautumat polttoainepumppusuuttimessa. Nämä sakkautumat voivat aiheuttaa tehon menetystä, koska polttoaineen syöttö estyy tai muuttuu tai muista näistä sakkautumista johtuvista syistä. Perkins T400012 -polttoainepuhdistaja on tehokkain puhdistukseen ja estämään jäämien syntyminen. Katso lisätiedot kohdasta "Perkins -dieselpolttoainejärjestelmän puhdistin". Perkins dieselpolttoaineen suoja-aine UMK8276 auttaa rajoittamaan jäämien muodostumista parantamalla biodieselin stabiilisuutta ja samalla estäen uusien jäämien muodostumista. Katso lisätietoja kohdasta "Perkins dieselpolttoaineen suoja-aine".

FAME-dieselpolttoainesekeitteitä ei suositella sovelluksissa, joissa käyttö on epäsäännöllistä ja jossa polttoaine voi olla varastoituna pitkiä aikoja. Esimerkkejä ovat varavoimageneraattorilaitteistot ja tietyt hätäajoneuvot. Tämä suositus johtuu FAME:n pienentyneestä hapettumisstabiiliteetista verrattuna hiilivetydieseliin. FAME:n käyttö voi johtaa happojen ja kiintoainesaostumien muodostumiseen.

Jos biodieseliä on käytettävä, polttoaineen laatu on testattava säännöllisesti. Erityisesti polttoaineen stabiilisuus on testattava ja sen on täytettävä EN 15751 -standardin Rancimat nimellä (härskiintymisen) yleisesti tunnetun testin vaatimukset.

Kausiluontoisesti käytettyjen moottorien kohdalla Perkins suosittelee voimakkaasti, että polttoainejärjestelmät, mukaan lukien polttoainesäiliöt, huuhdellaan perinteisellä dieselillä ennen pitempiä seisokkeja. Leikkuupuimuri on esimerkki sovelluksesta, jonka polttoainejärjestelmä on huuhdeltava kausiluonteisesti.

Mikrobit voivat syövyttää polttoainejärjestelmää ja tukkia polttoainesuodattimen. Ota yhteys polttoaineen toimittajaasi neuvoja varten koskien asianmukaisen mikrobikasvua ehkäisevän lisäaineen valitsemiseksi.

Vesi nopeuttaa mikrobien kasvua. Biodieselissä on luontaisesti useammin vettä kuin tislatuissa polttoaineissa. Varmista, että tarkistat säännöllisesti ja tarvittaessa tyhjennät vedeneroittimen.

Materiaalit, kuten messinki, pronssi, kupari, lyijy, tina ja sinkki kiihdyttävät biodieselpolttoaineen hapettumisprosessia. Hapettumisprosessi voi aiheuttaa jäämien muodostumista. Tämän vuoksi näitä materiaaleja ei saa käyttää polttoainesäiliöissä ja polttoainelinjoissa.

## Polttoaine käyttöön kylmässä säässä

Eurooppalainen standardi EN590 sisältää ilmastosta riippuvia vaatimuksia ja useita vaihtoehtoja. Vaihtoehtoja voi soveltaa eri tavoilla kussakin maassa. Standardissa on viisi luokkaa, jotka on määritetty arktisille ilmastoille ja ankaran talven ilmastoille. 0, 1, 2, 3 ja 4.

Polttoaine, joka noudattaa standardia EN590 CLASS 4, voidaan käyttää jopa lämpötilassa  $-44\text{ °C}$  ( $-47,2\text{ °F}$ ). Katso polttoaineen fyysisten ominaisuuksien kuvaus kohdasta EN590.

Pohjois-Amerikassa käytettyä ASTM D975 1-D -dieselpolttoainetta voidaan käyttää kylmissä lämpötiloissa alle  $-18\text{ °C}$  ( $-0,4\text{ °F}$ ).

Erittäin kylmissä ympäristön olosuhteissa voit käyttää myös lentopetrolipolttoaineita, jotka on määritetty kohdassa "Ryhmä 2: lentopetrolipolttoaineet". Nämä polttoaineet on tarkoitettu käytettäväksi lämpötiloissa, joka on jopa  $-54\text{ °C}$  ( $-65,2\text{ °F}$ ). Katso lisätietoja käyttöolosuhteista ja lentopetrolipolttoaineiden käytöstä kohdasta "Ryhmä 2: lentopetrolipolttoaineet".

## Kaupalliset polttoaineiden lisäaineet

### HUOMAUTUS

Perkins ei takaa muiden kuin Perkins -nesteiden ja -suodattimien laatua tai suorituskykyä.

Kun muiden valmistajien lisälaitteita, lisävarusteita tai kulutustarvikkeita (suodattimia, lisäaineita) käytetään Perkins -tuotteissa, niiden tavallinen käyttö ei vaikuta Perkins -takuuseen.

**Kuitenkin, viat, jotka aiheutuvat muiden valmistajien laitteiden, lisävarusteiden tai kulutustarvikkeiden asennuksesta tai käytöstä, EIVÄT ole Perkins -vikoja. Perkins -takuu EI sen vuoksi kata vikoja.**

Dieselpolttoaineen täydentäviä lisäaineita ei suositella, koska ne voivat aiheuttaa vaurioita polttoainejärjestelmälle tai moottorille. Polttoaineen toimittaja tai polttoaineen valmistaja lisää oikean dieselpolttoaineen lisäaineen.

Perkins ymmärtää, että lisäaineita voidaan tarvita tietyissä erityistapauksissa. Lisäaineita tulee käyttää varoen. Jos sinun on käytettävä polttoaineen lisäaineita, ota yhteyttä polttoainetoimittajaasi. Polttoaineen toimittaja voi suositella oikeaa polttoaineen lisäainetta ja oikeaa käsittelytasoa.

**Huomaa:** Paras tulos saavutetaan, jos polttoaineen toimittaja käsittelee polttoaineen, kun lisäaineita tarvitaan. Käsitellyn polttoaineen on täytettävä taulukossa 21 ilmoitetut vaatimukset.

## Perkins -dieselpolttoainejärjestelmän puhdistin

Perkins T400012 -polttoaineenpuhdistaja on ainoa Perkins -yhtiön suosittelema polttoaineenpuhdistaja.

Jos käytetään biodieseliä tai biodieselsekoitteita, Perkins edellyttää Perkins -polttoaineenpuhdistajan käyttöä. Katso lisätietoja biodieselin ja biodieselsekoitteiden käytöstä kohdasta "Biodieselpolttoaine".

Perkins -polttoaineenpuhdistaja poistaa jäämät, joita voi syntyä polttoainejärjestelmään käytettäessä biodieseliä ja biodieselsekoitteita. Nämä jäämät voivat aiheuttaa tehon- ja moottorin suorituskyvyn menetyksen

Kun polttoaineenpuhdistajaa on lisätty polttoaineeseen, jäämät polttoainejärjestelmässä häviävät moottorin 30 käyttötunnin kuluessa. Jatka polttoaineenpuhdistajan käyttöä enintään 80 tuntia, jotta saat mahdollisimman hyvät tulokset. Perkins -polttoaineenpuhdistajaa voi käyttää jatkuvasti. Se ei vaikuta haitallisesti moottorin tai polttoainejärjestelmän kestävyteen.

Astiassa on yksityiskohtaiset tiedot polttoaineenpuhdistajan käyttömäärästä.

## Perkins dieselpolttoaineen suoja-aine

Perkins dieselpolttoaineen suoja-ainetta UMK8276 voidaan käyttää tässä ohjekirjassa esitetyissä teollisuusmoottoreissa. Dieselpolttoaineen suoja-aineella on patentoitu koostumus, jossa ei ole metallia ja tuhkaa ja jota on laajasti testattu käyttöön tislattun dieselpolttoaineen kanssa Perkins -dieselmooottoreissa. Dieselpolttoaineen suoja-aine käsittelee maailmanlaajuisesti monessa polttoaineessa esiintyvät polttoaineen ikää/stabiilisuutta, moottorin käynnistyvyyttä, ruiskutuspuuttimen karstoittumista, polttoainejärjestelmän käyttöikä ja moottorin suorituskykyä pitkällä aikavälillä koskevat haittatekijät.

**Huomaa:** Dieselpolttoaineen lisäaineet/suoja-aineet eivät välttämättä paranna riittävästi dieselpolttoaineen ominaisuuksia, jotta huonon dieselin käyttö voidaan hyväksyä.

Dieselpolttoaineen suoja-aine on hyväksi todettu korkean suorituskyvyn monikäyttöinen dieselpolttoaineen suoja-aine, joka on suunniteltu parantamaan:

- polttoaineen kulutusta (puhdistamalla polttoainejärjestelmää)
- Voitelevuus
- hapettumisstabiilisuutta
- pesevyyttä ja hajoavuutta
- kosteuden hajoavuutta
- korroosiosuojaa
- setaanilukua (yleensä 2–3 setaanilukua).

Dieselpolttoaineen suoja-aine auttaa myös vähentämään kasviliimojen, hartsien ja lietteen muodostumista ja se hajottaa liukenemattomia kasviliima-aineita.

Pyydä polttoaineen toimittajaasi lisäämään polttoaineen suoja-ainetta suositellussa suhteessa ennen toimitusta, jotta saat suurimman mahdolliset kokonaishyödyt. Tai voit lisätä polttoaineen suoja-ainetta suositellussa suhteessa polttoainevaraston ensimmäisten viikkojen aikana.

## Polttoaineiden saastumishallinnan suositukset.

Moottoriin tai sovelluksen polttoainesäiliöön saa syöttää vain polttoaineita, joiden puhtaustaso on vähintään ISO 18/16/13. Muutoin voi tapahtua tehon menetystä, vikoja ja näihin liittyviä moottoriseisokkeja. Tämä puhtaustaso on tärkeä uusille polttoainejärjestelmätyleille, kuten yhteisruiskutusjärjestelmät ja yksiköruiskutusjärjestelmät (pumppusuutinjärjestelmät). Ruiskutusjärjestelmien suunnittelu käyttää korkeampia polttoainepaineita ja pienempiä välyksiä liikkuvien osien välillä, jotta tiukat päästösäännösten vaatimukset voidaan täyttää. Nykyisten polttoaineen ruiskutusjärjestelmien ruiskutuspainoiden huippupaineet saattavat ylittää arvon 30 000 psi. Näiden järjestelmien välykset ovat alle 5 µm. Tämän tuloksena suuruudeltaan vain 4 µm:n hiukkassaasteet voivat aiheuttaa pumpun ja ruiskuttimen sisäisten pintojen ja ruiskutuslaitteiden rosoontumista ja naarmuuntumista.

Vesi polttoaineessa aiheuttaa polttoainejärjestelmän osien kavitaatiota, korroosiota ja aiheuttaa ympäristön, jossa mikrobikasvu voi menestyä polttoaineessa. Muita polttoaineen saastumislähteitä ovat saippuat, geelit tai muut yhdisteet, jotka voivat syntyä epätoivottavista kemiallisista keskinäisistä toiminnoista polttoaineissa, erityisesti ULSD:ssä. Geelejä ja muita yhdisteitä voi myös muodostua biodieselpolttoaineessa alhaisissa lämpötiloissa tai jos biodiesel varastoidaan pitkäksi aikaa. Paras osoitus mikrobisaastumisesta, polttoaineen lisäaineista tai kylmän sään geelistä on bulkkipolttoainesuodattimien tai sovelluksen polttoainesuodattimien nopea tukkeutuminen.

Vähennä saastumisesta aiheutuvaa seisokkiaikaa noudatta näitä polttoaineen huolto-ohjeita.

- Käytä korkealaatuisia suositusten ja teknisten vaatimusten mukaisia polttoaineita.
- Täytä polttoainesäiliöt vähintään ISO 18/16/13 -puhtaustason polttoaineilla, erityisesti yhteisruiskutuksella ja yksiköruiskutuksella varustetuissa järjestelmissä. Kun täytät polttoainesäiliön, suodata polttoaine läpi 4 µm:n absoluuttisuodattimen (Beta 4 = 75 - 200), jotta saavutetaan suositeltu puhtaustaso. Tämän suodattimen tulisi olla laitteessa, josta polttoaine syötetään moottorin polttoainesäiliöön. Suodatuksen tulisi syöttöpisteessä lisäksi poistaa vesi, jotta varmistetaan, että syötetyssä polttoaineessa on vettä enintään 500 ppm.
- Perkins suosittelee bulkkipolttoainesuodattimen / saostin yksikköjen käyttöä, jotka voivat puhdistaa polttoaineen sekä hiukkassaasteesta että vedestä yhdellä käsittelykerralla.
- Varmista, että käytät Perkins Advanced Efficiency -polttoainesuodattimia. Vaihda polttoainesuodattimesi huoltovaatimussuositusten tai tarpeen mukaisesti.
- Tyhjennä vedenerottimesi päivittäin.
- Tyhjennä polttoainesäiliösi lietteestä ja vedestä kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja esitettyjen ohjeiden mukaisesti.
- Asenna ja ylläpidä asianmukaisesti suunniteltu bulkkisuodatin- / saostin suodatusjärjestelmä. Jatkuvat bulkkisuodatusjärjestelmät saattavat olla tarpeen, jotta varmistetaan syötetyn polttoaineen täyttävän puhtaustavoitteen. Kysy Perkins -jakelijaltasi saatavilla olevia bulkkisuodatustuotteita.
- Keskipakosuodattimien käyttö saattaa olla tarpeen voimakkaasti saastuneen, suuria määriä vettä ja/ tai suuria hiukkassaasteita sisältävän polttoaineen esisuodattimena. Keskipakosuodattimet voivat tehokkaasti poistaa suuret saasteet, mutta ne eivät mahdollisesti kykene poistamaan vaadittuja pieniä hankaavia hiukkasia, jotta saavutetaan suositeltu "ISO"-puhtaustaso. Bulkkisuodatin / saostimet ovat tarpeen loppusuodattimena, jotta saavutetaan suositeltu puhtaustaso.
- Asenna kuiviketyypiset absoluuttiselta tehokkuudeltaan enintään 4 µm:n huohottimet, jotka pystyvät poistamaan veden bulkkivarastosäiliöistä.
- Noudata asianmukaisia käytäntöjä polttoaineen kuljetuksessa. Suodatus polttoainesäiliöstä sovellukseen edistää puhtaan polttoaineen toimittamista. Polttoainesuodatus voidaan asentaa kuhunkin kuljetusvaiheeseen polttoaineen pitämiseksi puhtana.

Täyttötilavuudet  
Huoltoainesuositukset

---

- Peitä, suojaa ja varmista kaikkien liitäntäletkujen, liittimien ja jakelusuuttimien puhtaus.

Kysy Perkins -jakelijaltasi lisätietoja Perkins -yhtiön suunnittelemista ja tuottamista suodatustuotteista.

i06059728

## Huoltovälit

### Tarvittaessa

“Akku - vaihda”	56
“Akku tai akkukaapeli - kytke irti”	57
“Moottori - puhdista”	63
“Moottorin ilmansuodatinelementti (kaksivaiheinen) -puhdista/vaihda”	63
“Moottorin ilmansuodatinelementti (yksivaiheinen) -tarkasta/vaihda”	65
“Moottoriöljy - ota näyte”	67
“Polttoainesuutin - testaa/vaihda”	70
“Polttoainejärjestelmä - esitäytä”	71
“Vaikeiden käyttöolosuhteiden sovellukset -tarkasta”	83

### Päivittäin

“Jäähdytysnesteen taso - tarkasta”	61
“Voimansiirtolaitteet - tarkasta”	63
“Ilmanpuhdistimen huolto-osoitin - tarkasta”	66
“Moottorin öljytaso - tarkasta”	67
“Polttoainejärjestelmän vedenerotin - tyhjennä”	76
“Polttoainejärjestelmän toisiosuodatin/vedenerotin tyhjennä”	77
“Yleistarkastus”	85

### 50 tunnin välein tai viikoittain

“Polttoainesäiliö - tyhjennä vesi ja sakka”	81
---	----

### 500 tunnin välein

“Laturin ja tuulettimen hihnat - tarkasta/säädä/vaihda”	55
---	----

### 500 tunnin välein tai vuosittain

“Akkujen elektrolyyttitaso - tarkasta”	56
“Moottorin ilmansuodatinelementti (kaksivaiheinen) -puhdista/vaihda”	63
“Moottorin ilmansuodatinelementti (yksivaiheinen) -tarkasta/vaihda”	65
“Moottorin maadoitus - tarkasta/puhdista”	66
“Moottoriöljy ja suodatin - vaihda”	68

“Polttoainejärjestelmän ensiösuodatinelementti (vedenerotin) - vaihda”	74
“Polttoainejärjestelmän toisiosuodatin - vaihda”	78
“Letkut ja kiristimet - tarkasta/vaihda”	81
“Jäähdytin - puhdista”	82

### 1000 tunnin välein

“Venttiilivälykset - tarkasta/säädä”	70
--------------------------------------	----

### 2000 tunnin välein

“Välijäähdyttimen kenno - tarkasta”	54
“Laturi - tarkasta”	55
“Moottorin kiinnitykset - tarkasta”	66
“Käynnistysmoottori - tarkasta”	84
“Turboahdin - tarkasta”	84
“Vesipumppu - tarkasta”	85

### 2 vuoden välein

“Jäähdytysneste - vaihda”	61
---------------------------	----

### 3000 tunnin välein

“Polttoainesuutin - testaa/vaihda”	70
------------------------------------	----

### 3000 tunnin tai 2 vuoden välein

“Jäähdytysjärjestelmän jäähdytysneste (kaupallinen raskas käyttö) - vaihda”	57
---	----

### 4000 tunnin välein

“Välijäähdyttimen kenno - puhdista/testaa”	53
--	----

### 6000 käyttötunnin tai 3 vuoden välein

“Pitkäikäisen jäähdytysnesteen käyttöiän pidentäjä -lisää”	61
--	----

### 12 000 tunnin tai 6 vuoden välein

“Jäähdytysneste (ELC) - vaihda”	59
---------------------------------	----

i03109731

## Välijäähdyttimen kenno - puhdista/testaa

1. Irrota kenno. Katso oikea menetelmä valmistajan tiedoista.

2. Poista roskat kääntämällä välijäähdyttimen kenno ylösalaisin.

### VAROITUS

**Ilmanpaine voi aiheuttaa tapaturman.**

**Oikeiden työmenetelmien noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa tapaturman. Käytä kasvosuojusta ja suojavaatetusta käyttäessäsi paineilmaa.**

**Puhdistustarkoituksiin suuttimen ilmanpaineen tulee olla alle 205 kPa (30 psi).**

3. Irralliset roskat poistetaan mieluiten paineilmalla. Suuntaa ilma tuulettimen ilmavirtaan nähden vastakkaiseen suuntaan. Pidä suutin noin 6 mm:n (0,25 in) etäisyydellä lamelleista. Liikuta ilmansuutinta hitaasti putkien suuntaisesti. Tämä poistaa putkien välissä olevat roskat.
4. Puhdistukseen voi käyttää myös painevettä. Puhdistuksessa käytettävän veden maksimipaineen on oltava alle 275 kPa (40 psi). Pehmennä muta painevedellä. Puhdista kenno kummaltakin puolelta.

#### HUOMAUTUS

Älä käytä voimakkaita emäksisiä puhdistusaineita kennojen puhdistamiseen. Voimakkaat emäkset voivat syövyttää sisäosien metallipintoja ja aiheuttaa vuotoa. Käytä ainoastaan suositusten mukaisia puhdistusaineita.

5. Suorita kennon vastahuuhdeltu sopivalla puhdistusaineella.
6. Irrota jäämä, puhdistamalla kenno höyryllä. Huuhtelee välijäähdyttimen kennon lamellit. Poista kaikki muut tarttuneet roskat.
7. Pese kenno kuumalla saippuavedellä. Huuhtelee kenno perusteellisesti puhtaalla vedellä.

### VAROITUS

**Ilmanpaine voi aiheuttaa tapaturman.**

**Oikeiden työmenetelmien noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa tapaturman. Käytä kasvosuojusta ja suojavaatetusta käyttäessäsi paineilmaa.**

**Puhdistustarkoituksiin suuttimen ilmanpaineen tulee olla alle 205 kPa (30 psi).**

8. Kuivaa kenno paineilmalla. Suuntaa ilma normaalia virtaussuuntaa vastaan.
9. Tarkasta, että kenno on puhdas. Kenno tulee koeponnistaa. Korjaa kenno tarvittaessa.
10. Asenna kenno. Katso oikea menetelmä valmistajan tiedoista.
11. Puhdistamisen jälkeen käynnistä moottori ja nosta käyntinopeus nopeaan joutokäyntiin. Tämä auttaa roskien poistamiseen ja kennon kuivaamiseen. Pysäytä moottori. Pitämällä kennon takana lampua voit tarkastaa, onko kenno puhdas. Toista puhdistaminen tarpeen mukaan.

i03109696

## Välijäähdyttimen kenno - tarkasta

**Huomaa:** Sovita puhdistusten välit käyttöolosuhteiden vaikutusten mukaan.

Tarkasta välijäähdytin seuraavien varalta: vioittuneita lamelleja, korroosiota, likaa, rasvaa, hyönteisiä, lehtiä, öljyä ja muita roskia. Puhdista välijäähdytin tarvittaessa.

Käytä ilmasta-ilmaan-välijäähdyttimissä samoja menetelmiä kuin jäähdyttimissä puhdistettaessa.

### VAROITUS

**Ilmanpaine voi aiheuttaa tapaturman.**

**Oikeiden työmenetelmien noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa tapaturman. Käytä kasvosuojusta ja suojavaatetusta käyttäessäsi paineilmaa.**

**Puhdistustarkoituksiin suuttimen ilmanpaineen tulee olla alle 205 kPa (30 psi).**

Puhdistamisen jälkeen käynnistä moottori ja nosta käyntinopeus nopeaan joutokäyntiin. Tämä auttaa roskien poistamiseen ja kennon kuivaamiseen. Pysäytä moottori. Pitämällä kennon takana lampua voit tarkastaa, onko kenno puhdas. Toista puhdistaminen tarpeen mukaan.

Tarkasta, onko lamelleissa vaurioita. Taipuneet lamellit voidaan avata "kammalla".

**Huomaa:** Jälkijäähdytinjärjestelmän osia korjattaessa tai vaihdettaessa on aiheellista suorittaa vuototesti.

Tarkasta seuraavien kohteiden kunto: Hitsaukset, asennuskiinnikkeet, ilmalinjat, liittimet, kiristimet ja tiivisteet. Tee tarvittavat korjaukset.

i03109722

## Laturi - tarkasta

Perkins suositaa laturin tarkastamista määräajoin. Tarkasta, ettei laturissa ole löystyneitä liitoksia ja että akku latautuu asianmukaisesti. Varmista akun oikea suorituskyky ja/tai sähköjärjestelmän oikea toiminta tarkistamalla ampeerimittari (jos varusteena) moottorin käydessä. Tee korjaukset tarpeen mukaan.

Tarkista akun laturi ja sen oikea toiminta. Jos akut ovat oikein ladatut, ampeerimittarin lukeman pitäisi olla hyvin lähellä nollaa. Kaikki akut tulee pitää ladattuina. Akut tulee pitää lämpiminä, sillä lämpötila vaikuttaa käynnistystehoon. Jos akku on liian kylmä, akku ei pyöritä moottoria. Kun moottoria ei käytetä pitkiin aikoihin tai jos moottoria käytetään lyhyitä aikoja kerrallaan, akut eivät ehkä lataudu täysin. Osittain ladattu akku jäätyy helpommin kuin täyteen ladattu akku.

i06059692

## Laturin ja tuulettimen hihnat - tarkasta/säädä/vaihda

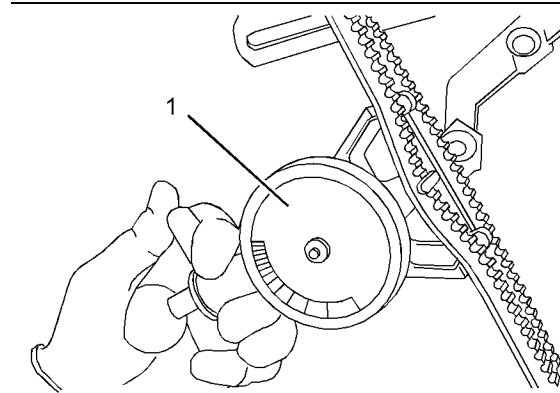
### Tarkastus

Maksimoi moottorin suorituskyky tarkastamalla hihnat kulumien ja murtumien varalta. Vaihda kuluneet tai vaurioituneet hihnat.

Sovelluksissa, joissa tarvitaan useampi hihna, hihnat on vaihdettava sarjoina. Jos sarjasta vaihdetaan vain yksi hihna, kohdistuu uuteen hihnaan suurempi kuorma, koska vanhemmat hihnat ovat venyneet. Ylimääräinen kuorma voi katkaista uuden hihnan.

Jos hihna on liian löysällä, värinä aiheuttaa hihnan ja hihnapyörän tarpeetonta kulumista. Löysät hihnat voivat lipsua riittävästi aiheuttamaan ylikuumentumisen.

Hihnan kireyden mittaamiseen tarkasti on käytettävä sopivaa mittaria.



Kuva 29

g03716511

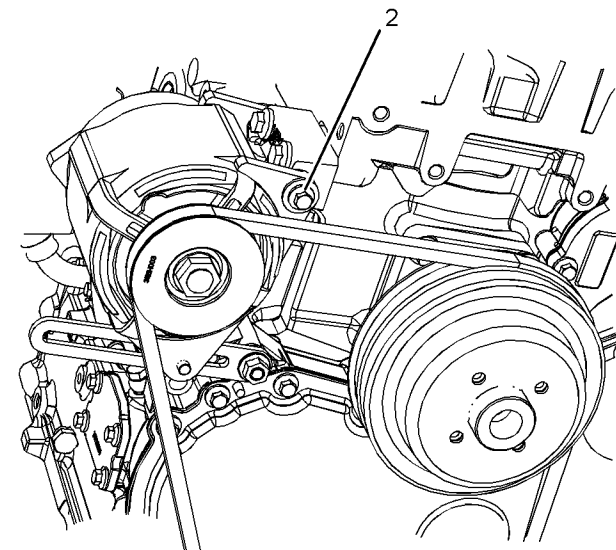
### Tyypillinen esimerkki

(1) Burroughs-mittari

Asenna mittari (1) keskelle pisintä vapaata pituutta ja tarkista kireys. Oikea kireys on 535 N (120 lb). Jos hihnan kireys on alle 250 N (56 lb), säädä hihna kireyteen 535 N (120 lb).

Jos kaksoishihna on asennettuna, tarkista ja säädä kummankin hihnan kireys.

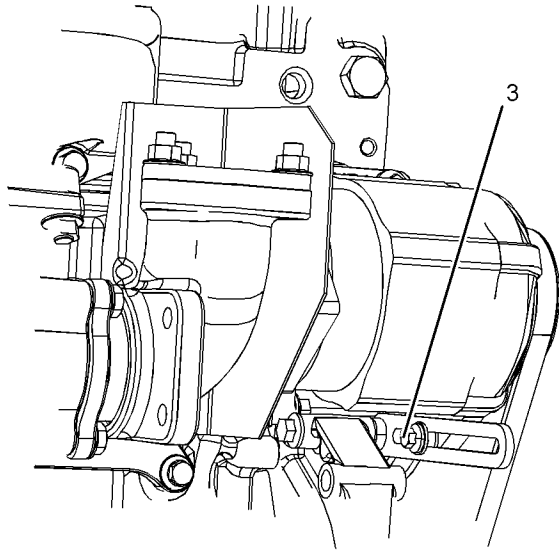
### Säätö



Kuva 30

g03716557

1. Löysää vaihtovirtalaturin saranapultti (2).



Kuva 31

g03716558

2. Löysää nivelpultti (3). Lisää tai vähennä hihnan kiristystä liikuttamalla laturia. Kiristä vaihtovirtalaturin napapultti ja nivelpultti kireyteen 22 Nm (16 lb ft).(1).

## vaihda

Katso hihnan asennus- ja irrotusmenetelmä kohdasta Purku- ja kokoonpanokäsikirja.

i02398142

## Akku - vaihda

### **VAROITUS**

Akuista vapautuu helposti räjähtävää kaasua. Kipinä voi aiheuttaa kaasun räjähtämisen. Tämä voi aiheuttaa vakavan tapaturman tai kuoleman.

Varmista, että akuilla on sopiva tuuletus, jos ne ovat suljetussa tilassa. Estä valokaaren ja/tai kipinöiden muodostuminen akkujen lähellä noudattamalla oikeita menetelmiä. Älä tupakoi huoltaessasi akkuja.

### **VAROITUS**

Akkukaapeleita tai akkuja ei saa irrottaa akkusuojaus- ja suojuksen ollessa paikallaan. Akkusuojaus tulee poistaa ennen kuin ryhdytään mihinkään huoltotoimenpiteisiin.

Akkukaapelien tai akun irrottaminen suojuksen paikallaan ollessa voi aiheuttaa akun räjähtämisen ja tapaturman.

1. Kytke moottori POIS-asentoon. Poista sähkökuormat.
2. Sammuta akkulaturit. Irrota akkulaturit.
3. NEGATIIVINEN “-” -kaapeli on akun NEGATIIVISEN “-” -navan ja käynnistysmoottorin NEGATIIVISEN “-” -navan välissä. Irrota kaapeli akun NEGATIIVISESTA “-” -navasta.
4. POSITIIVINEN “+” -kaapeli on akun POSITIIVISEN “+” -navan ja käynnistysmoottorin POSITIIVISEN “+” -navan välissä. Irrota kaapeli akun POSITIIVISESTA “+” -navasta.

**Huomaa:** Akku on aina kierrätettävä. Älä hävitä akkuja jätteiden mukana. Palauta käytetyt akut asianmukaiseen kierrätyslaitokseen.

5. Irrota käytetty akku.
6. Asenna uusi akku.

**Huomaa:** Ennen kaapelien kytkemistä varmista, että moottorin käynnistyskytkin on POIS-asennossa.

7. Kytke kaapeli käynnistysmoottorista akun POSITIIVISEEN “+” -napaan.
8. Kytke NEGATIIVINEN “-” -johto akun NEGATIIVISEEN “-” -napaan.

i03109717

## Akkujen elektrolyyttitaso - tarkasta

Kun moottori seisoo pitkiä aikoja käyttämättä tai kun moottoria käytetään lyhyitä aikoja, eivät akut mahdollisesti lataudu täyteen. Varmista, että akku on täysin latautunut, jottei se jäädy. Jos akut on ladattu kunnolla, ampeerimittarin lukeman pitäisi moottorin käytessä olla lähes nolla.



**VAROITUS**

**Kaikissa lyijyakuissa on rikkihappoa, joka voi polttaa ihon tai vaatteet. Käytä aina kasvosuojusta ja suojavaatteita, kun työskentelet akun kanssa tai lähellä akkuja.**

1. Irrota täyttöaukkojen kannet. Pidä elektrolyyttitaso akun "FULL" -merkin kohdalla.

Lisää tarvittaessa tislattua vettä. Jos käytettävissä ei ole tislattua vettä, käytä tavallista, vähän mineraaleja sisältävää vettä. Älä käytä keinotekoisesti pehmenneitä vettä.

2. Tarkista elektrolyytin kunto sopivalla akkustesterillä.

3. Asenna kannet.

4. Pidä akut puhtaina.

Puhdista akkukotelo jollakin seuraavista puhdistusliuoksista:

- Käytä seosta, jossa on 0,1 kg (0,2 lb) leivinsoodaa ja 1 L (1 qt) puhdasta vettä.
- Käytä ammoniumhydroksidin liuosta.

Huuhtelee akkukotelo huolellisesti puhtaalla vedellä.

i02398102

**Akku tai akkukaapeli - kytke irti****VAROITUS**

**Akkukaapeleita tai akkuja ei saa irrottaa akkusuojaus-ollessa paikallaan. Akkusuojaus tulee poistaa ennen kuin ryhdytään mihinkään huoltotoimenpiteisiin.**

**Akkukaapelien tai akun irrottaminen suojuksen paikallaan ollessa voi aiheuttaa akun räjähtämisen ja tapaturman.**

1. Käännä käynnistyskytkin POIS-asentoon. Käännä virtalukko (jos varusteena) POIS-asentoon ja poista avain ja kaikki sähkökuormat.

2. Irrota akun negatiivinen napa. Varmista, ettei kaapeli pysty koskettamaan napaa. Jos kyseessä on neljä 12 voltin akkua, on irrotettava kaksi negatiivista napaa.

3. Irrota positiivinen liitos.

4. Puhdista kaikki irrotetut liitokset ja akun navat.

5. Käytä hienorakeista hiekkapaperia akkunapojen ja kaapelikenkien puhdistamiseen. Puhdista niitä, kunnes pinnat ovat kirkkaat tai kiiltävät. ÄLÄ poista itse metallia liikaa. Jos metallia poistetaan liikaa, kaapelikengät eivät ehkä sovi hyvin paikalleen. Päälystä kaapelikengät ja navat sopivalla silikonivoiteluaineella tai vaseliinilla.

6. Kiedo kaapeliliitoksiin teippiä, ettei moottoria vahingossa käynnistetä.

7. Suorita tarvittavat järjestelmien korjaukset.

8. Liitä akku kiinnittämällä positiiviset liitokset ennen negatiivista liitintä.

i06059711

**Jäähdytysjärjestelmän jäähdytysneste (kaupallinen raskas käyttö) - vaihda****HUOMAUTUS**

On huolehdittava siitä, että nesteet kerätään talteen koneen tarkastuksen, huollon, testauksen, säätämisen ja korjauksen aikana. Valmistaudu keräämään neste sopiviin astioihin ennen kuin avaat minkään nestetilan tai purat mitään komponenttia, joka voi sisältää nestettä.

Hävitä kaikki nesteet paikallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

**HUOMAUTUS**

Pidä kaikki osat puhtaina.

Epäpuhtaudet voivat aiheuttaa nopeaa kulumista ja komponentin lyhemmän käyttöiän.

Puhdista ja huuhtelee jäähdytysjärjestelmä seuraavissa tapauksissa suositeltua huoltoväliä aikaisemmin:

- moottori ylikuumenee usein
- havaittavissa on vaahtoamista
- öljyä on päässyt jäähdytysjärjestelmään ja jäähdytysneste on likaantunut
- polttoainetta on päässyt jäähdytysjärjestelmään ja jäähdytysneste on likaantunut.

**Huomaa:** Jäähdytysjärjestelmän puhdistukseen tarvitaan vain puhdasta vettä.

## Täyttötöilavuudet

Jäähdytysjärjestelmän jäähdytysneste (kaupallinen raskas käyttö) - vaihda

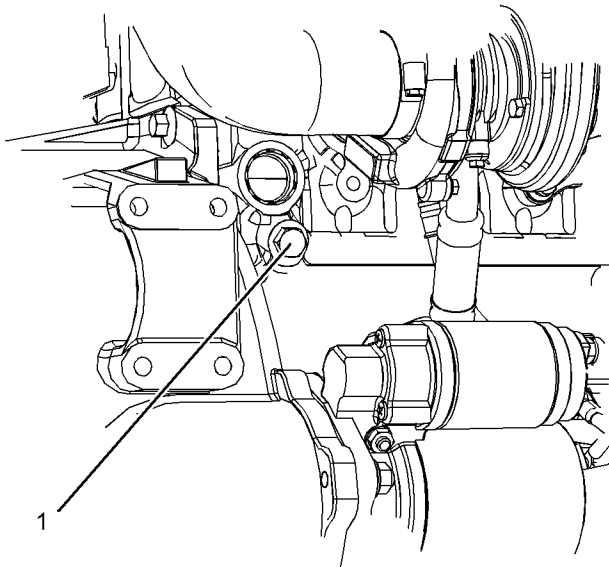
**Huomaa:** Tarkasta vesipumppu ja termostaatti, kun jäähdytysjärjestelmä on tyhjennetty. Tämä tarkastus on hyvä tilaisuus vaihtaa tarvittaessa vesipumppu, veden lämpötilan säädin ja letkut.

## Tyhjennys

### **VAROITUS**

**Paineenalainen järjestelmä: kuuma jäähdytysneste voi aiheuttaa vakavan palovamman. Pysäytä moottori ennen jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen avaamista ja odota kunnes komponentit ovat jäähtyneet. Avaa täyttöaukon kantta hitaasti, jotta paine vapautuu.**

1. Pysäytä moottori ja anna sen jäähtyä. Löysää jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kantta hitaasti, jotta paine vapautuu. Poista jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi.



Kuva 32

g03716975

2. Avaa moottorin tyhjennyshana tai irrota tyhjennystulppa (1). Avaa jäähdyttimen tyhjennyshana tai irrota tyhjennystulppa.

Anna jäähdytysveden valua pois.

### HUOMAUTUS

Hävitä tai kierrätä käytetty jäähdytysneste. Jäähdytysnesteen moottoreiden jäähdytysjärjestelmissä tahtuvaa uusiokäyttöä varten on olemassa useita eri menetelmiä. Täysi tislusmenetelmä on ainoa Perkinsin hyväksymä tapa ottaa jäähdytysneste uusiokäyttöön.

Kysy tietoja käytetyn jäähdytysnesteen hävittämisestä ja kierrättämisestä Perkins -edustajalta tai Perkins -jakelijalta.

## Huuhtelu

1. Poista epäpuhtaudet huuhtelemalla jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä.
2. Sulje tyhjennyshana tai asenna moottoriin tyhjennystulppa. Sulje tyhjennyshana tai asenna jäähdyttimeen tyhjennystulppa.

### HUOMAUTUS

Vältä ilmalukot täyttämällä jäähdytysjärjestelmä korkeintaan nopeudella 5 l (1,3 US gal) minuutissa.

Jäähdytysjärjestelmän ilmalukot voivat johtaa moottorivaurioon.

3. Täytä jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä. Asenna jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi takaisin paikalleen.
4. Käynnistä moottori ja käytä sitä hitaalla joutokäynnillä, kunnes lämpötila on 49 - 66 °C (120 - 150 °F).
5. Pysäytä moottori ja anna sen jäähtyä. Löysää jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kantta hitaasti, jotta paine vapautuu. Poista jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi. Avaa tyhjennyshana tai irrota moottorin tyhjennystulppa. Avaa jäähdyttimen tyhjennyshana tai irrota tyhjennystulppa. Anna veden valua pois. Huuhtele jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä.

## Täyttö

1. Sulje tyhjennyshana tai asenna moottoriin tyhjennystulppa. Sulje tyhjennyshana tai asenna jäähdyttimeen tyhjennystulppa.

### HUOMAUTUS

Vältä ilmalukot täyttämällä jäähdytysjärjestelmä korkeintaan nopeudella 5 l (1,3 US gal) minuutissa.

Jäähdytysjärjestelmän ilmalukot voivat johtaa moottorivaurioon.

2. Täytä jäähdytysjärjestelmä kaupallisella raskaan käytön jäähdytysaineella. Lisää lisäainetta jäähdytysnesteeseen. Katso lisätietoja jäähdytysjärjestelmän ohjearvoista kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset (Huolto-osio). Älä asenna jäähdytysjärjestelmän täyttökantta.

3. Käynnistä moottori ja käytä sitä hitaalla joutokäynnillä. Nosta moottorin käyntinopeus nopealle joutokäynnille. Käytä moottoria nopealla joutokäynnillä yhden minuutin ajan, jotta ilma poistuu moottorilohkon onkaloista. Pysäytä moottori.
4. Tarkasta jäähdytysnestetaso. Pidä jäähdytysnesteen pinnan taso 13 mm (0,5 tuuma) täyttöputken alaosan alapuolella. Ylläpidä jäähdytysnestetaso oikealla korkeudella paisuntapullossa (jos varusteena).
5. Puhdista jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi. Tarkasta jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen tiivisteen kunto. Jos jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen tiiviste on vaurioitunut, hävitä vanha täyttöaukon kansi ja asenna uusi kansi. Jos jäähdytysjärjestelmän täyttökannessa oleva tiiviste ei ole vahingoittunut, käytä sopivaa paineistuspumppua jäähdytysjärjestelmän täyttökannen painetestaamiseen. Jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen oikea painearvo on painettu kannen pintaan. Jos kansi ei pidä oikeaa painearvoa, asenna uusi kansi.
6. Käynnistä moottori. Tarkista jäähdytysjärjestelmä vuotojen varalta ja tarkista, että käyttölämpötila on oikea.

i06059663

## Jäähdytysneste (ELC) - vaihda

### HUOMAUTUS

On huolehdittava siitä, että nesteet kerätään talteen koneen tarkastuksen, huollon, testauksen, säätämisen ja korjauksen aikana. Valmistaudu keräämään neste sopiviin astioihin ennen kuin avaat minkään nestetilan tai purat mitään komponenttia, joka voi sisältää nestettä.

Hävitä kaikki nesteet paikallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

### HUOMAUTUS

Pidä kaikki osat puhtaina.

Epäpuhtaudet voivat aiheuttaa nopeaa kulumista ja komponentin lyhemmän käyttöiän.

Puhdista ja huuhtelee jäähdytysjärjestelmä seuraavissa tapauksissa suositeltua huoltoväliä aikaisemmin:

- moottori ylikuumenee usein
- havaittavissa on vaahtoamista
- öljyä on päässyt jäähdytysjärjestelmään ja jäähdytysneste on likaantunut
- polttoainetta on päässyt jäähdytysjärjestelmään ja jäähdytysneste on likaantunut.

**Huomaa:** Jäähdytysjärjestelmän puhdistukseen tarvitaan vain puhdasta vettä, kun ELC on tyhjennetään ja vaihdetaan.

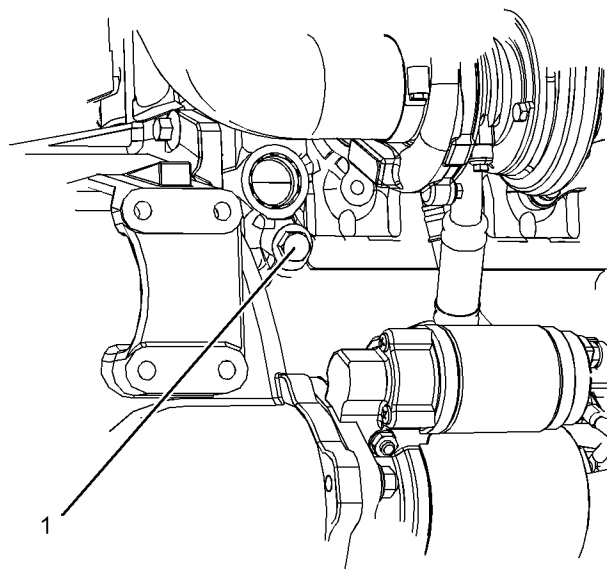
**Huomaa:** Tarkasta vesipumppu ja termostaatti, kun jäähdytysjärjestelmä on tyhjennetty. Tämä tarkastus on hyvä tilaisuus vaihtaa tarvittaessa vesipumppu, veden lämpötilan säädin ja letkut.

## Tyhjennys

### VAROITUS

**Paineenalainen järjestelmä: kuuma jäähdytysneste voi aiheuttaa vakavan palovamman. Pysäytä moottori ennen jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen avaamista ja odota kunnes komponentit ovat jäähtyneet. Avaa täyttöaukon kantta hitaasti, jotta paine vapautuu.**

1. Pysäytä moottori ja anna sen jäähtyä. Löysää jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kantta hitaasti, jotta paine vapautuu. Poista jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi.



Täyttötilavuudet  
Jäähdytysneste (ELC) - vaihda

2. Avaa moottorin tyhjennyshana tai irrota tyhjennystulppa (1). Avaa jäähdyttimen tyhjennyshana tai irrota tyhjennystulppa.

Anna jäähdytysveden valua pois.

#### HUOMAUTUS

Hävitä tai kierrätä käytetty jäähdytysneste. Jäähdytysnesteen moottoreiden jäähdytysjärjestelmissä tapahtuvaa uusiokäyttöä varten on olemassa useita eri menetelmiä. Täysi tislusmenetelmä on ainoa Perkinsin hyväksymä tapa ottaa jäähdytysneste uusiokäyttöön.

Kysy tietoja käytetyn jäähdytysnesteen hävittämisestä ja kierrättämisestä Perkins-edustajalta tai Perkins -jakelijalta.

## Huuhtelu

1. Poista epäpuhtaudet huuhtelemalla jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä.
2. Sulje tyhjennyshana tai asenna moottoriin tyhjennystulppa. Sulje tyhjennyshana tai asenna jäähdyttimeen tyhjennystulppa.

#### HUOMAUTUS

Vältä ilmalukot täyttämällä jäähdytysjärjestelmä korkeintaan nopeudella 5 l (1,3 US gal) minuutissa.

Jäähdytysjärjestelmän ilmalukot voivat johtaa moottorivaurioon.

3. Täytä jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä. Asenna jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi takaisin paikalleen.
4. Käynnistä moottori ja käytä sitä hitaalla joutokäynnillä, kunnes lämpötila on 49 - 66 °C (120 - 150 °F).
5. Pysäytä moottori ja anna sen jäähtyä. Löysää jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kantta hitaasti, jotta paine vapautuu. Poista jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi. Avaa tyhjennyshana tai irrota moottorin tyhjennystulppa. Avaa jäähdyttimen tyhjennyshana tai irrota tyhjennystulppa. Anna veden valua pois. Huuhtele jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä.

## Täyttö

1. Sulje tyhjennyshana tai asenna moottoriin tyhjennystulppa. Sulje tyhjennyshana tai asenna jäähdyttimeen tyhjennystulppa.

#### HUOMAUTUS

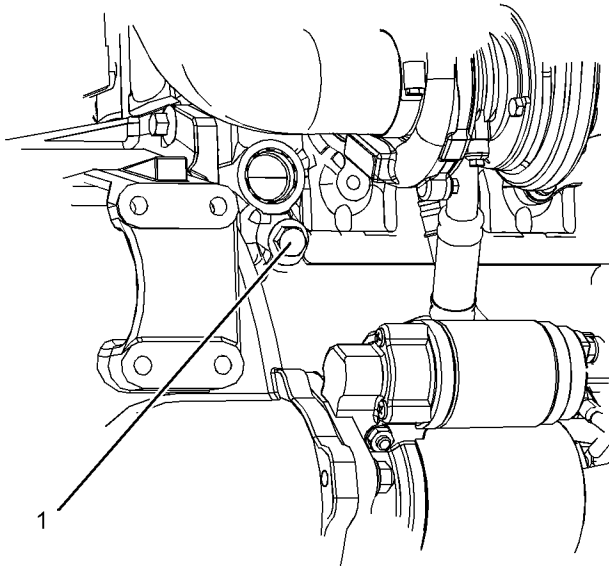
Vältä ilmalukot täyttämällä jäähdytysjärjestelmä korkeintaan nopeudella 5 l (1,3 US gal) minuutissa.

Jäähdytysjärjestelmän ilmalukot voivat johtaa moottorivaurioon.

2. Täytä jäähdytysjärjestelmä pitkäikäisellä jäähdytysnesteellä (ELC). Katso lisätietoja jäähdytysjärjestelmän ohjeistoista kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Nestesuositukset (Huolto-osio). Älä asenna jäähdytysjärjestelmän täyttökantta.
3. Käynnistä moottori ja käytä sitä hitaalla joutokäynnillä. Nosta moottorin käyntinopeus nopealle joutokäynnille. Käytä moottoria nopealla joutokäynnillä yhden minuutin ajan, jotta ilma poistuu moottorilohkon onkaloista. Pysäytä moottori.
4. Tarkasta jäähdytysnestetaso. Pidä jäähdytysnesteen pinnan taso 13 mm (0,5 tuuma) täyttöputken alaosan alapuolella. Ylläpidä jäähdytysnestetaso oikealla korkeudella paisuntapullossa (jos varusteena).
5. Puhdista jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi. Tarkasta jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen tiivisteiden kunto. Jos jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen tiiviste on vaurioitunut, hävitä vanha täyttöaukon kansi ja asenna uusi kansi. Jos jäähdytysjärjestelmän täyttökannessa oleva tiiviste ei ole vahingoittunut, käytä sopivaa paineistuspumppua jäähdytysjärjestelmän täyttökannen painetestaamiseen. Jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen oikea painearvo on painettu kannen pintaan. Jos kansi ei pidä oikeaa painearvoa, asenna uusi kansi.
6. Käynnistä moottori. Tarkista jäähdytysjärjestelmä vuotojen varalta ja tarkista, että käyttölämpötila on oikea.

i06059697

## Jäähdytysneste - vaihda



Kuva 34

g03716975

Tyhjennystulppa

### HUOMAUTUS

Älä tyhjennä jäähdytysnestettä moottorin ollessa kuuma ja järjestelmän ollessa paineistettuna. Se voi aiheuttaa vaarallisen kuumen jäähdytysnesteen purkautumisen ulos.

**Huomaa:** Jäähdytin ei mahdollisesti ole Perkins-yhtiön toimittama. Seuraavassa on yleinen menetelmä jäähdytysnesteen vaihtamiseen. Katso tietoja oikeista toimenpiteistä OEM-tiedoista.

1. Varmista, että ajoneuvo on vaakasuoralla alustalla.
2. Poista jäähdytysjärjestelmän täyttökorkki.
3. Tyhjennä moottori poistamalla tyhjennystulppa 1 sylinterilohkon sivulta. Varmista, ettei tyhjennysaukossa ole tukosta.
4. Tyhjennä jäähdytin avaamalla jäähdyttimen tyhjennyshana tai poistamalla jäähdyttimen pohjassa oleva tyhjennystulppa. Jos jäähdyttimessä ei ole jäähdyttimen tyhjennyshanaa tai tyhjennystulppaa, irrota letku jäähdyttimen pohjasta.
5. Huuhtelee jäähdytysjärjestelmä puhtaalla vedellä.

6. Asenna tyhjennystulpat takaisin paikalleen ja sulje jäähdyttimen tyhjennyshana. Asenna jäähdyttimen letku takaisin paikalleen, jos se irrotettiin aiemmin.

### HUOMAUTUS

Vältä ilmalukot täyttämällä jäähdytysjärjestelmä korkeintaan nopeudella 5 l (1,3 US gal) minuutissa.

Jäähdytysjärjestelmän ilmalukot voivat johtaa moottorivaurioon.

7. Täytä järjestelmä hyväksytyllä pakkasnesteseoksella. Aseta täyttöaukon kansi paikalleen.
8. Käynnistä moottori ja tarkista, ettei ole jäähdytysnestevuotoja.

i06059690

## Pitkäikäisen jäähdytysnesteen käyttöiän pidentäjä - lisää

Käyttöiän pidentäjää on lisättävä 6 000 käyttötunnin jälkeen, jotta Perkins ELC -käyttöiän pidentäjä saavuttaisi 12 000 tunnin käyttöiän. Pyydä neuvoja sopivasta käyttöiän pidentäjästä Perkins-edustajaltasi tai Perkins-jakelijaltasi.

i05167832

## Jäähdytysnesteen taso - tarkasta

### Moottorit, joissa on jäähdytysnesteen palautussäiliö

**Huomaa:** Jäähdytysjärjestelmä ei ehkä ole Perkinsin toimittama. Seuraava menettely koskee tavallisia jäähdytysjärjestelmiä. Katso tietoja oikeista toimenpiteistä OEM-tiedoista.

Tarkista jäähdytysnesteen pinnan taso, kun moottori on pysäytetty ja jäähtynyt.

### HUOMAUTUS

Kun moottorin jäähdytysjärjestelmää huolletaan tai korjataan, toimenpide on tehtävä siten, että moottori on tasaisella pinnalla. Tällöin voit tarkistaa jäähdytysnesteen oikean määrän. Tällä tavalla pienennetään myös ilmalukon syntymisen mahdollisuutta jäähdytysjärjestelmässä.

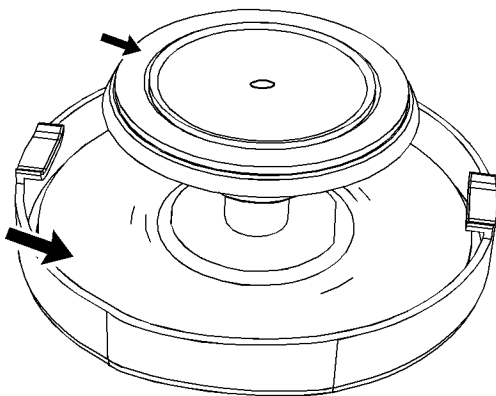
Täyttötilavuudet  
Jäähdytysnesteen taso - tarkasta

1. Katso jäähdytysnesteen taso jäähdytysnesteen palautussäiliössä. Pidä jäähdytysnesteen taso jäähdytysnesteen palautussäiliön "COLD FULL" -merkin tasalla.

**VAROITUS**

**Paineenalainen järjestelmä: kuuma jäähdytysneste voi aiheuttaa vakavan palovamman. Pysäytä moottori ennen jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen avaamista ja odota kunnes komponentit ovat jäähtyneet. Avaa täyttöaukon kanta hitaasti, jotta paine vapautuu.**

2. Löysää hitaasti täyttöaukon kanta paineen vapauttamiseksi. Poista täyttöaukon kansi.
3. Kaada oikeaa jäähdytysaineseosta säiliöön. Tietoja asianmukaisesta jäähdytysnesteseoksesta ja jäähdytysnestetyypistä on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Täyttötilavuudet ja suositukset. Jäähdytysjärjestelmän tilavuus on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Täyttötilavuudet ja suositukset. Älä täytä jäähdytysnesteen palautussäiliötä "COLD FULL" -merkin yläpuolelle.



Kuva 35

g02590196

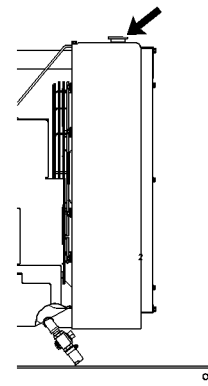
Täyttöaukon kansi

4. Puhdista täyttöaukon kansi ja kannen pidin. Asenna täyttöaukon kansi ja tarkasta jäähdytysjärjestelmä vuotojen varalta.

**Huomaa:** Jäähdytysneste laajenee kuumetessaan moottorin tavallisen käytön aikana. Ylimääräinen nestemäärä ohjataan jäähdytysnesteen palautussäiliöön moottorin käytön aikana. Kun moottori on pysäytetty ja moottori jäähtyy, jäähdytysneste palaa moottoriin.

## Moottorit, joissa ei ole jäähdytysnesteen palautussäiliötä

Tarkista jäähdytysnesteen pinnan taso, kun moottori on pysäytetty ja jäähtynyt.



Kuva 36

g00285520

Jäähdytysjärjestelmän täyttökansi

**VAROITUS**

**Paineenalainen järjestelmä: kuuma jäähdytysneste voi aiheuttaa vakavan palovamman. Pysäytä moottori ennen jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen avaamista ja odota kunnes komponentit ovat jäähtyneet. Avaa täyttöaukon kanta hitaasti, jotta paine vapautuu.**

1. Irrota jäähdytysjärjestelmän täyttökansi hitaasti paineen vapauttamiseksi.
2. Pidä jäähdytysnesteen taso käyttökohdetta vastaavan enimmäismerkin tasalla. Jos moottori on varustettu tarkastuslasilla, pidä jäähdytysnesteen pinnan taso tarkastuslasin oikealla tasolla.
3. Puhdista jäähdytysjärjestelmän täyttökansi ja tarkasta tiiviste. Jos tiiviste on vaurioitunut, hävitä vanha täyttökansi ja asenna uusi. Jos tiiviste ei ole vaurioitunut, suorita täyttökannen painetestti sopivalla painepumpulla. Oikea paine on painettu jäähdyttimen korkin pintaan. Jos kansi ei ylläpidä oikeaa painearvoa, asenna uusi kansi.
4. Tarkista jäähdytysjärjestelmä vuotojen varalta.

i00814335

## Voimansiirtolaitteet - tarkasta

Katso laitteistoa koskevista ohjearvoista lisätietoa seuraavista voimansiirtolaitteita koskevista huoltosuosituksista:

- Tarkastus
- Sääto
- Voitelu
- Muut huoltosuositukset

Suorita kaikki laitevalmistajan suosittelemat voimansiirto- ja voimaa kuluttavien laitteiden huollot.

i01948937

## Moottori - puhdistus



**VAROITUS**

**Korkeajännite voi aiheuttaa tapaturman tai kuoleman.**

**Kosteus voi johtaa sähköä.**

**Varmista, että sähköjärjestelmä on kytketty POIS. Sulje käynnistysohjaimet ja aseta ohjaimiin lappu "EI SAA KÄYTTÄÄ".**

### HUOMAUTUS

Moottorille kerääntynyt rasva ja öljy aiheuttaa palovaaran. Pidä moottori puhtaana. Poista roskat ja pinnoille roiskunut neste tarvittaessa.

### HUOMAUTUS

Joidenkin moottorin komponenttien suojauksen laiminlyönti pesun aikana voi mitätöidä moottorin takuun. Anna moottorin jäähtyä tunnin verran ennen moottorin pesemistä.

Moottorin säännöllinen puhdistus on suositeltavaa. Poista öljy ja rasva moottorista höyrypesulla. Puhtaasta moottorista on seuraava hyöty:

- Nestevuotojen helppo havaittavuus
- Hyvät lämmönsiirto-ominaisuudet
- Huollon helppous

**Huomaa:** On oltava varovainen, jotta estetään sähkökomponenttien vioittuminen liiasta vedestä moottoria puhdistettaessa. Paineepesureita ja höyrypesureita ei pidä suunnata sähköliittimiin tai kaapelien liitoksiin liittimien takaosissa. Vältä sähkökomponentteja kuten laturi ja käynnistin. Suojaa polttoaineen ruiskutuspumppu nesteiltä moottoria pestäessä.

i01948929

## Moottorin ilmanpuhdistinelementti (kaksivaiheinen) - puhdistus/ vaihda

### HUOMAUTUS

Älä koskaan työskentele moottorilla ilmanpuhdistimet poistettuina. Älä käytä ilmanpuhdistimen elementtejä, joiden laskokset tai tiivisteet ovat vaurioituneet. Lika pääsee tunkeutumaan moottoriin ja aiheuttaa ennenaikaisen vaurion. Ilmanpuhdistin estää ilmassa olevia hiukkasia pääsemästä moottoriin imujärjestelmän kautta.

### HUOMAUTUS

Älä koskaan huolla ilmanpuhdistimia moottorin käydessä. Tämä päästää likaa ja roskaa tunkeutumaan moottoriin.

## Ilmanpuhdistimen elementtien puhdistaminen

**Huomaa:** Ilmansuodatinjärjestelmä ei ehkä ole Perkinsin toimittama. Seuraavat toimenpiteet koskevat tyypillistä ilmansuodatinjärjestelmää. Katso oikea menetelmä alkuperäisen valmistajan tiedoista.

Jos ilmanpuhdistin menee tukkoon, voi ilma halkaista suodattimen elementin materiaalin. Suodattamaton ilma kiihdyttää dramaattisesti moottorin sisäistä kulumista. Katso oman sovelluksesi oikeita ilmanpuhdistinelementtejä koskevia alkuperäisen valmistajan tietoja.

- Tarkista päivittäin esipuhdistin (jos varusteena) ja pölykulho lian ja roskan kerääntymisen varalta. Poista kaikki lika ja roskat tarvittaessa.
- Käyttöolosuhteet (pöly, lika ja roskat) voivat vaatia useammin tapahtuvaa ilmanpuhdistimen huoltoa.
- Ilmansuodattimen elementti pitäisi vaihtaa vähintään kerran vuodessa. Vaihdaminen pitäisi suorittaa puhdistuskertojen määrästä riippumatta.

## Täyttötilavuudet

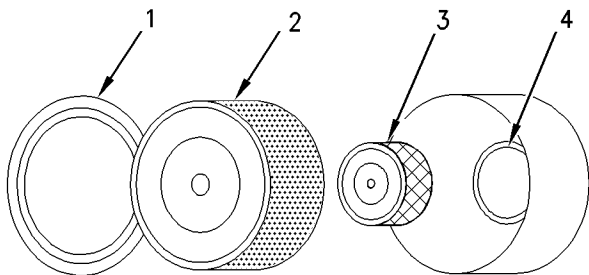
Moottorin ilmanpuhdistinelementti (kaksivaiheinen) - puhdista/vaihda

Vaihda likaisten ilmanpuhdistimen elementtien tilalle puhtaat ilmanpuhdistimen elementit. Ennen asentamista pitää ilmansuodattimen elementit tarkastaa huolellisesti, ettei suodatinmateriaalissa ole repeämiä ja/tai reikiä. Tarkasta, ettei ilmansuodattimen elementin tiivisteessä ole vaurioita. Pidä puhtaita varaelementtejä aina varastossa.

**Kaksi elementtiset ilmansuodattimet**

Kaksi elementtisissä ilmansuodattimissa on ensielementti ja toisioelementti. Ilmansuodattimen ensielementtiä voi käyttää korkeintaan kuusi kertaa, mikäli elementti puhdistetaan ja tarkastetaan asianmukaisesti. Ensielementti pitää vaihtaa vähintään kerran vuodessa. Vaihtaminen pitäisi suorittaa puhdistuskertojen määrästä riippumatta.

Toisioelementtiä ei voi puhdistaa tai pestä. Katso alkuperäisen valmistajan tiedoista ilmanpuhdistimen toisioelementin vaihto-ohjeet. Jos moottorin käyttöolosuhteet ovat pölyiset tai likaiset, ilmanpuhdistimien vaihto on suoritettava useammin.



Kuva 37

g00736431

- (1) Kansi  
 (2) Ilmanpuhdistimen ensielementti  
 (3) Ilmanpuhdistimen toisioelementti  
 (4) Ilmanottoaukko

1. Irrota kansi. Irrota ensielementti.
  2. Toisioelementti pitää irrottaa ja hävittää joka kolmannen ensielementin puhdistamisen yhteydessä.
- Huomaa:** Katso "Suodattimien ensielementtien puhdistaminen".
3. Suojaa ilmanottoaukko teipillä estääksesi pölyä tunkeutumasta moottoriin.
  4. Puhdista ilmansuodattimen kansi ja kotelon sisäpuoli puhtaalla kuivalla kankaalla.
  5. Poista suojateippi ilmanottoaukosta. Asenna toisioelementti. Asenna uusi tai puhdistettu ensielementti.

6. Asenna ilmanpuhdistimen kansi.

7. Viritä ilmanpuhdistimen huolto-osoitin.

**Suodattimien ensielementtien puhdistaminen****HUOMAUTUS**

Noudata seuraavia ohjeita, jos yrität itse puhdistaa suodatinelementin:

Älä kopauta tai lyö suodatinelementtiä pölyn irrottamiseksi.

Älä pese suodatinelementtiä.

Käytä pienipaineista ilmaa pölyn irrottamiseen suodatinelementistä. Ilman paine ei saa ylittää 207 kPa (30 psi). Ohjaa ilman virtaus ylös ja alas poimuja pitkin suodatinelementin sisällä. Ole äärimmäisen varovainen, ettet vioita poimuja.

Älä käytä ilmansuodattimia, joissa on vioittuneita poimuja tai tiivisteitä. Moottoriin päässyt lika vioittaa moottorin osia.

Katso alkuperäisen valmistajan tiedoista montako kertaa ensielementtiä voi puhdistaa. Kun ilmanpuhdistimen ensielementit on puhdistettu, tarkasta huolellisesti onko suodatinmateriaalissa repeämiä tai muita vaurioita. Ensielementti pitää vaihtaa vähintään kerran vuodessa. Vaihtaminen pitäisi suorittaa puhdistuskertojen määrästä riippumatta.

**HUOMAUTUS**

Älä puhdista elementtejä hakkaamalla tai naputtelemalla niitä. Tämä voi vaurioittaa tiivistettä. Älä käytä elementtiä, jonka laskokset tai tiivisteet ovat vaurioituneet. Lika pääsee tunkeutumaan vahingoittuneiden elementtien läpi. Seurauksena voi olla moottorivaurio.

Tarkasta ensielementit silmämääräisesti ennen puhdistamista. Tarkasta, onko elementtien tiivisteissä tai ulkokuoressa vaurioita. Hävitä vaurioituneet elementit.

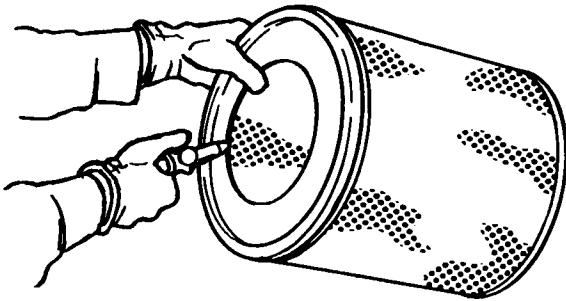
Ensielementtien puhdistamiseksi on kaksi menetelmää:

- Paineilma
- Pölynimuri

**Paineilma**

Paineilmaa voidaan käyttää sellaisten elementtien puhdistamiseen, joita ei ole vielä puhdistettu kahta kertaa enempää. Paineilma ei irrota karstaa eikä öljyä. Käytä suodatettua kuivaa ilmaa, jonka paine on enintään 207 kPa (30 psi).





Kuva 38

g00281692

**Huomaa:** Elementtiä puhdistettaessa, aloita aina puhtaalta puolelta (sisäpuoli) pakottaaksesi likahiukkaset kohti likaista puolta (ulkopuoli).

Vältä suodatinpaperin poimujen vaurioituminen suuntaamalla letku niin, että paineilma virtaa elementin sisäpuolella poimujen suuntaisesti. Älä suuntaa ilmavirtaa suoraan kohti ilmanpuhdistimen elementtiä. Lika voi tunkeutua syvemmälle suodatinmateriaalin sisään.

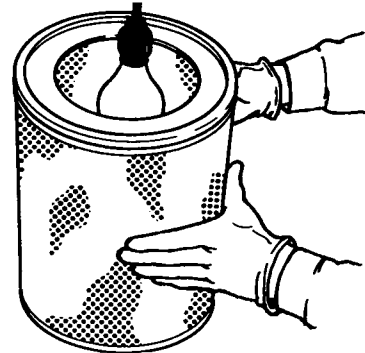
**Huomaa:** Katso kohta "Ilmansuodattimen ensielementtien tarkastaminen".

### Puhdistaminen pölynimurilla

Puhdistaminen pölynimurilla on hyvä menetelmä silloin, kun ensielementtien puhdistaminen on tarpeellista tehdä päivittäin kuivissa ja erittäin pölyisissä olosuhteissa. On suositeltavaa puhdistaa elementtiä paineilmalla ennen pölynimurin käyttöä. Pölynimurilla ei voida poistaa karstaa ja öljyä.

**Huomaa:** Katso kohta "Ilmansuodattimen ensielementtien tarkastaminen".

### Ilmansuodattimen ensielementtien tarkastaminen



Kuva 39

g00281693

Tarkasta puhtas ja kuiva ensielementti. Käytä 60 watin sinistä hehkulamppua pimeässä huoneessa tai vastaavassa paikassa. Sijoita sininen valo suodatinelementin sisään. Pyöritä ensielementtiä. Tarkasta, onko elementin suodatinmateriaalissa repeämiä ja/tai reikiä. Katso tuleeko ensielementin materiaalin lävitse mahdollisesti valoa. Tarvittaessa voit verrata puhdistetun elementin antamaa näkymää uuden, samalla varaosanumerolla toimitettavan elementin vastaavaan näkymään.

Älä käytä ensielementtiä, jonka suodatinmateriaalissa on vähänkään repeämiä tai reikiä. Älä käytä ilmanpuhdistimen ensielementtiä, jonka laskokset tai tiivisteet ovat vaurioituneet. Hävitä vaurioituneet ensielementit.

i02914709

## Moottorin ilmansuodatinelementti (yksivaiheinen) - tarkasta/vaihda

Katso Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottorin ilmansuodattimen huolto-osoitin - tarkasta

### HUOMAUTUS

Älä koskaan työskentele moottorilla ilmanpuhdistimet poistettuina. Älä käytä ilmanpuhdistimen elementtejä, joiden laskokset tai tiivisteet ovat vaurioituneet. Lika pääsee tunkeutumaan moottoriin ja aiheuttaa ennenaikaisen vaurion. Ilmanpuhdistin estää ilmassa olevia hiukkasia pääsemästä imujärjestelmän kautta moottoriin.

## Täyttötilavuudet Ilmanpuhdistimen huolto-osoitin - tarkasta

### HUOMAUTUS

Älä koskaan huolla ilmanpuhdistimia moottorin käydessä. Tämä päästää likaa ja roskaa tunkeutumaan moottoriin.

Tässä moottorissa voidaan käyttää monta erilaista ilmansuodatinta. Katso ilmansuodattimen vaihto-ohjeet alkuperäisen laitevalmistajan antamista ohjeista.

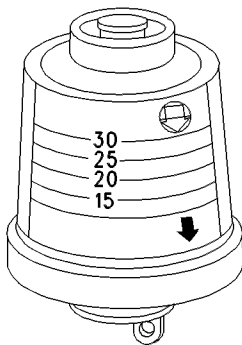
i01948664

## Ilmanpuhdistimen huolto-osoitin - tarkasta

Joissain moottoreissa voi olla varusteena erityyppinen huolto-osoitin.

Joissakin moottoreissa on imuilman paine-eromittari. Imuilman paine-eromittari näyttää ilmansuodattimen elementin etupuolella ja takapuolella mitattujen paineiden eron. Kun ilmansuodattimen elementti likaantuu, paine-ero kasvaa. Jos moottorissasi on toisentyyppinen huolto-osoitin, noudata laitevalmistajan ohjeita huolto-osoittimen huoltamisesta.

Huolto-osoitin on asennettu joko ilmansuodatinelementtiin tai sen ulkopuolelle.



Kuva 40

g00103777

### Tyypillinen huolto-osoitin

Tarkasta männän asema säännöllisin väliajoin. Seuraavissa tapauksissa on ilmansuodattimen elementti puhdistettava tai vaihdettava:

- Keltainen kalvo menee punaiselle alueelle.
- Punainen mäntä lukittuu näkyviin.

### Huolto-osoittimen testaus

Ilmansuodattimen huolto-osoittimet ovat tärkeitä kojeita.

- Tarkasta uudelleenvirittämisen helppous. Virityksen pitää tapahtua enintään kolmella painalluksella.
- Tarkasta keltaisen ytimen liike kun moottori kiihdytetään moottorin laskennalliseen nopeuteen. Keltaisen männän pitäisi salpautua kokonaan tai melkein kun suurin alipaine on saavutettu.

Jos osoitinta ei voida uudelleenvirittää helposti tai keltainen mäntä ei salpaudu suurimmalla alipaineella, osoitin pitää vaihtaa. Jos uutta huolto-osoitinta ei voi virittää, huolto-osoittimen aukko saattaa olla tukossa.

Huolto-osoitin täytyy uusia säännöllisesti erittäin pölyisissä käyttöympäristöissä.

i01948673

## Moottorin maadoitus - tarkasta/ puhdista

Tarkasta, että sähköjohdon liitokset ovat kunnossa.

Perkins käyttää kaynnistinmoottoria moottorin maadoitukseen. Tarkista kaynnistinmoottorin liitäntä jokaisen öljynvaihdon yhteydessä. Maadoitusjohtimet ja punokset on syytä yhdistää moottorin maadoituksissa. Kaikkien maadoitusliitosten tulee olla tiukalla, eikä niissä saa esiintyä korroosiota.

- Puhdista kaynnistinmoottorin maadoitusvaarna ja navat puhtaalla kankaalla.
- Jos liitoksissa on korroosiota, puhdista liitoskohdat leivinsoodan ja veden liuoksella.
- Pidä maadoitusvaarna ja johdin puhtaina ja sopivalla rasvalla tai vaseliinilla suojattuina.

i03109699

## Moottorin kiinnitykset - tarkasta

**Huomaa:** Moottorin kiinnikkeet eivät ehkä ole Perkinsin toimittamat. Katso alkuperäisen valmistajan tiedoista moottorin kiinnityksiä ja pulttien oikeaa kireyttä koskevat lisätiedot.

Tarkasta moottorin kiinnityksien kunto ja pulttien oikea kireys. Moottorin tärinä voi aiheutua seuraavista tekijöistä:

- sopimaton moottorin kiinnitys
- moottorin kiinnitysten huono kunto
- irralliset moottorin kiinnitykset.

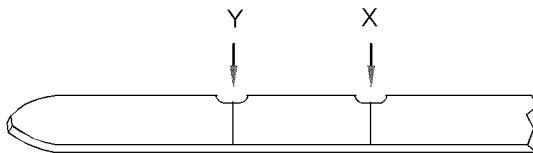
Heikentyneet moottorin kiinnikkeet tulee vaihtaa. Katso suositetut kireydet alkuperäisen valmistajan tiedoista.

i06059721

## Moottorin öljytaso - tarkasta

### ! VAROITUS

**Kuuma öljy ja komponentit voivat aiheuttaa tapaturman. Älä päästä kuumaa öljyä tai komponentteja ihokosketukseen.**



Kuva 41

g01165836

(Y) "-minimi" merkki. (X) "-maksimi" merkki.



Kuva 42

g02173847

(Y) "-minimi" merkki. (X) "-maksimi" merkki.

### HUOMAUTUS

Suorita tämä toimenpide moottori pysäytettynä.

**Huomaa:** Varmista moottorin olevan joko vaakasuorassa tai normaalissa käyttöasennossa, jotta saadaan todellinen tason osoitus.

**Huomaa:** Kun moottori on sammutettu OFF (Pois) -tilaan, odota 10 minuuttia, jotta moottoriöljy valuu öljypohjaan. Tarkista sitten öljytaso.

1. Ylläpidä öljyntaso mittatikun "ADD" (Lisää) -merkin (Y) ja "FULL" (Täysi) -merkin (X) välillä. Tai ylläpidä moottorin öljytaso H- ja L-merkkien välissä. Älä ylitäytä kampikammiota.

### HUOMAUTUS

Moottorin käyttäminen öljytason ollessa "FULL" -merkin yläpuolella aiheuttaa kampiakselin uppoamisen öljyyn. Tämä muodostaa ilmakuplia öljyyn, muuttaa öljyn voiteluominaisuuksia ja aiheuttaa moottorin suorituskyvyn heikkenemistä.

2. Irrota tarvittaessa öljyn täyttöaukon kansi ja lisää öljyä. Puhdista öljyn täyttöaukon kansi. Kiinnitä öljyn täyttöaukon kansi.

i04943721

## Moottoriöljy - ota näyte

Moottorin voiteluöljyn kunto voidaan tarkistaa säännöllisesti osana ennalta ehkäisevää huolto-ohjelmaa. Perkins tarjoaa öljyn näytteenottoventtiilin valinnaisena. Öljyn näytteenottoventtiili (jos varusteena) on mukana säännöllistä näytteenottoa varten moottorin voiteluöljystä. Öljyn näytteenottoventtiili sijaitsee öljysuodattimen päässä tai sylinterilohkossa.

Perkins suosittelee näytteenottoventtiilin käyttämistä öljynäytteiden ottamiseen. Näytteiden laatu ja yhdenmukaisuus ovat parempia, kun näytteenottoventtiiliä käytetään. Näytteenottoventtiilin sijainti mahdollistaa sen, että paineen alaista öljyä voidaan ottaa moottorin normaalin toiminnan aikana.

## Näytteen ottaminen ja analyysi

### ! VAROITUS

**Kuuma öljy ja komponentit voivat aiheuttaa tapaturman. Älä päästä kuumaa öljyä tai komponentteja ihokosketukseen.**

Kirjaa seuraavat tiedot ennen öljynäytteen ottoa, jotta saadaan tarkin mahdollinen analyysi:

## Täyttötilavuudet Moottoriöljy ja suodatin - vaihda

- näytteen päivämäärä
- moottorin malli
- moottorin sarjanumero
- moottorin käyttötunnit
- viimeisimmästä öljynvaihdosta kuluneiden tuntien määrä
- viimeisimmän öljynvaihdon jälkeen lisätty öljymäärä

Varmista, että näyteastia on puhdas ja kuiva.  
Varmista myös, että näyteastia on selvästi merkitty.

Varmista, että näyte vastaa kampikammiossa olevaa öljyä, ottamalla lämmin ja sekoitettu öljynäyte.

Vältä öljynäytteiden likaantuminen varmistamalla, että öljynäytteiden ottamisessa käytettävät työkalut ja tarvikkeet ovat puhtaita.

Näyte voidaan tarkistaa seuraavien asioiden osalta: öljyn laatu, jäähdytysnesteen esiintyminen öljyssä, rautahiukkasten esiintyminen öljyssä ja ei rautaisten metallihiukkasten esiintyminen öljyssä.

i06059693

## Moottoriöljy ja suodatin - vaihda

### VAROITUS

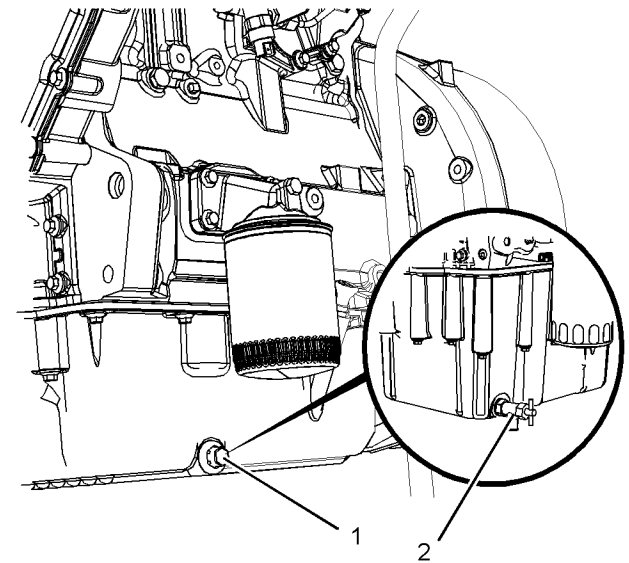
**Kuuma öljy ja komponentit voivat aiheuttaa tapaturman. Älä päästä kuumaa öljyä tai komponentteja ihokosketukseen.**

Älä tyhjennä öljyä moottorin ollessa kylmä. Likahiukkaset laskeutuvat öljypohjaan öljyn jäähtyessä. Jätehiukkaset eivät poistu tyhjennettäessä kylmää öljyä. Tyhjennä kampikammio moottori pysäytettynä. Tyhjennä kampikammio, kun öljy on lämmintä. Tällä tyhjennysmenetelmällä öljyssä olevat jätehiukkaset valuvat pois asianmukaisesti.

Tämän suositellun menetelmän jättäminen noudattamatta aiheuttaa jätehiukkasten kierrätyksen uudelleen moottorin voitelujärjestelmän läpi uudella öljyllä.

## Tyhjennä moottoriöljy

**Huomaa:** Varmista, että käytetty astia on riittävän iso jäteöljyn keräämiseen.



Kuva 43

g03720357

### Tyypillinen esimerkki

- (1) Tyhjennystulppa
- (2) Tyhjennysventtiili

Pysäytä moottori sen jälkeen, kun moottoria on käytetty normaalissa käyttölämpötilassa. Käytä jotain seuraavista menetelmistä moottorin kampikammioöljyn tyhjennyksessä:

- Jos moottori on varustettu tyhjennysventtiilillä (2), käännä tyhjennysventtiilin nuppia vastapäivään öljyn tyhjentämiseksi. Kun öljy on valunut ulos, käännä tyhjennysventtiilin nuppia myötäpäivään tyhjennysventtiilin sulkemiseksi.
- Jos moottorissa ei ole tyhjennysventtiilillä, poista öljyn tyhjennystulppa (1) öljyn tyhjentämiseksi.

Kun öljy on tyhjentynyt, puhdista öljyn tyhjennystulppa ja asenna se takaisin paikalleen. Vaihda tarvittaessa tyhjennystulpan O-rengastiviste.

Joissakin öljypohjatyypeissä on tyhjennystulpat, jotka ovat kummallakin puolella öljypohjaa öljypohjan muodosta johtuen. Tämän tyyppinen öljypohja edellyttää moottoriöljyn tyhjennyksen kummastakin tulpasta.

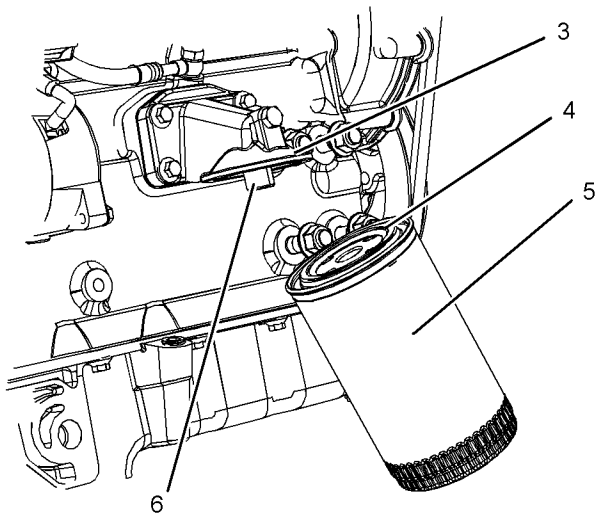
Kiristä tyhjennystulppa kireyteen 34 Nm (25 lb ft).

## Vaihda kierrettävä öljysuodatin

### HUOMAUTUS

Perkins öljysuodattimet valmistetaan Perkinsin omien ohjeiden mukaisesti. Sellaisen öljysuodattimen käyttö, joka ei ole Perkinsin suosittama, voi aiheuttaa pahoja vaurioita moottorin laakereille, kampiakselille jne., kun suurempia suodattamattomassa öljyssä olevia jätteiden hiukkasia pääsee moottorin voitelujärjestelmään. Käytä ainoastaan Perkinsin suosittamia öljysuodattimia.

1. Poista öljysuodatin (5) sopivalla työkalulla.



Kuva 44

g03720358

Tyypillinen esimerkki

2. Puhdista öljysuodattimen jalan tiivistepinta (3). Varmista, että yhde (6) öljysuodattimen jalustassa on hyvin kiinni ja vaurioitumaton.
3. Voitele puhdasta moottoriöljyä öljysuodattimen O-rengastiivisteeseen (4).

### HUOMAUTUS

Älä täytä suodattimia öljyllä ennen asentamista. Suodattamaton öljy voi olla likaista. Likaantunut öljy aiheuttaa moottorin osien kihtynyttä kulumista.

4. Asenna uusi öljysuodatin (5). Kierrä öljysuodatinta, kunnes O-rengas koskettaa tiivistyspintaa (3). Kierrä öljysuodatinta 3/4 kierrosta lisää. Poista astia ja hävitä jäteöljy paikallisten määräysten mukaisesti.

## Täytä moottorin kampikammio

1. Irrota öljyn täyttökansi. Lisätietoja voiteluaineen ohjeista on kohdassa Käyttö- ja huolto-ohjekirja. Lisää kampiakammioon oikea määrä öljyä. Lisätietoja täyttötilavuuksista on kohdassa kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja.

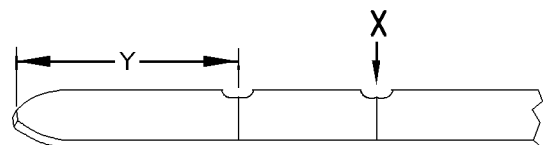
### HUOMAUTUS

Tee käynnistyspyöritys polttoaineen syöttö katkaistuna, jotta kaikki öljysuodattimet täyttyvät ennen käynnistymistä ja jottei kampiakseli vaurioituisi. Noudata laitevalmistajan lisäöljymäärää koskevia ohjeita. Kampiakammion ylitäyttäminen tai alitäyttäminen voi johtaa moottorivaurioon.

### HUOMAUTUS

Tee käynnistyspyöritys polttoaineen syöttö katkaistuna, jotta kampiakseli ei vaurioituisi. Tällöin öljysuodattimet täyttyvät ennen moottorin käynnistymistä. Älä pyöritä moottoria käynnistysmoottorilla yhtäjaksoisesti 30 sekuntia kauempaa.

2. Käynnistä moottori ja käytä sitä kaksi minuuttia "HITAALLA JOUTOKÄYNNILLÄ". Suorita tämä toimenpide varmistaaksesi, että voitelujärjestelmässä on öljyä ja että öljysuodattimet on täytetty. Tarkasta, ettei öljysuodattimissa ole vuotoja.
3. Pysäytä moottori ja anna öljyn valua takaisin öljysumppuun vähintään kymmenen minuutin ajan.



Kuva 45

g00998024

(Y) "ADD" (Lisää) -merkki. (X) "FULL" (Täysi) -merkki.

4. Irrota öljypinnan osoitin ja tarkista öljytaso. Ylläpidä öljyntaso moottorin öljytikun "ADD" (Lisää)- ja "FULL" (Täysi) -merkkien välillä.



Kuva 46

g02173847

“L” Matala  
“H” Korkea

5. Joissakin öljytikuissa saattaa olla “H” - ja “L” -merkinnät, katso kuvaa 46 . Pidä öljytaso moottorin öljypinnan osoittimen “L” - ja “H” -merkkien välissä. Älä täytä kampikammiota “H” -merkin yläpuolelle.

i04943709

## Venttiilivälykset - tarkasta/säädä

Perkins suosittaa tämän huollon suorittamista osana aikataulun mukaista voitelua ja ennalta ehkäisevää huoltoa moottorin mahdollisimman pitkän käyttöiän varmistamiseksi.

### HUOMAUTUS

Vain pätevän huoltohenkilön tulee suorittaa tämä huolto. Katso täydelliset venttiilivälysten säätöohjeet Korjaamokäsikirjasta tai pyydä niitä Perkins -edustajalta tai Perkins -maahantuojaalta.

Perkinsin moottorien käyttö väärin venttiilivälysten kanssa voi alentaa moottorin tehokkuutta ja myös lyhentää moottorin osien kestoikää.

### VAROITUS

Varmista, ettei moottoria voida käynnistää, kun tätä huoltoa suoritetaan. Estä tapaturman vaara - älä pyöritä moottoria käynnistysmoottorilla.

Kuumat komponentit voivat aiheuttaa palovammoja. Anna moottorin viilentyä riittävästi, ennen kuin mittaat ja säädät venttiilivälyksiä.

Varmista, että moottori on pysäytetty ennen venttiilivälyksen mittaamista. Moottorin venttiilivälykset voidaan tarkastaa ja säätää moottorin ollessa joko kuuma tai kylmä.

Katso lisätietoja kohdasta Järjestelmien käyttö, testaus ja säätö, Moottorin venttiilivälykset - tarkasta/säädä.

i04943720

## Polttoainesuutin - testaa/vaihda

### VAROITUS

Kuumille pinnoille tai sähköisille komponenteille valunut tai roiskahtanut polttoaine aiheuttaa tulenvaaran.

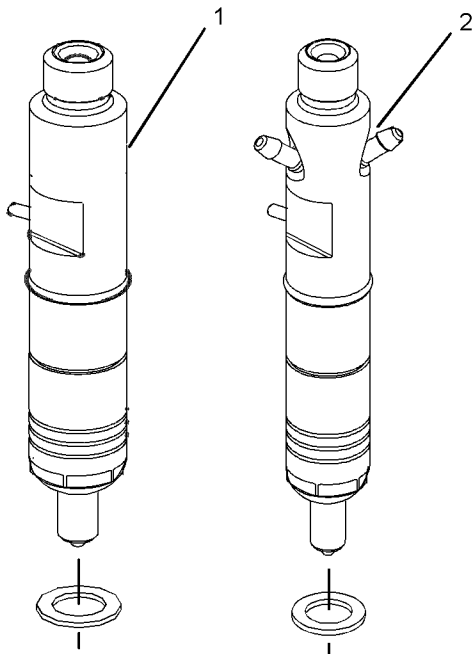
### HUOMAUTUS

Älä päästä likaa tunkeutumaan polttoainejärjestelmään. Puhdista huolellisesti riittävän laaja alue, ennen kuin irrotat mitään polttoainejärjestelmään liittyvää komponenttia. Kiinnitä sopiva suojus kaikkiin irtikytkettyihin polttoainejärjestelmän komponentteihin.

### HUOMAUTUS

Jos polttoainesuuttimen epäillään toimivan normaaliin parametrien ulkopuolella, pätevän mekaanikon tulee ottaa se irti. Kyseenalainen polttoainesuutin pitää viedä valtuutettuun huoltopisteeseen tarkastettavaksi.

Pumppusuuttimella (1) kuvassa 47 ei ole polttoaineen paluulinjaa. Pumppusuuttimella (2) on paluulinja.



Kuva 47

g01110422

### Tyypilliset pumppusuuttimet

Pumppusuutin (1) on poistettava ja sen suorituskyky on tarkistettava.

Pumppusuuttimia ei saa puhdistaa, sillä puhdistus väärillä työvälineillä voi vaurioittaa suutinta. Pumppusuuttimet on vaihdettava vain jos niissä on vika. Alla on lueteltu joitakin ongelmia, jotka saattavat edellyttää uusia pumppusuuttimia:

- moottori ei käynnisty tai käynnistyy huonosti
- ei riittävästi tehoa
- moottorin sytytys katkoo tai moottori käy epäsäännöllisesti
- korkea polttoaineenkulutus
- musta pakokaasu
- moottori nakuttaa tai tärisee
- moottorin lämpötila on korkea.

## Pumppusuuttimien poisto ja asennus

### VAROITUS

Työskentele varovaisesti käynnissä olevan moottorin ympärillä. Kuumat moottorin osat tai liikkuvat osat voivat aiheuttaa tapaturman.

### VAROITUS

Huolehdi siitä, että käytät aina silmäsuojaimia testauksen aikana. Polttoaineen ruiskutuspuuttimia testattaessa testausnesteet menevät suuttimien kärjen aukkojen läpi korkealla paineella. Näin suuren paineen alaisena testausneste voi tunkeutua sisään ihoon ja aiheuttaa käyttäjälle vakavan vamman. Pidä polttoaineen ruiskutuspuuttimen kärki aina suunnattuna käyttäjästä poispäin polttoaineen kerääjään ja jatkeeseen.

### HUOMAUTUS

Jos ihosi joutuu kosketuksiin korkeapaineisen polttoaineen kanssa, hakeudu välittömästi lääkäriin.

Tunnista viallinen pumppusuutin käyttämällä moottoria nopealla joutokäynnillä. Löysää ja kiristä yksitellen kunkin pumppusuuttimen korkeapaineputken liitinmutteri. Älä löysää liitinmutteria enempää kuin puoli kierrosta. Viallisen pumppusuuttimen löysäämisellä on vain pieni vaikutus moottorin käyntinopeuteen. Katso lisätiedot kohdasta Purku- ja kokoonpano-ohjekirja. Ota yhteys valtuutettuun Perkins -edustajaan tai Perkins -jakelijaan apua varten.

i06059699

## Polttoainejärjestelmä - esitäytä

Jos ilmaa pääsee polttoainejärjestelmään, ilma on poistettava polttoainejärjestelmästä ennen moottorin käynnistystä. Ilmaa voi päästä polttoainejärjestelmään, kun tapahtuu seuraavaa:

- polttoainesäiliö on tyhjä tai polttoainesäiliö on tyhjennetty osittain
- Matalapainepolttoaineletkut irrotetaan.
- Matalapaineisessa polttoainejärjestelmässä on vuoto.
- Polttoainesuodatin vaihdetaan.
- Uusi ruiskutuspumppu asennetaan.

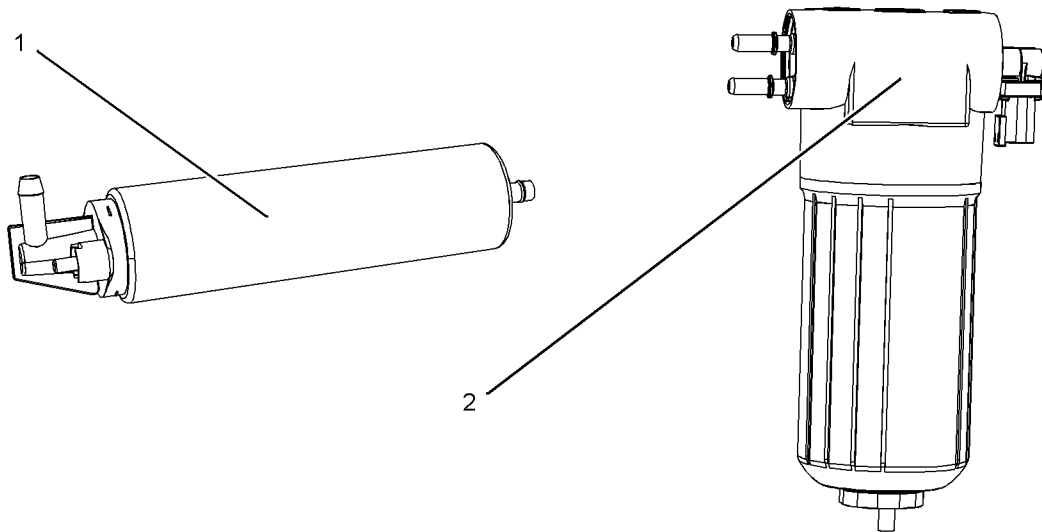
Poista ilma polttoainejärjestelmästä käyttäen jotain seuraavista menetelmistä:

#### HUOMAUTUS

Älä pyöritä käynnistysmoottoria yhtäjaksoisesti 30 sekuntia kauempaa. Anna käynnistysmoottorin jäähtyä vähintään kaksi minuuttia ennen seuraavaa käynnistysjaksoa.

## Sähköisellä esitäyttöpumpulla vaustetut moottorit

Sähköisiä esitäyttöpumppuja on monia eri tyyppejä. Nämä polttoainepumput voidaan jakaa kahteen luokkaan. Etäkiinnitetty polttoaineen esitäyttöpumppu ja polttoaineen toisiosuodattimeen asennettu esitäyttöpumppu.



Kuva 48

g03721131

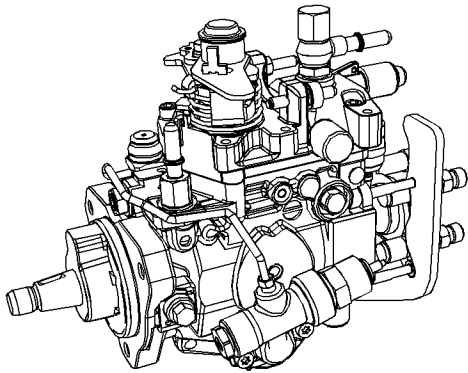
(1) Tyypillinen esimerkki etäkiinnitetystä esitäyttöpumpusta.

(2) Tyypillinen esimerkki polttoaineen toisiosuodattimeen kiinnitetystä esitäyttöpumpusta.

## Ruiskutuspumpputyypit

On olemassa kaksi erilaista polttoaineen ruiskutuspumppua, jotka voidaan asentaa Bosch-ruiskutuspumppu ja Delphi-ruiskutuspumppu.

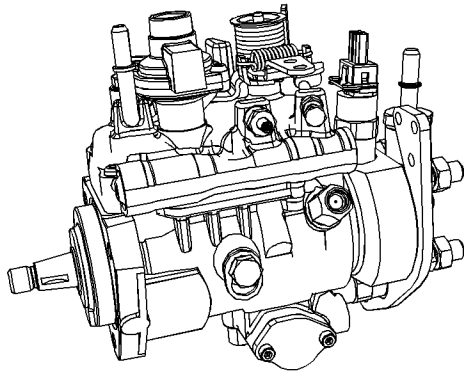




Kuva 49

g03721128

Tyypillinen esimerkki Bosch-ruiskutuspumusta.



Kuva 50

g03721129

Tyypillinen esimerkki Delphi-ruiskutuspumusta.

Molemmat ruiskutuspumput ovat itseilmautuvia.

### Bosch-ruiskutuspumun esitäyttö

1. Käännä avainkytkin ON (Päällä) -asentoon ja anna sähköisen esitäyttöpumpun täyttää järjestelmää 90 sekuntia.
2. Käännä avainkytkin OFF (Pois) -asentoon ja käynnistä moottori. Tarkista, onko polttoainejärjestelmässä vuotoja.

Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottorin käynnistys.

### Delphi-ruiskutuspumun esitäyttö vaihtuvanopeuksisessa moottorissa

1. Käännä avainkytkin ON (Päällä) -asentoon ja anna sähköisen esitäyttöpumpun täyttää järjestelmää 180 sekuntia.

2. Käännä avainkytkin OFF (Pois) -asentoon ja käynnistä moottori kaasuläppä suljettu-asennossa. Käytä moottoria joutokäynnillä kuormittamattomana 60 sekuntia ja sammuta sitten moottori.
3. Odota 30 sekuntia ja käynnistä moottori. Tämä toimenpide poistaa kaiken ilman, joka on mahdollisesti jäänyt ruiskutuspumppuun. Tarkista, onko polttoainejärjestelmässä vuotoja.

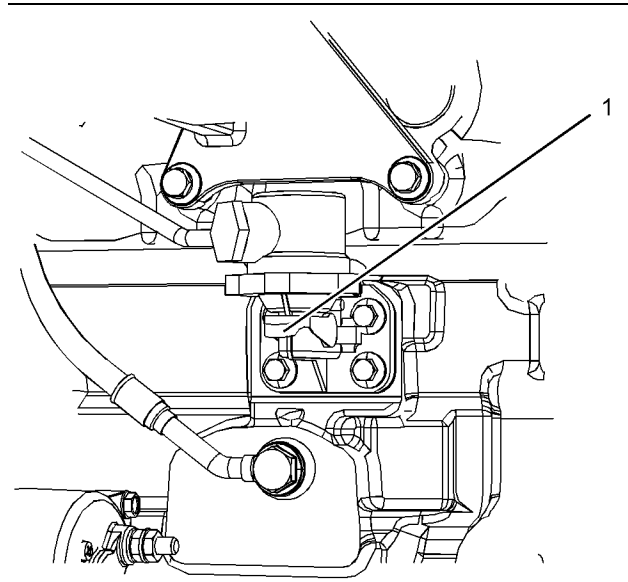
Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottorin käynnistys.

### Delphi-ruiskutuspumun esitäyttö vakionopeusmoottorissa

1. Käännä avainkytkin ON (Päällä) -asentoon ja anna sähköisen esitäyttöpumpun täyttää järjestelmää 180 sekuntia.
2. Käännä avainkytkin OFF (Pois) -asentoon ja käynnistä moottori. Käytä moottoria kuormittamattomana 60 sekuntia ja sammuta sitten moottori.
3. Odota 30 sekuntia ja käynnistä moottori. Tämä toimenpide poistaa kaiken ilman, joka on mahdollisesti jäänyt ruiskutuspumppuun. Tarkista, onko polttoainejärjestelmässä vuotoja.

Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottorin käynnistys.

## Mekaanisesti käytetyillä esitäyttöpumpuilla varustetut moottorit



Kuva 51

g03721133

Tyypillinen esimerkki.

1. Löysää ilmausruuvi toisiopolttoainesuodattimessa.

**Huomaa:** Nokka-akseli käyttää polttoaineen esitäyttöpumppua mekaanisesti. Tietyissä asennoissa nokka-akselin nokka voi vaikuttaa polttoaineen esitäyttöpumpun varteen vähentäen käsikäyttöisen esitäyttöpumpun esitäyttökykyä. Tämä tilanne tuntuu pienenä vastuksena käyttövarressa. Kampaikselin pyörittäminen siirtää nokka-akselin esitäyttöpumppuun vaikuttavaa nokkaa. Nokka-akselin pyörittämien mahdollistaa esitäyttöpumpun toimimisen täydellä täyttökvyillä.

2. Käytä esitäyttöpumpun vipua (1). Sulje ilmausruuvi, kun ilmakuplatonta ilmaa virtaa ulos. Tiukkaa ilmausruuvi hyvin.
3. Polttoaineen ruiskutuspumppu on itseilmautuva. Käännä avainkytkin ON (Päällä) -asentoon ja käytä esitäyttöpumpun vipua. Käytä pumppua käsin 2 minuuttia ja lopeta sitten.
4. Käännä avainkytkin OFF (Pois) -asentoon ja käynnistä moottori. Käytä moottoria kuormittamattomana 60 sekuntia ja sammuta sitten moottori.
5. Odota 30 sekuntia ja käynnistä moottori. Tämä toimenpide poistaa kaiken ilman, joka on mahdollisesti jäänyt ruiskutuspumppuun. Tarkista, onko polttoainejärjestelmässä vuotoja.

Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottorin käynnistys.

i06059683

## Polttoainejärjestelmän ensiösuodatinelementti (vedenerotin) - vaihda

### VAROITUS

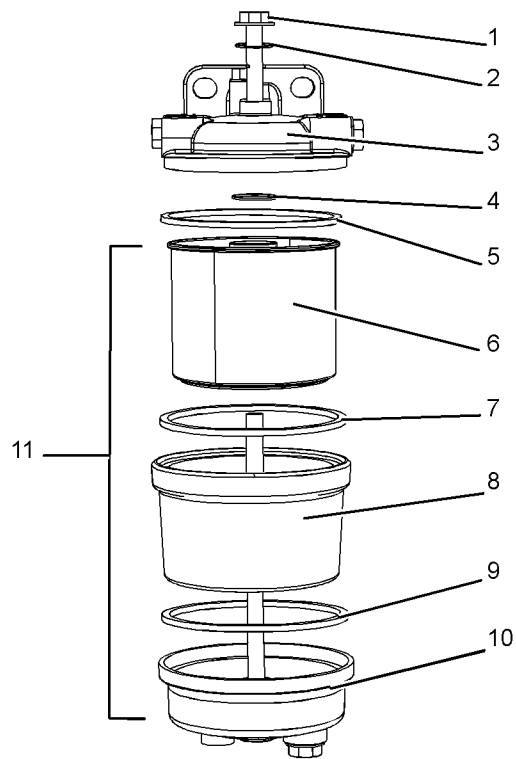
Kuumille pinoille tai sähköisille komponenteille valunut polttoaine voi aiheuttaa tulenvaaran. Vältä tapaturma kääntämällä käynnistyskytkin pois-asentoon, ennen kuin vaihdat polttoainesuodattimia tai vedenerotinta. Puhdista valunut polttoaine välittömästi.

### HUOMAUTUS

Varmista ennen huollon tai korjauksen suorittamista, että moottori on pysäytetty.

## Tyypin 1 polttoainesuodatin - poista

1. Käännä polttoaineen syöttöventtiili (jos varusteena) POIS-asentoon ennen tämän huoltotoimen suorittamista.
2. Puhdista polttoainesuodatin-kokoonpanon ulkopuoli ennen irrotusta. Aseta sopiva astia suodatin-kokoonpanon alle. Tyhjennä polttoainejärjestelmän vedenerotin. Katso oikea menetelmä kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän ensiösuodatin/vedenerotin - tyhjennä.



Kuva 52

g03721547

Tyypillinen esimerkki

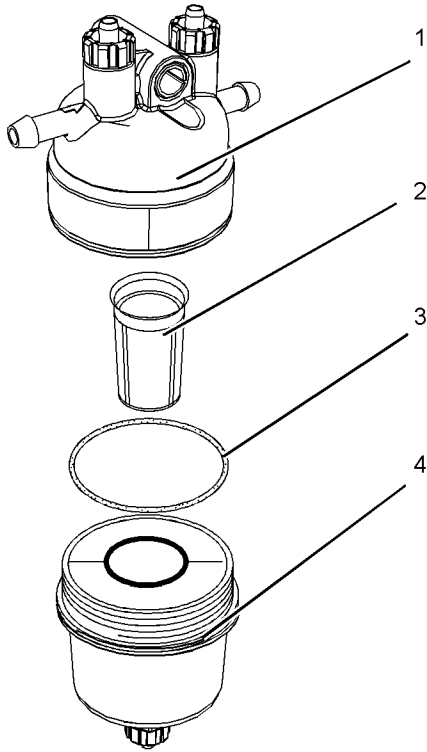
2. Asenna O-rengas (9) alakoteloon ja asenna O-rengas (7) kulhoon.
  3. Asenna alakotelo (10) kulhoon (8) ja asenna kanisteri (6) kulhokokoonpanoon.
  4. Asenna suodatinkokoonpano (11) suodattimen jalustaan (3) ja asenna ruuvi (1). Kiristä asetusruuvi tiukkuuteen 5 Nm (44 lb in). Poista astia ja hävitä neste.
  5. Toisiosuodatin on vaihdettava samaan aikaan ensiösuodattimen kanssa. Katso Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän toisiosuodatin -vaihda.
- ### Tyypin 2 polttoainesuodatin - poista
1. Käännä polttoaineen syöttöventtiili (jos varusteena) POIS-asentoon ennen tämän huoltotoimen suorittamista.
  2. Puhdista polttoainesuodatinkokoonpanon ulkopuoli ennen irrotusta. Aseta sopiva astia suodatinkokoonpanon alle. Tyhjennä polttoainejärjestelmän vedenerotin. Katso oikea menetelmä kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän ensiösuodatin/vedenerotin -tyhjennä.
3. Pidä kiinni suodatinkokoonpanosta (11) ja poista ruuvi (1).
  4. Poista alakotelo (10) ja kulho (8) kanisterista (6).
  5. Poista kanisteri (6) polttoainesuodattimen jalustasta (3). Irrota alakotelo (10) kulhosta (8).
  6. Poista O-rengastiiviste (2) ruuvista (1). Poista O-rengastiiviste (4) suodattimen jalustasta (3) ja poista O-rengastiiviste (5) suodattimen jalustasta. Hävitä kaikki vanhat O-rengastiivisteet.
  7. Poista O-rengastiiviste (7) kulhosta (8) ja poista O-rengastiiviste (9) alakotelosta (10). Hävitä kaikki vanhat O-rengastiivisteet.
  8. Varmista, että kulho ja alakotelo ovat puhtaat ja ettei niissä ole likaa.

### Tyypin 1 polttoainesuodatin - asenna

Asenna uudet O-rengastiivisteet.

1. Asenna O-rengastiiviste (2) ruuviin (1) ja asenna O-rengastiiviste (4) suodattimen jalustaan. Asenna myös O-rengastiiviste (5) suodattimen jalustaan.

i06059686



Kuva 53

g03721602

3. Poista suodatinkulho (4) suodattimen jalustasta (1). Poista O-rengastiiviste (3) ja suodatinelementti (2). Hävitä O-rengastiiviste ja suodatinelementti.
4. Varmista, että suodatinkulho on puhdas ja ettei siinä ole likaa.
5. Asenna O-rengastiiviste (3) kulhoon (4) ja asenna elementti (2).
6. Asenna kulhokokoonpano suodattimen jalustaan. Kiristä kulhokokoonpano kireyteen 8 Nm (70 lb in). Poista astia ja hävitä neste.
7. Toisiosuodatin on vaihdettava samaan aikaan ensiosuodattimen kanssa. Katso Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän toisiosuodatin -vaihda.

## Polttoainejärjestelmän vedenerotin - tyhjennä

### **VAROITUS**

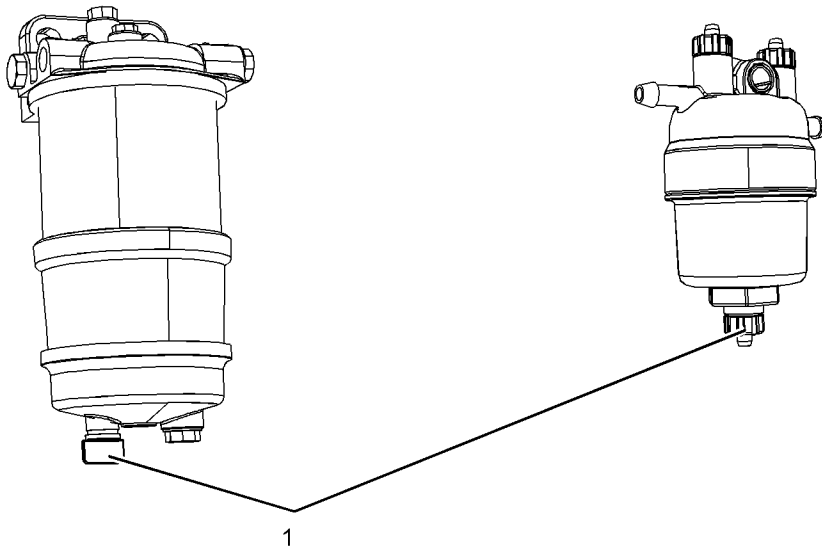
Kuumille pinoille tai sähköisille komponenteille valunut polttoaine voi aiheuttaa tulenvaaran. Vältä tapaturma kääntämällä käynnistyskytkin pois-asentoon, ennen kuin vaihdat polttoainesuodattimia tai vedenerotinta. Puhdista valunut polttoaine välittömästi.

### HUOMAUTUS

Vedenerotin ei ole suodatin. Vedenerotin erottaa veden polttoaineesta. Moottoria ei saisi koskaan käyttää vedenerottimen ollessa enemmän kuin puoliksi täynnä. Seurauksena voi olla moottorivaurio.

### HUOMAUTUS

Vedenerotin on alipaineen alaisena moottorin normaalin toiminnan aikana. Varmista, että tyhjennysventtiili on kiristetty luotettavasti, jotta estetään ilman pääseminen polttoainejärjestelmään.



Kuva 54

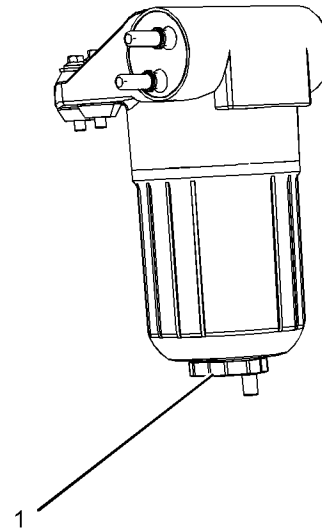
g03721682

## Tavalliset esimerkit

1. Aseta sopiva astia vedenerottimen alle.
2. Avaa tyhjennys (1). Anna nesteen valua astiaan.
3. Sulje tyhjennysventtiili (1), kun puhdasta polttoainetta virtaa vedenerottimesta. Kiristä tyhjennysventtiili vain käsitiukkuuteen. Hävitä tyhjennetty öljy asianmukaisesti.

i06059688

## Polttoainejärjestelmän toisosuodatin/vedenerotin tyhjä



Kuva 55

g03776762

## Tyypillinen esimerkki

Kuvassa 55 näytetty polttoaineen toisosuodatin on suunniteltu myös vedenerottimeksi.

1. Laita sopiva astia suodattimen alle.
2. Avaa tyhjentimet (1) ja anna nesteen valua suodattimesta. Sulje tyhjennin, kun puhdasta polttoainetta virtaa ulos. Kiristä tyhjennysventtiili vain käsitiukkuuteen. Hävitä tyhjennetty neste paikallisten säännösten mukaisesti.

i06059677

## Polttoainejärjestelmän toisiosuodatin - vaihda

### **VAROITUS**

Kuumille pinnoille tai sähköisille komponenteille valunut polttoaine voi aiheuttaa tulenvaaran. Vältä tapaturma kääntämällä käynnistyskytkin pois-asentoon, ennen kuin vaihdat polttoainesuodattimia tai vedenerotinta. Puhdista valunut polttoaine välittömästi.

### HUOMAUTUS

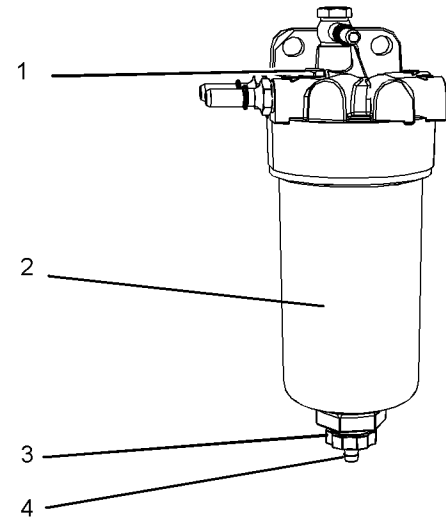
Älä päästä likaa tunkeutumaan polttoainejärjestelmään. Puhdista huolellisesti riittävän laaja alue, ennen kuin irrotat mitään polttoainejärjestelmään liittyvää komponenttia. Kiinnitä sopiva suojus kaikkiin irtikytkettyihin polttoainejärjestelmän komponentteihin.

On olemassa kolme erilaista polttoaineen toisiosuodatinta, jotka voidaan asentaa Käännä polttoainelinjojen venttiilit (jos varusteena) KIINNI-asentoon ennen tämän huollon suorittamista. Aseta polttoainesuodattimen alle sopiva astia keräämään mahdollisesti läikkyvä polttoaine. Puhdista läikkynyt polttoaine välittömästi.

### Tyypin 1 polttoainetoisiosuodatin

Puhdista suodattimen ulkopinta.

#### Poista elementti

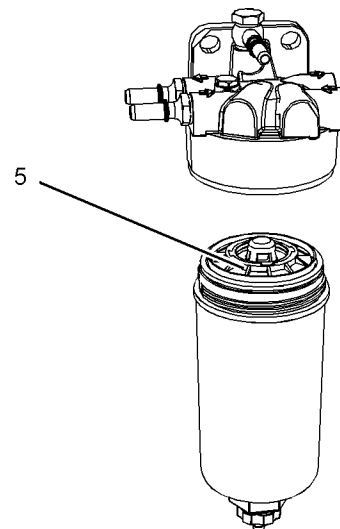


Kuva 56

g03088718

Tyypillinen esimerkki

1. Asenna sopiva letku tyhjennysaukkoon (4). Avaa tyhjennysventtiili (3). Kierrä tyhjennysventtiiliä vastapäivään. Käännä kaksi kokonaista kierrosta. Löysää ilmausruuvi (1).
2. Valuta polttoaine sopivaan astiaan ja poista putki.
3. Kiinnitä ilmausruuvi (1) tiukasti.
4. Poista suodatinkulho (2). Irrota suodatinyksikkö kiertämällä sitä vastapäivään.



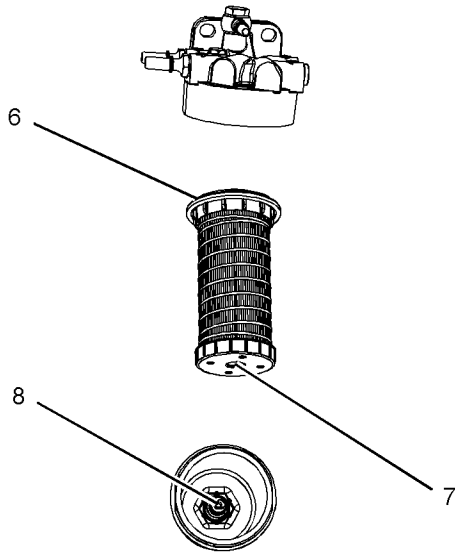
Kuva 57

g02546456

Tyypillinen esimerkki

5. Kierrä suodatinelementtiä (5) vastapäivään ja poista suodatinelementti. Puhdista suodatinkulho.

## Asenna elementti



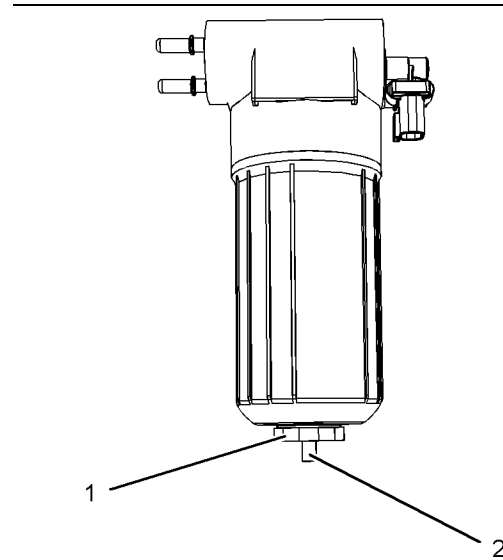
Kuva 58

g03088837

Tyypillinen esimerkki

1. Aseta suodatinelementin (7) kierre kierteisiin (8). Pyöritä elementtiä ja kiristä tyhjennysventtiili (3) käsin.
2. Voitele tiivisterengas (6) puhtaalla moottoriöljyllä. ÄLÄ täytä suodatinkulhoa (2) polttoaineella, ennen kuin suodatinyksikkö on asennettu.
3. Älä asenna suodatinyksikköä työkalulla. Kiristä yksikkö käsin. Asenna suodatinkulho (2). Käännä suodatinkulhoa myötäpäivään, kunnes suodatinkulho lukittuu paikalleen pysäyttimiä vasten.
4. Jos varusteena, käännä polttoaineen syöttöventtiili ON (Päällä) -asentoon ja poista astia.
5. Sekä polttoaineen ensiosuodatin että polttoaineen toisiosuodatin on vaihdettava samaan aikaan. Katso kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän ensiosuodatinelementti (vedenerotin) – vaihda.
6. Esitäytä polttoainejärjestelmä. Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmä - esitäytä.

## Tyypin 2 polttoainetoisiosuodatin

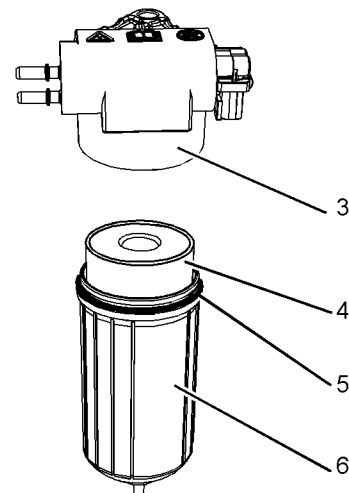


Kuva 59

g03721946

Tyypillinen esimerkki

1. Puhdista suodattimen ulkopinta. Asenna sopiva putki tyhjennykseen (2). Kierrä tyhjennysventtiiliä (1) vastapäivään. Valuta polttoaine sopivaan astiaan ja poista putki.
2. Poista suodatinkulho (6) suodattimen jalustasta (3). Paina elementtiä (4). Vapauta ja irrota elementti suodatinmaljasta kiertämällä sitä vastapäivään. Hävitä käytetty elementti.



Kuva 60

g03721948

Tyypillinen esimerkki

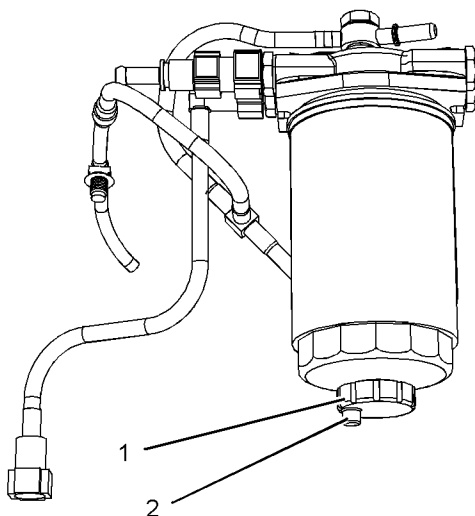
Täyttötilavuudet  
Polttoainejärjestelmän toisiosuodatin - vaihda

3. Poista O-rengas (5) suodatinkulhosta ja puhdista suodatinkulho.
4. Asenna uusi O-rengastiiviste (5) suodatinkulhoon (6).
5. Laita uusi suodatinelementti (4) suodatinkulhoon. Lukitse elementti suodatinkulhoon painamalla ja kiertämällä sitä myötäpäivään.
6. Asenna suodatinkulho (6) suodattimen jalustaan (3).
7. Kiristä suodatinkulhoa käsin, kunnes suodatinkulho koskettaa suodatinpäättä. Kierrä suodatinkulhoa 90 astetta.

**Huomaa:** Älä käytä työkalua suodatinkulhon kiristämiseen.

8. Jos varusteena, käännä polttoaineen syöttöventtiili ON (Päällä) -asentoon ja poista astia.
9. Sekä polttoaineen ensiösuodatin että polttoaineen toisiosuodatin on vaihdettava samaan aikaan. Katso kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän ensiösuodatinelementti (vedenerotin) – vaihda.
10. Esitäytä polttoainejärjestelmä. Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmä - esitäytä.

## Tyypin 3 kierrettävä polttoainesuodatin

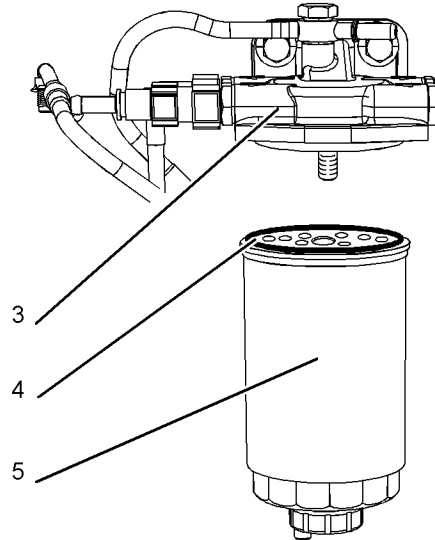


Kuva 61

g03721949

Tyypillinen esimerkki

1. Puhdista suodattimen ulkopinta. Asenna sopiva putki tyhjennykseen (2). Kierrä tyhjennysventtiiliä (1) vastapäivään. Valuta polttoaine sopivaan astiaan ja poista putki. Varmista, että polttoaineen tyhjennysventtiili (2) uudessa kierrettävässä suodattimessa on kiinni.



Kuva 62

g03721952

Tyypillinen esimerkki

2. Käytä sopivaa työkalua kierrettävän suodattimen (5) poistamiseen suodattimen jalustasta (3).
3. Voitele tiivisterengas (4) puhtaalla moottoriöljyllä.
4. Asenna kierrettävä suodatin (5) suodattimen jalustaan (1).
5. Kiristä kierrettävää suodatinta käsin, kunnes tiivisterengas koskettaa suodatinpäättä. Kierrä kierrettävää suodatinta 90 astetta.
6. Jos varusteena, käännä polttoaineen syöttöventtiili ON (Päällä) -asentoon ja poista astia.
7. Sekä polttoaineen ensiö- että toisiosuodatin on vaihdettava samaan aikaan. Katso kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmän ensiösuodatinelementti (vedenerotin) – vaihda.
8. Esitäytä polttoainejärjestelmä. Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Polttoainejärjestelmä - esitäytä.



i03109702

## Polttoainesäiliö - tyhjä vesi ja sakka

### HUOMAUTUS

On huolehdittava siitä, että nesteet kerätään talteen koneen tarkastuksen, huollon, testauksen, säätämisen ja korjauksen aikana. Valmistaudu keräämään neste sopiviin astioihin, ennen kuin avaat mitään nestetilaa tai purat mitään komponenttia, joka voi sisältää nestettä.

Hävitä kaikki nesteet paikallisten lakien ja määräysten mukaisesti.

## Polttoainesäiliö

Polttoaineen laatu on kriittinen tekijä moottorin suorituskyvyille ja käyttöäälle. Polttoaineessa oleva vesi voi aiheuttaa polttoainejärjestelmän ylimääräistä kulumista.

Polttoainesäiliöön voi mennä vettä sitä tankatessa.

Polttoaineen lämmitessä ja jäähtyessä tapahtuu kondensoitumista. Kondensoitumista tapahtuu polttoaineen kulkiessa polttoainejärjestelmän läpi ja palatessa polttoainesäiliöön. Tämä aiheuttaa veden kerääntymisen polttoainesäiliöihin. Polttoainesäiliön säännöllinen tyhjentäminen ja polttoaineen hankkiminen turvallisesta paikasta voi estää veden esiintymisen polttoaineessa.

## Veden ja lietteen tyhjentäminen

Polttoainesäiliöistä pitäisi voida valuttaa vesi ja liete pois säiliöiden pohjasta.

Tyhjennä vesi ja liete avaamalla polttoainesäiliön pohjassa oleva tyhjennysventtiili. Sulje tyhjennysventtiili.

Tarkasta polttoaine päivittäin. Odota polttoainesäiliön täyttämisen jälkeen viisi minuuttia ennen veden ja lietteen tyhjentämistä siitä.

Täytä polttoainesäiliö moottorin käyttämisen jälkeen, jotta kostea ilma poistuu. Tämä estää kondensoitumista. Älä täytä polttoainesäiliötä aivan täyteen. Polttoaine laajenee lämmitessään. Polttoainesäiliö voi vuotaa yli.

Joissakin polttoainesäiliöissä syöttöputket sijaitsevat siten, että vesi ja liete voivat jäädä putken päälle alapuolelle. Joissakin polttoainesäiliöissä syöttöputket ottavat polttoaineen suoraan säiliön pohjasta. Jos moottorissa on tämä järjestelmä, on polttoainejärjestelmän suodattimen säännöllinen huolto tärkeää.

## Polttoaineen varastosäiliöt

Tyhjennä vesi ja liete varastosäiliöistä seuraavien välein:

- viikoittain
- huoltovälein
- tankatessa.

Tämä ehkäisee veden tai lietteen joutumista tankkauksen yhteydessä polttoaineen varastosäiliöstä moottorin polttoainesäiliöön.

Jos irtovarastosäiliö on juuri täytetty tai sitä on juuri siirretty, anna lietteen asettua riittävän kauan ennen moottorin polttoainesäiliön tankkaamista. Irtovarastosäiliössä olevat sisäiset väliseinät auttavat myös keräämään lietteen. Varastosäiliöstä pumpattavan polttoaineen suodattaminen auttaa varmistamaan polttoaineen laadun. Mahdollisuuksien mukaan on käytettävä vedenerottimia.

i04943729

## Letkut ja kiristimet - tarkasta/ vaihda

Tarkista kaikki letkut vuotojen varalta, jotka ovat aiheutuneet seuraavista olosuhteista.

- Halkeamia
- Pehmeys
- Löysät letkunkiristimet

Vaihda halkeilleet tai pehmenneet letkut. Kiristä löysät letkunkiristimet.

### HUOMAUTUS

Älä taivuta tai lyö korkeapainelinjoja. Älä asenna taipuneita tai vaurioituneita linjoja, putkia tai letkuja. Korjaa kaikki löysät tai vaurioituneet polttoaine- ja öljylinjat, -putket ja -letkut. Vuodot voivat aiheuttaa tulipalon. Tarkista kaikki linjat, putket ja letkut huolellisesti. Kiristä kaikki liitokset suositeltuun kireyteen. Älä kiinnitä mitään muita nimikkeitä korkeapainelinjoihin.

Tarkista, onko seuraavia olosuhteita:

## Täyttötilavuudet Jäähdytin - puhdista

- vaurioituneet tai vuotavat päätynipat
- ulkopinnan hankaumat tai repeytymät
- paljastunut vahvistuksena käytetty johdin
- ulkopinnan paikalliset pullistumat
- letkun joustava pää on mutkalla tai rutistunut
- panssarointi tunkeutunut ulkopinnan sisään

Vakiokiristysmomentilla varustettua letkukiristintä voidaan käyttää tavallisen letkukiristimen asemasta. Varmista, että vakiokiristysmomentilla varustettu letkukiristin on samaa kokoa kuin tavallinen letkukiristin.

Suurista lämpötilamuutoksista johtuen letku kovettuu. Letkujen kovettuminen aiheuttaa letkukiristimien löystymisen. Tämä voi johtaa vuotoihin. Vakiomomentin letkuliitin estää löysiä letkuliittimiä.

Jokainen asennuskokoonpano voi olla erilainen. Erot määräytyvät seuraavien tekijöiden mukaan:

- letkun tyyppi
- kiinnitysmateriaalin tyyppi
- letkun odotettavissa oleva laajeneminen ja kutistuminen
- kiinnittimen odotettavissa oleva laajeneminen ja kutistuminen

## Vaihda letkut ja kiristimet

Katso lisätietoja polttoaineletkujen (jos varusteena) irrottamisesta ja vaihtamisesta OEM-tiedoista.

Perkins ei tavallisesti toimita jäähdytysjärjestelmää ja sen letkuja. Seuraavassa tekstissä kuvataan tyypillinen jäähdytysletkujen vaihtomenetelmä. Katso lisätietoja jäähdytysjärjestelmästä ja sen letkuista OEM-tiedoista.

### VAROITUS

**Paineenalainen järjestelmä: kuuma jäähdytysneste voi aiheuttaa vakavan palovamman. Pysäytä moottori ennen jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kannen avaamista ja odota kunnes komponentit ovat jäähtyneet. Avaa täyttöaukon kanta hitaasti, jotta paine vapautuu.**

1. Pysäytä moottori. Anna moottorin jäähtyä.
2. Löysää jäähdytysjärjestelmän täyttökantta hitaasti mahdollisen paineen vapauttamiseksi. Irrota jäähdytysjärjestelmän täyttökansi.

**Huomaa:** Tyhjennä jäähdytysneste sopivaan puhtaaseen astiaan. Jäähdytysneste voidaan käyttää uudelleen.

3. Tyhjennä jäähdytysjärjestelmä alle vaihdettavan letkun tason.
4. Poista letkunkiristimet.
5. Irrota vanha letku.
6. Vaihda vanha letku uuteen.
7. Asenna letkunkiristimet momenttiavainta käyttäen.

**Huomaa:** Katso oikea jäähdytysneste tämän Käyttö- ja huolto-ohjekirjan, Nestesuositukset kohdasta.

8. Täytä jäähdytysjärjestelmä uudelleen. Katso lisätietoja jäähdytysjärjestelmän täytöstä OEM-tiedoista.
9. Puhdista jäähdytysjärjestelmän täyttökansi. Tarkasta jäähdytysjärjestelmän täyttökannen tiivisteet. Vaihda jäähdytysjärjestelmän täyttökansi, jos tiivisteet ovat vaurioituneet. Asenna jäähdytysjärjestelmän täyttöaukon kansi.
10. Käynnistä moottori. Tarkista jäähdytysjärjestelmä vuotojen varalta.

i03109721

## Jäähdytin - puhdista

Jäähdytin ei tavallisesti ole Perkinsin toimittama. Seuraava teksti kuvaa tyypillistä jäähdyttimen puhdistusmenettelyä. Katso alkuperäisen valmistajan tiedoista jäähdyttimen puhdistamista koskevat lisätiedot.

**Huomaa:** Sovita puhdistusten välit käyttöolosuhteiden vaikutusten mukaan.

Tarkasta, ettei jäähdyttimessä ole: vioittuneita lamelleja, korroosiota, likaa, rasvaa, hyönteisiä, lehtiä, öljyä ja muita roskia. Puhdista jäähdytin tarpeen mukaan.

### VAROITUS

**Ilmanpaine voi aiheuttaa tapaturman.**

**Oikeiden työmenetelmien noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa tapaturman. Käytä kasvosuojusta ja suojavaatetusta käyttäessäsi paineilmaa.**

**Puhdistustarkoituksiin suuttimen ilmanpaineen tulee olla alle 205 kPa (30 psi).**

Irralliset roskat poistetaan mieluiten paineilmalla. Suuntaa ilma tuulettimen ilmapvirtaan nähden vastakkaiseen suuntaan. Pidä suutin noin (6 mm) 0,25 inch etäisyydellä jäähdyttimen rivoista. Siirrä ilmasuutinta hitaasti samansuuntaisesti jäähdyttimen putkirakenteen kanssa. Tämä poistaa putkien välissä olevat roskat.

Puhdistukseen voi käyttää myös painevettä. Puhdistuksessa käytettävän veden maksimipaineen on oltava alle 275 kPa (40 psi). Pehmennä muta painevedellä. Puhdista kenno kummaltakin puolelta.

Poista öljy ja rasva rasvanpoistoaineella. Puhdista kennon kumpikin puoli. Pese kenno pesuaineella ja kuumalla vedellä. Huuhtelee kenno perusteellisesti puhtaalla vedellä.

Jos jäähdytin on tukossa sisältä, katso valmistajan ohjekirjasta jäähdytysjärjestelmän huuhtelua koskevat tiedot.

Käynnistä moottori jäähdyttimen puhdistuksen jälkeen. Anna moottorin käydä hitaalla joutokäynnillä kolmesta viiteen minuuttia. Kiihdytä moottori nopealle joutokäynnille. Tämä auttaa roskien poistamisessa ja kennon kuivaamisessa. Hidasta moottorin käyntinopeus vähitellen hitaalle joutokäynnille ja sammuta sitten moottori. Pitämällä kennon takana lampua voit tarkastaa, onko kenno puhtas. Toista puhdistaminen tarpeen mukaan.

Tarkasta, onko lamelleissa vaurioita. Taipuneet lamellit voidaan avata "kammalla". Tarkasta seuraavien kohteiden kunto: Hitsaukset, asennuskiinnikkeet, ilmalinjat, liittimet, kiristimet ja tiivisteet. Tee tarvittavat korjaukset.

i03109726

## Vaikeiden käyttöolosuhteiden sovellukset - tarkasta

Vaikeat käyttöolosuhteet ovat sellainen moottorin sovellus, joka ylittää nykyiset julkaistut normit kyseiselle moottorille. Perkins pitää yllä normeja seuraaville moottorin parametreille:

- suorituskyky, kuten tehoalue, käyntinopeusalue ja polttoaineenkulutus
- polttoaineen laatu
- käyttökorkeus merenpinnasta
- huoltovälit
- öljyn valinta ja huolto
- jäähdytysaineen tyyppi ja kunnossapito
- ympäristön laatutekijät
- asennus
- moottorissa olevan nesteen lämpötila.

Katso moottorin normeja tai ota yhteyttä Perkins -edustajaan tai Perkins -maahantuojaan, selvittääksesi toimiiko moottori määriteltyjen parametrien rajoissa.

Vaikeat käyttöolosuhteet voivat aiheuttaa moottorin osien normaalia nopeampaa kulumista. Vaikeissa olosuhteissa toimivat moottorit voivat vaatia lyhennettyjä huoltovälejä, jotta niiden paras mahdollinen suorituskyky ja täysi käyttöikä voidaan taata.

Koska käyttöolosuhteet poikkeavat toisistaan hyvin paljon, on mahdotonta luetella tässä kaikkia niitä seikkoja, jotka tekevät olosuhteista vaikeat. Tiedustele Perkins -edustajalta tai Perkins -maahantuojaalta moottorin tarvitsemasta yksilöllisestä huollosta.

Käyttöympäristö, sopimattomat käyttömenetelmät ja väärät huoltotoimenpiteet voivat olla vaikeiden käyttösovellusten osatekijöitä.

### Ympäristötekijät

**Ympäristön lämpötilat** – Moottori voi joutua käymään pitkiä aikoja äärimmäisen kylmissä tai kuumissa käyttöolosuhteissa. Venttiilikoneiston osat voivat vaurioitua karstoittumisen vuoksi, jos moottori käynnistetään ja pysäytetään usein hyvin kylmällä säällä. Äärimmäisen kuuma imuilma vähentää moottorin suorituskykyä.

**Ilman laatu** – Moottori voi joutua käymään pitkiä aikoja erittäin likaisessa tai pölyisessä ympäristössä, ellei varusteita puhdisteta säännöllisesti. Muta, lika ja pöly voi kerääntyä koteloihin. Huolto voi olla hyvin vaikeata. Kertymät voivat sisältää syövyttäviä kemikaaleja.

**Kerääntymät** – Yhdisteet, alkuaineet, syövyttävät kemikaalit ja suola voivat vahingoittaa joitakin osia.

**Käyttökorkeus** – Ongelmat voivat myöskin lisääntyä, jos moottorin käyttöpaikka on korkeammalla kuin mihin moottorin tämä sovellus on tarkoitettu. Käyttökorkeuden muuttuessa, tulisi suorittaa tarvittavat säädöt.

## Väärät käyttömenetelmä

- pitkäaikainen käyttö hitaalla joutokäynnillä
- toistuva pysäyttäminen ilman jäähdytyskäyttöä
- ylikuormitus
- liian korkea käyntinopeus
- käyttäminen muussa kuin aiotussa käyttösovelluksessa.

## Väärät huoltomenetelmät

- pidennetyt huoltovälit
- polttoaineita, voiteluaineita ja jäähdytys/pakkasnestettä koskevien suositusten noudattamatta jättäminen.

i03109677

## Käynnistysmoottori - tarkasta

Perkins suositaa määräajoin tehtävää käynnistysmoottorin tarkastusta. Jos käynnistysmoottorissa on vikaa, moottori ei mahdollisesti käynnisty hätätapauksessa.

Tarkasta, että käynnistysmoottori toimii oikein. Tarkasta sähkökytkennät ja puhdista sähköliitokset. Katso julkaisusta Systems Operation, Testing and Adjusting Manual, Electric Starting System - Test -kohtaa, jossa on lisätietoja tarkistustoimenpiteestä ja ohjearvoista, tai pyydä apua Perkins -edustajalta tai Perkins -maahantuojalta.

i04943728

## Turboahdin - tarkasta (Mahdolliset lisävarusteet)

Säännöllinen turboahdinten silmämääräinen tarkastus on suositeltua. Kaikki kampikammiohöyryt suodatetaan ilman imujärjestelmän läpi. Tämän vuoksi öljyn ja palamisen sivutuotteet voidaan kerätä turboahdinten kompressorin koteloon. Aikaa myöten tämä kerääntyminen voi johtaa moottoritehon vähenemiseen lisääntyneeseen mustaan savuun ja moottorin kokonaistehokkuuden alenemiseen.

Jos turboahdintimeen tulee vika moottorin käytön aikana, turboahdinten kompressoripyörä ja/tai moottori voivat vaurioitua. Vaurio turboahdinten kompressoripyörässä voi aiheuttaa lisävaurion männille, venttiileille ja sylinterikansille.

### HUOMAUTUS

Turboahdinten laakeriviat voivat aiheuttaa suuren öljymäärän pääsyn imuilman ja poistoilman järjestelmiin. Moottorin voiteluaineen häviö voi johtaa vakavaan moottorivaurioon.

Pitkään jatkuvan hitaan joutokäynnin aikana tapahtuvan vähäisen öljyvuoodon turboahdintimeen ei pitäisi aiheuttaa ongelmia, edellyttäen, ettei ole tapahtunut turboahdinten laakerivikaa.

Kun turboahdinten laakerivikaan liittyy merkittävä moottorin suorituskyvyn menetys (pakokaasusavu tai moottorin kierrosluvun nousu ilman kuormaa), älä jatka moottorin käyttöä, kunnes turboahdin on vaihdettu.

Turboahdinten silmämääräinen tarkastus voi minimoida suunnittelemattomat seisokit. Turboahdinten silmämääräinen tarkastus voi myös vähentää muiden osien vaurioitumismahdollisuutta.

## Irrutus ja asennus

**Huomaa:** Toimitetut turboahdit eivät ole huollettavissa.

Kysy vaihtoehtoja turboahdinten poistosta, asennuksesta ja vaihdosta Perkins -edustajalta tai Perkins -jakelijalta. Lisätietoja on kohdassa Purku- ja kokoamisohjekirja, Turboahdin - poista ja asenna.

## Tarkastus

### HUOMAUTUS

Turboahdinten kompressorin koteloa ei saa irrottaa turboahdintimesta sen puhdistamiseksi.

Käyttölaitevivusto on yhdistetty kompressorin koteloon. Jos käyttölaitevivustoa siirretään tai häiritään, moottori ei ehkä täytä päästöjen lakimääräisiä vaatimuksia.

1. Poista putki turboahdinten lähdöstä ja irrota turboahdinten imuilmaputki. Tarkista silmämääräisesti, onko putkessa öljyä. Estä liian pääsy sisään turboahdinten kokoonpanon aikana puhdistamalla putkien sisäpuoli.
2. Tarkista, löytyykö öljyä. Jos öljyä vuotaa kompressoripyörän takapuolelta, turboahdinten öljytiiviste on voinut vaurioitua.  
  
Näkyvä öljy voi johtua moottorin pitkäaikaisesta käytöstä hitaalla joutokäynnillä. Näkyvä öljy voi johtua myös imuilman letkussa olevasta esteestä (tukkeutuneet ilmansuodattimet), joka aiheuttaa turboahdinten vuotamista.
3. Tarkasta turbiinin kotelon lähtöaukko korroosion varalta.

4. Kiristä imuilmaputki ja pakokaasulähtöputki turboahtimen koteloon.

i04943707

## Yleistarkastus

### Tarkasta moottori vuotojen ja löysien liitännöiden varalta

Tarkastus kiertämällä moottori pitäisi kestää vain muutaman minuutin. Kun on näiden tarkastusten tekemiseen käytetään aikaa, voidaan välttää kalliit korjaukset ja onnettomuudet.

Pidennä moottorin käyttöikä tarkastamalla moottorin huolellisesti ennen moottorin käynnistämistä. Etsi öljyvuotoja tai jäähdytysnestevuotoja, löysiä pultteja, kuluneita hihnoja, löysiä liitännöitä, roskien kertymistä ja niin edelleen. Tee tarvittavat korjaukset:

- Suojien on oltava oikein paikoillaan. Korjaa vaurioituneet suojat tai asenna puuttuvat suojat.
- Pyyhi kaikki korkit ja tulpat ennen moottorin huoltoa, jottei järjestelmään pääse likaa.

#### HUOMAUTUS

Pyyhi huolellisesti kaikki pinnoille valuneet nesteet (jäähdytysneste, öljyt tai polttoaine). Jos vuotoja havaitaan, etsi niiden lähde ja tee tarvittavat korjaukset. Tarkasta nestetasot suositeltua useammin, jos vuotoja ilmenee tai epäillä. Jatka tilanteen seuraamista, kunnes kaikki vuodot on paikallistettu ja korjattu.

#### HUOMAUTUS

Moottorin päälle kertynyt rasva tai öljy on tulipalovaarana. Poista kertynyt rasva ja öljy. Katso lisätietoja kohdasta Käyttö- ja huolto-ohjekirja, Moottori – puhdistus.

- Varmista, että jäähdytysjärjestelmän letkut on kiinnitetty oikein ja tiukasti. Tarkasta, ettei ole vuotoja. Tarkasta kaikkien putkien kunto.
- Tarkasta vesipumppu jäähdytysainevuotojen varalta.

**Huomaa:** Vesipumpun tiiviste voidellaan jäähdytysjärjestelmän jäähdytysnesteellä. Pieni vuoto on normaalia moottorin jäähtyessä ja osien pienentyessä.

Suuri jäähdytysnestevuoto voi osoittaa tarvetta vaihtaa vesipumppu. Katso lisätietoja vesipumpun irrottamisesta ja asentamisesta ja/tai tiivisteestä kohdasta Purku- ja kokoamisohjekirja, Vesipumppu -poista ja asenna tai ota yhteys Perkins -edustajaan tai Perkins -jakelijaan.

- Tarkasta voitelujärjestelmä vuotojen varalta kampikammion etutiivisteessä, kampikammion takatiivisteessä, öljypohjassa, öljynsuodattimissa ja keuhkuvuotokannessa.
- Tarkasta polttoainejärjestelmä vuotojen varalta. Etsi löysiä polttoainelinjojen letkukiristimiä ja/tai kierrelukitsimia.
- Tarkasta ilmantulojärjestelmän putket ja kulmat murtumien ja irrallisten liitinten varalta. Varmista, että nämä letkut eivät kosketa muita letkuja, johtoja ja niin edelleen.
- Tarkasta virranjakajan hihnat ja lisälaitteiden käyttöhihnat murtumien, katkeamien ja muiden vaurioiden varalta.

Moniurapyörien hihnat on vaihdettava samanlaisina sarjoina. Jos vain yksi hihna vaihdetaan, hihna kantaa suurempaa kuormaa kuin ne hihnat, joita ei vaihdettu. Vanhemmat hihnat ovat venyneet. Ylimääräinen kuorma voi katkaista hihnan.

- Tyhjennä vesi ja sakka polttoainesäiliöstä päivittäin varmistaaksesi, että vain puhdas polttoaine pääsee polttoainejärjestelmään.
- Tarkasta johdot ja liittimet löysien liitännöiden ja kuluneiden johtojen tai rispaantuneiden johtojen varalta.
- Tarkasta maadoitushihnan hyvä liitäntä ja kunto.
- Irrota akkulaturit, joita ei ole suojattu käynnistysmoottorin sähkökuormalta. Tarkasta akkujen kunto ja elektrolyyttitaso, ellei moottorissa ole huoltovapaa akku.
- Tarkasta mittareiden kunto. Vaihda murtuneet mittarit. Vaihda mittari, jota ei voida kalibroida.

i01948934

## Vesipumppu - tarkasta

Viallinen vesipumppu voi aiheuttaa vakavia moottorin ylikuormennusongelmia, jotka voivat johtaa seuraaviin tilanteisiin:

- Sylinterikannen halkeamat
- Männän kiinni juuttuminen
- Muut mahdolliset moottorivauriot

**Huomaa:** Jäähdytysjärjestelmän jäähdytysneste voitelee vesipumpun tiivisteeseen. On normaalia, että moottorin jäähtyessä ja osien supistuessa esiintyy jonkin verran vuotoa.

Tarkasta silmämääräisesti, ettei vesipumppu vuoda. Vaihda vesipumpun tiiviste tai vesipumppu, jos jäähdytysnestettä vuotaa liikaa. Katso purkamisen ja kokoamisen työvaiheet julkaisusta Disassembly and Assembly Manual, Water Pump - Remove and Install.

## Takuuosa

## Takuutiedot

i01948936

## Päästötakuutietoja

Tämä moottori voidaan sertifioida täyttämään pakokaasupäästöjä koskevat standardit ja kaasumaisia päästöjä koskevat standardit, jotka ovat lakien määräämät valmistuksen ajankohtana, ja tämä moottori voi olla päästötakuun kattama. Ota yhteyttä valtuutettuun Perkins -edustajaan selvittääksesi onko oma moottorisi sertifioitu päästöjen suhteen ja onko oma moottorisi päästötakuun kattama.

# Hakemisto

## A

Akku - vaihda.....	56
Akku tai akkukaapeli - kytke irti.....	57
Akkujen elektrolyyttitaso - tarkasta.....	56

## E

Ennen moottorin käynnistämistä.....	11, 26
-------------------------------------	--------

## H

Huolto-osa.....	35
Huoltoainesuositukset.....	36, 40
ELC-jäähdytysjärjestelmän huolto.....	38
Moottoriöljy.....	41
Yleistietoja jäähdytysnesteistä.....	36
Yleistietoja voiteluaineista.....	40
Huoltoainesuositukset (Polttoainesuositukset).....	44
Dieselpolttoaineen ominaisuudet.....	46
Dieselpolttoainevaatimukset.....	44
Polttoaineiden saastumishallinnan suositukset.....	51
Yleiset tiedot.....	44
Huoltovälit.....	53
1000 tunnin välein.....	53
12 000 tunnin tai 6 vuoden välein.....	53
2 vuoden välein.....	53
2000 tunnin välein.....	53
3000 tunnin tai 2 vuoden välein.....	53
3000 tunnin välein.....	53
4000 tunnin välein.....	53
50 tunnin välein tai viikoittain.....	53
500 tunnin välein.....	53
500 tunnin välein tai vuosittain.....	53
6000 käyttötunnin tai 3 vuoden välein.....	53
Päivittäin.....	53
Tarvittaessa.....	53
Hätäpysäytys.....	30

## I

Ilmanpuhdistimen huolto-osoitin - tarkasta.....	66
Huolto-osoittimen testaus.....	66

## J

Johdanto.....	4
Huolto.....	4
Huoltovälit.....	4
Kalifornian Propositio 65 -varoitus.....	4
Kirjallisuustietoa.....	4
Käyttö.....	4
Peruskorjaus.....	4
Turvallisuus.....	4
Jäähdytin - puhdistu.....	82
Jäähdytysjärjestelmän jäähdytysneste (kaupallinen raskas käyttö) - vaihda.....	57
Huuhtelu.....	58
Tyhjennys.....	58
Täyttö.....	58
Jäähdytysneste - vaihda.....	61
Jäähdytysneste (ELC) - vaihda.....	59
Huuhtelu.....	60
Tyhjennys.....	59
Täyttö.....	60
Jäähdytysneste taso - tarkasta.....	61
Moottorit, joissa ei ole jäähdytysneste taso palautussäiliötä.....	62
Moottorit, joissa on jäähdytysneste taso palautussäiliö.....	61

## K

Käynnistys kylmässä säässä.....	27
Käynnistysmoottori - tarkasta.....	84
Käyttö kylmällä ilmalla.....	31
Jäähdytysainesuositukset.....	32
Jäähdytysneste taso lämmityssuosituksia.....	32
Moottorin käyttäminen joutokäynnillä.....	32
Moottorin voiteluöljyn viskositeetti.....	31
Vihjeitä käyttöön kylmässä säässä.....	31
Käyttöosa.....	23

## L

Laturi - tarkasta.....	55
Laturin ja tuulettimen hihnat - tarkasta/ sääda/vaihda.....	55
Säätö.....	55
Tarkastus.....	55
vaihda.....	56
Letkut ja kiristimet - tarkasta/vaihda.....	81



Vaihda letkut ja kiristimet.....	82
Lämmityskäyttö.....	29
Muuttuvanopeuksinen moottori.....	29

## M

Mallikuvaukset.....	13
Mittarit ja merkkivalot.....	25
Moottori - puhdista.....	63
Moottorin ilmanpuhdistinelementti (kaksivaiheinen) - puhdista/vaihda.....	63
Ilmanpuhdistimen elementtien puhdistaminen .....	63
Suodattimien ensielementtien puhdistaminen .....	64
Moottorin ilmansuodatinelementti (yksivaiheinen) - tarkasta/vaihda.....	65
Moottorin kiinnitykset - tarkasta.....	66
Moottorin kuvaus.....	16
Moottorin jäähdytys ja voitelu.....	17
Moottorin kestoikä.....	18
Moottorin tekniset tiedot.....	16
Moottorin käynnistäminen.....	11, 26
Moottorin käynnistäminen apukaapeilla.....	28
Moottorin käynnistämisen jälkeen.....	28
Moottorin käyttö.....	29
Moottorin maadoitus - tarkasta/puhdista.....	66
Moottorin nostaminen.....	23
Moottorin pysäyttäminen.....	12, 30
Moottorin pysäyttämisen jälkeen.....	30
Moottorin varastointi.....	24
Varastointiolosuhteet.....	24
Moottorin yksilöinti.....	19
Moottorin öljytaso - tarkasta.....	67
Moottoriöljy - ota näyte.....	67
Näytteen ottaminen ja analyysi.....	67
Moottoriöljy ja suodatin - vaihda.....	68
Tyhjennä moottoriöljy.....	68
Täytä moottorin kampikammio.....	69
Vaihda kierrettävä öljynsuodatin.....	69

## N

Nosto ja varastointi.....	23
Nouseminen ja laskeutuminen.....	11

## P

Pakokaasupäästöjä koskeva sertifiointitarra... 20
---

Merkintä moottoreille, jotka eivät täytä päästövaatimuksia.....	22
MSHA-päästövaatimukset täyttävien moottorien merkintä.....	21
Säädöksiä noudattavien moottoreiden kilpi .....	20
Palovammojen välttäminen.....	8
Akut.....	8
Dieselpolttoaine.....	8
Jäähdytysneste.....	8
Öljyt.....	8
Pitkäikäisen jäähdytysnesteen käyttöön pidettäjä - lisää.....	61
Polttoaine ja kylmän ilman vaikutus.....	33
Polttoaineen säästötapoja.....	29
Polttoaineeseen liittyvät komponentit kylmässä säässä.....	33
Polttoaineen lämmittimet.....	34
Polttoainesuodattimet.....	34
Polttoainesäiliöt.....	33
Polttoainejärjestelmä - esitäytä.....	71
Mekaanisesti käytetyillä esitäyttöpumpuilla varustetut moottorit.....	74
Sähköisellä esitäyttöpumpulla vaustetut moottorit.....	72
Polttoainejärjestelmän ensisuodatinelementti (vedenerotin) - vaihda.....	74
Tyypin 1 polttoainesuodatin - poista.....	74
Tyypin 2 polttoainesuodatin - poista.....	75
Polttoainejärjestelmän toisosuodatin - vaihda.....	78
Asenna elementti.....	79
Tyypin 1 polttoainetoisosuodatin.....	78
Tyypin 2 polttoainetoisosuodatin.....	79
Tyypin 3 kierrettävä polttoainesuodatin.....	80
Polttoainejärjestelmän vedenerotin - tyhjennä.....	76
Polttoainejärjestelmän toisosuodatin/ vedenerotin tyhjennä.....	77
Polttoainesuutin - testaa/vaihda.....	70
Pumppusuuttimien poisto ja asennus.....	71
Polttoainesäiliö - tyhjennä vesi ja sakka.....	81
Polttoaineen varastosäiliöt.....	81
Polttoainesäiliö.....	81
Veden ja lietteen tyhjentäminen.....	81
Päämitat ja mallikuvaus.....	13
1103 -moottorimallinäkömät.....	15
1104 -moottorimallinäkömät.....	13
Päästötakuutietoja.....	87

## R

Ruhje- ja viiltohaavojen välttäminen ..... 10

## S

Sarjanumerokilpi ..... 19  
Sisällysluettelo ..... 3  
Sähköjärjestelmä ..... 12  
Maadoitukset ..... 12

## T

Takuuosa ..... 87  
Takuutiedot ..... 87  
Talvikäyttö ..... 31  
Tulen ja räjähdysten ehkäiseminen ..... 9  
Alkusammutin ..... 10  
Eetteri ..... 10  
Linjat, putket ja letkut ..... 10  
Tuotetunnistus-, sarjanumero- ja CE-kilpien  
sijainti ..... 19  
Turboahdin - tarkasta (Mahdolliset  
lisävarusteet) ..... 84  
Irrotus ja asennus ..... 84  
Tarkastus ..... 84  
Turvallisuusosa ..... 5  
Turvamerkinnät ..... 5  
(1) Yleisvaroitus ..... 5  
(2) Eetteriä ..... 5  
Tärkeitä turvallisuustietoja ..... 2  
Täyttötilavuudet ..... 35  
Jäähdytysjärjestelmä ..... 35  
Voitelujärjestelmä ..... 35

## V

Vaikeiden käyttöolosuhteiden sovellukset -  
tarkasta ..... 83  
Väärät huoltomenetelmät ..... 84  
Väärät käyttömenetelmä ..... 84  
Ympäristötekijät ..... 83  
Venttiilivälykset - tarkasta/säädä ..... 70  
Vesipumppu - tarkasta ..... 85  
Viitenumerot ..... 19  
Kirjoita muistiin ..... 19  
Voimansiirtolaitteet - tarkasta ..... 63  
Välijäähdyttimen kenno - puhdistaa/testata ..... 53  
Välijäähdyttimen kenno - tarkasta ..... 54

## Y

Yleinen osa ..... 13  
Yleisiä turvallisuusohjeita ..... 6  
Nesteiden tunkeutuminen ..... 7  
Paineilma ja -vesi ..... 7  
Vuotonesteiden kerääminen talteen ..... 8  
Yleistarkastus ..... 85  
Tarkasta moottori vuotojen ja löysien liitännöiden  
varalta ..... 85

# Tuote- ja myyjäinformaatiota

Huomaa: Katso  
tunnistuskilpien sijainti tuotteen käyttö- ja huolto-ohjekirjan luvusta  
"Tuotetunnistus- ja sarjanumerokilpien sijainti".

Toimituspäivämäärä: \_\_\_\_\_

## Tuoteinformaatiota

Malli: \_\_\_\_\_

Tuotetunnistusnumero: \_\_\_\_\_

Moottorin sarjanumero: \_\_\_\_\_

Vaihteiston sarjanumero: \_\_\_\_\_

Generaattorin  
sarjanumero: \_\_\_\_\_

Lisälaitteiden sarjanumero: \_\_\_\_\_

Tietoja lisälaitteista: \_\_\_\_\_

Asiakkaan laitenumero: \_\_\_\_\_

Myyjän laitenumero: \_\_\_\_\_

## Myyjäinformaatiota

Nimi: \_\_\_\_\_ Toimipaikka: \_\_\_\_\_

Osoite: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö

Puhelin

Työaika

Myynti: \_\_\_\_\_

Varaosat: \_\_\_\_\_

Huolto: \_\_\_\_\_

