

# Käyttö

Versio 11 > / 20091101 / Korvaa 20010910 / fi / **N14805**

| <b>Sisällysluettelo</b>                          | <b>Sivu</b> |
|--|-------------|
| 1 Ennen käynnistystä huomioitavia turvaohjeita . | 1           |
| 1.1 Painettakantavien osien koeponnistus ...     | 1           |
| 1.2 Pyörimissuunta .....                         | 2           |
| 1.3 Vapaa pyöräminen .....                       | 2           |
| 1.4 Kytkimen suuntaus .....                      | 2           |
| 1.5 Voitelu .....                                | 2           |
| 1.6 Akselitiivistys ja tiivistenesteet .....     | 3           |
| 2 Pumpun käynnistys .....                        | 4           |
| 2.1 APP-, EPP-, NPP- ja WPP- pumput ...          | 5           |
| 2.2 R-välirakenteinen pumppu .....               | 5           |
| 2.3 S-välirakenteinen pumppu .....               | 6           |
| 3 Tarkkailu alkukäynnin aikana .....             | 7           |
| 4 Pysäytys .....                                 | 8           |
| 5 Tarkkailu alkukäynnin jälkeen .....            | 8           |
| 6 Vianetsintä - toiminta .....                   | 9           |

### 1 Ennen käynnistystä huomioitavia turvaohjeita

Ennen kuin pumppua käynnistetään ensimmäisen kerran ja aina huoltokorjausten jälkeen on otettava huomioon seuraavat turvanäkökohdat. Näin vältetään onnettomuuksilta ja taataan pumpun häiriötön toiminta.

#### VAROITUS

Varmista, että moottori ei voi käynnistyä missään tapauksessa seuraavien toimenpiteiden aikana.

#### OHJE

Pumpun painettakantavat osat eivät ole paineestiamääräysten tarkoittamia paineestioita.

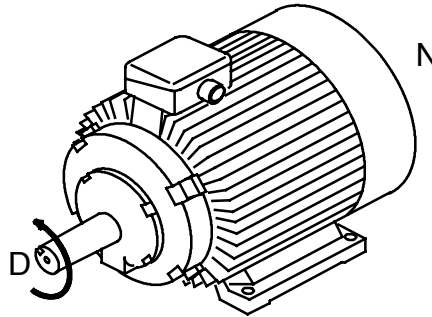
#### HUOMIO

Pumppu voi vaurioitua, jos sitä ajetaan väärään suuntaan.

#### 1.1 Painettakantavien osien koeponnistus

Pumpulle ja putkistolle on tehtävä vuototarkastus ennen käyttöönottoa. Vuoto erityisesti imuputkistossa saattaa heikentää pumpun tuotantoa merkittävästi ja estää pumpun ensikäynnistyksen vedellä ennen varsinaista käyntiajtoa.

### 1.2 Pyörimissuunta



**Kuva 1**

- Tarkista aina moottorin oikea pyörimissuunta ennen käyntiinajoa.
- Kytkimen välipala on ehdottomasti irrotettava ennen moottorin pyörimissuunnan tarkistusta.

Moottorin pyörimissuunta on vastapäivään moottorin kytkimen puolelta (D-puoli, kuva 1) katsottuna. (Pumppu pyörii myötäpäivään kytkimen päästä katsottuna.)

Pyörimissuunnan on oltava laakeripesään (330) kiinnitetyn nuolen (972) suuntainen.

### 1.3 Vapaa pyöriminen

Pyöritä kytkintä käsin kytkimen välipalan ollessa irrotettuna.

### 1.4 Kytkimen suuntaus

Tarkista, että kytkin on suunnattu oikein kohdan "Kytkimen asennus ja suuntaus" mukaan.

#### **VAROITUS**

Kaikkien turvavarusteiden (esim. kytkinsuojien) on oltava asianmukaisesti paikoillaan ennen käynnistystä. Jos käyttöpaikalla on räjähdysvaara, on käytettävä kipinöimättömistä materiaalista tehtyjä suoja.

### 1.5 Voitelu

#### **VAROITUS**

Jos pumppu käy ilman asianmukaista voitelua, laakerit vahingoittuvat ja seurauksena on pumpun kiinnileikkautuminen. Käytä rasvavoitelua aina kun pumppu asennetaan kaltevaan asentoon.

Tarkista pumpun ja moottorin laakereiden voiteluöljy tai -rasva ennen käynnistystä. Pumpussa saattaa olla tiivistynyttä vettä tai likaa jos pumppu on ollut varastoituna pitkän aikaa ennen asennusta ja käyttöönottoa.

### 1.6 Akselitiivistys ja tiivistenesteet

Käytettävästä akselitiivistesovitteesta riippuen on tarkistettava, että akselitiivisten putkitus on asennettu oikein ja että tiivistenestepaineet, nesteen määrät ja huoltovälit ovat oheisen taulukon mukaiset.

**Taulukko 1 Akselitiivistesovitteet**

| Tiivisteiden sovitteet (=rakenteet) |      |      |      | Neste |    |   |    |    |   |   |   |   |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|----|---|----|----|---|---|---|---|
|                                     |      |      |      | FR    | FE | Q | BF | BN | G | T | O |   |
| PL01                                |      |      |      |       |    |   |    |    |   |   |   |   |
| PL02                                |      |      |      | X     |    |   |    |    |   |   |   |   |
| PL03                                |      |      |      |       | X  |   |    |    |   |   |   |   |
| PL04                                |      |      |      |       |    |   | X  |    |   |   |   |   |
| PL05                                |      |      |      |       |    | X | X  |    |   |   |   |   |
| PC01                                |      |      |      |       |    |   |    |    |   |   | X |   |
| PP21                                |      |      |      |       |    | X |    |    |   |   | X |   |
| ME01                                | MC01 | MR01 | MU01 |       |    |   |    |    |   |   |   |   |
| ME02                                | MC02 | MR02 |      | X     |    |   |    |    |   |   |   |   |
| ME03                                | MC03 | MR03 |      |       | X  |   |    |    |   |   |   |   |
| ME04                                | MC04 | MR04 |      |       |    | X |    |    |   |   |   |   |
| ME05                                |      | MR05 |      |       |    |   |    |    | X |   |   |   |
| ME20                                | MC20 | MR20 |      |       |    | X |    |    |   |   |   |   |
|                                     | MC21 | MR21 |      |       |    |   | X  |    |   |   |   |   |
|                                     | MC22 | MR22 |      |       |    |   |    | X  |   |   |   |   |
|                                     |      | MR23 |      |       | X  | X |    |    |   |   |   |   |
|                                     |      | MR24 |      |       | X  |   | X  |    |   |   |   |   |
|                                     |      | MR25 |      |       | X  |   |    | X  |   |   |   |   |
|                                     |      | MR26 |      |       |    | X |    |    |   |   | X |   |
|                                     |      | MR27 |      |       |    |   | X  |    |   |   | X |   |
| DS01                                |      | DS21 | SS01 |       |    |   |    |    |   |   |   |   |
| DS02                                |      | DS22 |      | X     |    |   |    |    |   |   |   |   |
| DS03                                |      | DS23 |      |       | X  |   |    |    |   |   |   |   |
| DP01                                |      |      |      |       |    |   |    |    | X |   |   |   |
| DP02                                |      |      |      | X     |    |   |    |    | X |   |   |   |
| DP03                                |      |      |      |       | X  |   |    |    | X |   |   |   |
| DT01                                |      |      |      |       |    |   |    |    |   |   |   | X |

FR = Sisäinen kierto

FE = Ulkopuolinen huuhteluneste;  $P_T + 0.05$  MPa, 3 l/min

Q = Paineeton ulkopuolinen tiivisteneste; 3 l/min

BF = Paineellinen ulkopuolinen virtaava tiivisteneste;  $P_T + 0.05$  MPa (minimi), 3 l/min

BN = Paineellinen ulkopuolinen ei virtaava tiivisteneste;  $P_T + 0.15$  MPa (minimi)

G = Rasva, lisäys kerran viikossa

T = Ulkopuolisen lämpötilansäätönesteen virtaus 3 l/min, ulostulevan lämpötilansäätönesteen lämpötila vähintään 30 °C alle pumpattavan nesteen kiehumispisteen

O = Höyryn poisto

### Juoksupyörät tasapainorei'illä (APP, NPP, WPP)

$$p_T = p_0 - 0.005 \text{ MPa}$$

Missä  $p_T$  = paine juoksupyörän takana (MPa)  
 $p_0$  = tulopuolen paine (MPa)

Vertailupaineena käytetään ilmakehän painetta = 0 MPa

### Juoksupyörät ilman tasapainoreikiä (APP, NPP, WPP)

$$p_T = p_0 + 0.7 \times 10^{-6} \rho g H - 1.1103 \times 10^{-9} \rho n^2 \left[ (d_2/2)^2 - (d_b/2)^2 \right] - 4.4413 \times 10^{-9} \rho n^2 \left[ (d_b/2)^2 - (d_5/2)^2 \right] \text{ MPa}$$

Missä  $p_T$  = paine juoksupyörän takana (MPa)  
 $p_0$  = tulopuolen paine (MPa)  
 $\rho$  = pumpattavan nesteen tiheys (kg/m<sup>3</sup>)  
 $H$  = pumpun nostokorkeus ko. toimintapisteessä (m)  
 $n$  = pumpun pyörimisnopeus (r/min)  
 $d_2$  = juoksupyörän takalevyn halkaisija (m)  
 $d_b$  = juoksupyörän takasiiven halkaisija (m)  
 $d_5$  = juoksupyörän navan halkaisija on 2-laakeroinnissa 0.05 m, 3-laakeroinnissa 0.06 m ja 4-laakeroinnissa 0.07 m.

Vertailupaineena käytetään ilmakehän painetta = 0 MPa

Tiivistenesteen ja huuhtelunesteen laatu täytyy olla seuraava:

- suurin sallittu partikkelikoko 50 µm
- suurin sallittu kiintoaineen määrä 2 mg/l.

## 2 Pumpun käynnistys

### VAROITUS

Tuote on tarkoitettu vain siihen käyttötarkoitukseen, johon se on myyty - älä käytä tuotetta muihin käyttötarkoituksiin.

### VAROITUS

Jos pumpussasi ei ole S- tai R-välirakennetta, varmista ennen käynnistystä, että pumppu on tarpeeksi täynnä pumpattavaa nestettä.

### HUOMIO

Tarkkaile välittömästi käynnistyksen jälkeen poistopuolen painetta osoittavia laitteita. Ellei oikeaa painetta saavuteta nopeasti, sammuta moottori ja selvitä liian alhaisen paineen syy.

### HUOMIO

Jos pumpattavan nesteen määrää joudutaan säätämään, säädä sitä painepuolen venttiilillä. Älä säädä virtausta imuventtiilillä.

## 2.1 APP-, EPP-, NPP- ja WPP- pumput

- Avaa mahdolliset tiivistenesteventtiilit ja säädä paine ja virtausmäärä sopiviksi taulukon 1 mukaan.
- Tarkista, että punostiiviste vuotaa runsaasti. Ellei jatkuvaa vuotoa synny, löysää tiivisteholkkia. Jos tämäkään ei auta, pakkaa tiiviste uudelleen löysemmin.
- Täytä pumpun nesteellä siten, että ainakin imuputki ja pumpun pesä ovat täynnä nestettä.
- Tarkista, että imuventtiili on täysin auki ja paineventtiili suljettuna.
- Käynnistä moottori.
- Avaa paineventtiiliä varovasti kunnes haluttu nestemäärä saavutetaan.
- Tarkista, että punostiiviste vuotaa edelleen runsaasti. Ellei näin ole, löysää tiivisteholkkia välittömästi. Jos tämäkään ei auta ja punostiiviste kuumenee, pysäytä pumpun ja selvitä häiriön syy. Kun punostiiviste on toiminut häiriöttä noin 10 minuuttia, voit ryhtyä sitä kiristämään. Suorita kiristys kiertämällä kuusiomuttereita noin 1/6 kierrosta kerrallaan 5 - 10 minuutin välein kunnes vuoto on vähintään 30 - 80 tippaa minuutissa. Kiristettäessä tarkkaile, että tiivisteholkki pysyy akseliin nähden kohtisuorassa asennossa.

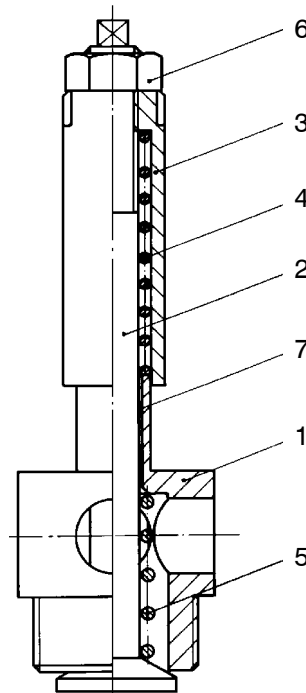
## 2.2 R-välirakenteinen pumpun

- Avaa pumpun ja mahdollisen kaasunpoistopumpun tiivistenesteventtiilit ja säädä virtausmäärä sopivaksi taulukon 1 mukaan.
- Tarkista, että imuventtiili on täysin auki ja että paineventtiili on kiinni.
- Käynnistä mahdollisen kaasunpoistopumpun moottori.
- Säädä haluttu alipaineen arvo alipaineensäätöventtiilin avulla (kuva 2):

Avaa venttiilin karan (2) lukitseva lukkomutteri (6).

Kierrä venttiilin holkkia (3) haluttuun suuntaan pitäen samalla venttiilin karaa (2) paikoillaan. Kun holkkia (3) kierretään myötäpäivään, alipaine kasvaa, koska venttiilin karaa (2) sulkevan puristusjousen (4) voima kasvaa. Vastapäivään kierrettäessä alipaine pienenee, koska puristusjousen (4) voima pienenee.

Kun haluttu alipaine on saavutettu, lukitse venttiilin kara (2) holkkiin (3) lukkomutterilla (6).



**Kuva 2**

- Käynnistä moottori.
- Avaa pumpun ja kaasunpoistopumpun välinen kaasunpoistventtiili.
- Avaa paineventtiiliä varovasti kunnes haluttu nestemäärä saavutetaan.
- Jos pumppua käytetään itseimevänä, avaa paineventtiiliä vasta kun kaasunpoistopumppu on imenyt pumpun täyteen nestettä, pumppu alkaa pumpata ja paine alkaa nousta painepuolella.
- Tarkista, että pumpattava neste ei virtaa ulos kaasunpoistoyhteen kautta. Jos näin käy, pienennä kaasunpoistopumpun aikaansaamaa imua mahdollisesti asennetulla alipaineensäätöventtiilillä. Tiivisteneste voi virrata ulos kaasunpoistoyhteen kautta.

### 2.3 S-välirakenteinen pumppu

- Avaa huuhtelunesteventtiilit ja säädä paine ja virtausmäärä sopiviksi taulukon 1 mukaan. Anna huuhtelunesteen virrata n. 1 - 2 minuutin ajan, jotta kaikki tarpeelliset tilat ehtivät täyttyä nesteellä.
- Tarkista, että imuventtiili on täysin auki ja paineventtiili suljettuna.
- Käynnistä moottori.

- Säädä haluttu alipaineen arvo alipaineensäätöventtiilin avulla kuten R-välirakenteiseen pumppuun.
- Kun pumppu alkaa pumpata ja paine painepuolella nousee, avaa paineventtiiliä kunnes haluttu nestemäärä saavutetaan. Jos pumppu ja imuputki ovat täynnä nestettä, paine nousee välittömästi käynnistyksen jälkeen. Jos pumppu on käynnistettäessä tyhjänä, kestää paineen nousu jonkin aikaa.

### 3 Tarkkailu alkukäynnin aikana

#### VAROITUS

Käytä huollon aikana henkilökohtaisia suojavälineitä henkilövahinkojen välttämiseksi. Pumpattaessa vaarallisia nesteitä on iho ja silmät suojattava.

#### HUOMIO

Älä käytä pumppua suositellun minimitalavuusvirran alapuolella tai paineventtiili kiinni. Kavitointi tai kiertovirtaus saattavat vaurioittaa pumppua nopeasti.

Pumpun käynnin ja tuoton tasaisuutta säännöllisesti tarkkailemalla voidaan mahdollinen huolto- ja korjaustarve ennakoida ja näin pitää pumpun hyötysuhde korkeana, prosessi häiriöttömänä ja kunnossapitokustannukset pieninä.

Punostiivisteiden lämpötilaa on tarkkailtava ja vuoto pidetään 30...80 tippaa/minuutti tiivisteholkkia säätämällä.

Tiivistenesteen virtausmäärä ja paine on pidettävä annetuissa arvoissa (nämä ilmenevät liitteenä olevasta tiivisteiden valmistajan ohjeesta).

Laakerien lämpötilaa ja tärinää on hyvä tarkkailla säännöllisillä mittauksilla. Lämpötilan kohoaminen tai lisääntynyt tärinä saattaa olla merkinä virheellisestä voitelusta tai laakerivauriosta. Laakeripesässä on mittausnipat (SPM, M8 x 24) laakereiden kunnan mittausta varten.

Myös pumpusta kuuluvia ääniä ja pumpun tärinää on tarkkailtava, ja epätavallisten äänien ja tärinän syyt on selvitettävä.

Kytkimen kuntoa voidaan tarkkailla stroboskoopin avulla kytkinsuojassa olevien rei'ityksen kautta.



### 4 Pysäytys

- Sulje paineventtiili, jotta pumpattava neste ei pääse virtaamaan takaisin.
- Sulje R-välirakenteisen pumpun ja mahdollisen kaasunpoistopumpun välinen kaasunpoisteventtiili.
- Pysäytä moottori.
- Pysäytä mahdollisen kaasunpoistopumpun moottori.
- Sulje imuventtiili, jos on syytä epäillä, että imuputkisto tyhjenee pumpattavasta nesteestä.
- Sulje mahdolliset jäähdytys- ja huuhtelunesteventtiilit.
- Mahdollinen tiivistenesteventtiili saadaan sulkea vain, jos pumppu ensin tyhjenetään tai ainakin paine pumpusta poistetaan.

Pitkän seisonta-ajan aikana on pumppu silloin tällöin tarkastettava ja samalla pyöräytettävä akselia käsin pari kierrosta. Mikäli pumpattava neste on jähmettyvää tai pumppu on altis jäätymiselle, tyhjenetään pumppu ja imuputki seisonnataudeksi.

### 5 Tarkkailu alkukäynnin jälkeen

#### O H J E

Oikea lopullinen suuntaus on tärkeää pumpun toiminnan kannalta.

Kun pumppu on käynyt tarpeeksi pitkään, jotta pumpun ja moottorin lämpötila on noussut normaaliin käyttölämpötilaan, tarkista kytkimen suuntaus kohdan "Kytkimen asennus ja suuntaus" mukaisesti.

Tarkista kuumanestepumpuissa pesän kannen kiinnitysruuvien kireys. Kiristysmomentti ohjearvojen mukaan.

Jos pumpussa on punostiivisteet, tarkista, että tiivistepesästä vuotaa riittävä määrä nestettä.

Jos pumpussa on liukurengastiivisteet, varmista, että tiivisteiden huuhtelu tai jäähdytys toimii asianmukaisesti.

Varmista, että tiivistenestejärjestelmä toimii asianmukaisesti.

Tarkista, että pumpun tai moottorin laakerit eivät kuumene liikaa.

## 6 Vianetsintä - toiminta

Käyntiinajon aikana häiriöitä aiheuttavat useimmiten virheet pumpun valinnassa, virheellinen prosessin suunnittelu, käyttövirheet tai prosessissa olevat vieraat esineet.

Pumpun pitkäaikaisessa toiminnassa häiriöitä aiheuttavat useimmiten satunnaiset viat, prosessimuutokset tai korrosio ja kuluminen.

Toimintahäiriöiden syynä on usein joko riittämätön huolto tai se, että pumpun käyttörajoitukset on ylitetty.

Seuraavaan vianetsintätaulukkoon on koottu tyypillisimmät toimintahäiriöt ja niiden mahdolliset syyt. Jos pumppu ei toimi kunnolla, todellinen syy on selvitettävä, jotta korjaukset ja mahdolliset muutokset voidaan tehdä viipymättä. Taulukot 2 – 9.

**Taulukko 2 Oire: Pumpusta ei tule nestettä**

| Todennäköinen syy:  | Korjaustapa:  |
|---|---|
| Väärä pyörimissuunta  | Muuta pyörimissuunta laakeripesään kiinnitetyn nuolen mukaiseksi        |
| Pumppua ei ole ensikäynnistetty oikein vedellä tai imuputkistossa on höyrylukko (P-välirakenne) | Käynnistä pumppu uudelleen siten, että siinä ja imuputkistossa on vettä |
| Huuhteluneste ei ole päällä (S-välirakenne)   | Avaa huuhtelunesteventtiili   |
| Tulopaineen ja höyrynpaineen ero on liian pieni   | Tarkista imuputkiston rakenne   |
| Imuaukosta, imuputkistosta tai akselitiivisteestä vuotaa ilmaa (P- ja S-välirakenne)            | Tarkista imuputkisto. Säädä akselitiivistettä.                          |
| Imuputkisto, imuventtiili tai juoksupyörä ovat tukossa  | Tarkista, että imuputkistossa tai pumpussa ei ole esteitä               |
| Liian pieni pyörimisnopeus  | Tarkista pyörimisnopeusvaatimukset ja -rajoitukset                      |
| Putkiston virtausvastus on suurempi kuin pumpun antama nostokorkeus                             | Tarkista vastukset ja alenna virtaushäviötä                             |
| Pumpattavan nesteen odottamaton ilma- tai kaasupitoisuus  | Ota yhteyttä valmistajaan   |
| Liian alhainen imusäiliön taso  | Tarkista vaadittu tulo-/imukorkeus                                      |

**Taulukko 3 Oire: Liian pieni nostokorkeus**

| Todennäköinen syy:  | Korjaustapa:   |
|---|--|
| Pumpattavan nesteen odottamaton ilma- tai kaasupitoisuus            | Ota yhteyttä valmistajaan  |
| Pumpattavan nesteen odottamaton viskositeetti                       | Ota yhteyttä valmistajaan  |
| Imuputkisto, imuventtiili tai juoksupyörä ovat tukossa              | Tarkista, että imuputkistossa tai pumpussa ei ole esteitä        |
| Liian pieni pyörimisnopeus  | Tarkista pyörimisnopeusvaatimukset tai -rajoitukset              |
| Väärä pyörimissuunta  | Muuta pyörimissuunta laakeripesään kiinnitetyn nuolen mukaiseksi |
| Putkiston virtausvastus on suurempi kuin pumpun antama nostokorkeus | Tarkista vastukset ja alenna virtaushäviötä                      |
| Painettakantavat osat ovat kuluneet/vaurioituneet/tukossa           | Tutki pumppu ja vaihda vialliset osat tarvittaessa               |
| Liian alhainen imusäiliön taso                                      | Tarkista vaadittu tulo-/imukorkeus                               |

**Taulukko 4 Oire: Liian pieni (tai epätasainen) virtaus**

| Todennäköinen syy:   | Korjaustapa:   |
|--|--|
| Imuputkistossa on höyrylukko (P-välirakenne)   | Käynnistä pumppu uudelleen siten, että siinä ja imuputkistossa on vettä          |
| Imukorkeus on liian suuri  | Tarkista, että imuventtiili on täysin auki ja että imuputkistossa ei ole esteitä |
| Tulopaineen ja höyrynpaineen ero on liian pieni                                      | Tarkista imuputkiston rakenne  |
| Imuaukosta, imuputkistosta tai akselitiivisteestä vuotaa ilmaa (P- ja S-välirakenne) | Tutki imuputkisto ja säädä akselitiivistettä                                     |
| Pumpattavan nesteen odottamaton ilma- tai kaasupitoisuus                             | Ota yhteyttä valmistajaan  |
| Pumpattavan nesteen odottamaton viskositeetti  | Ota yhteyttä valmistajaan  |
| Imuputkisto, imuventtiili tai juoksupyörä ovat osittain tukossa                      | Tarkista, että imuputkistossa tai pumpussa ei ole esteitä                        |
| Liian pieni pyörimisnopeus   | Tarkista pyörimisnopeusvaatimukset tai -rajoitukset                              |
| Putkiston virtausvastus on suurempi kuin pumpun antama nostokorkeus                  | Tarkista vastukset ja alenna virtaushäviötä                                      |
| Painettakantavat osat ovat kuluneet/vaurioituneet/tukossa                            | Tutki pumppu ja vaihda vialliset osat tarvittaessa                               |

**Taulukko 5 Oire: Suuri tehontarve**

| Todennäköinen syy:  | Korjaustapa:  |
|---|---|
| Liian suuri pyörimisnopeus  | Tarkista pyörimisnopeusvaatimukset tai -rajoitukset                                   |
| Väärä pyörimissuunta  | Muuta pyörimissuunta laakeripesään kiinnitetyn nuolen mukaiseksi                      |
| Putkiston virtausvastus on paljon suurempi tai pienempi kuin pumpun antama nostokorkeus | Tarkista putkiston rakenne  |
| Pumpattavan nesteen odottamaton tiheys  | Ota yhteyttä valmistajaan   |
| Pumpattavan nesteen odottamaton viskositeetti   | Ota yhteyttä valmistajaan   |
| Pumppu ja moottori on suunnattu väärin  | Suuntaa pumppu ja moottori uudelleen. Varmista, että pumppuun ei kohdistu rasituksia. |
| Taipunut tai epäkeskinen akseli   | Kokoa pumppu uudelleen  |
| Pyörivät osat hankaavat pumppua sisältä   | Kokoa pumppu uudelleen ja tarkista välykset   |
| Painettakantavat osat ovat kuluneet/vaurioituneet/tukossa                               | Tutki pumppu ja vaihda vialliset osat tarvittaessa                                    |
| Pumpun komponentit ovat liian tiukalla  | Kokoa pumppu uudelleen ja tarkista välykset   |

**Taulukko 6 Oire: Liiallinen melu ja/tai värinä**

| Todennäköinen syy:   | Korjaustapa:  |
|--|---|
| Tulopaineen ja höyrynpaineen ero on liian pieni (kavitointi)                         | Tarkista imuputkiston rakenne                             |
| Pumpattavan nesteen odottamaton ilma- tai kaasupitoisuus                             | Ota yhteyttä valmistajaan                                 |
| Imuaukosta, imuputkistosta tai akselitiivisteestä vuotaa ilmaa (P- ja S-välirakenne) | Tutki imuputkisto/säädä akselitiivistettä                 |
| Imuputkisto, imuventtiili tai juoksupyörä ovat tukossa                               | Tarkista, että imuputkistossa tai pumpussa ei ole esteitä |
| Liian pieni pyörimisnopeus   | Tarkista pyörimisnopeusvaatimukset tai -rajoitukset       |
| Putkiston virtausvastus on suurempi kuin pumpun antama nostokorkeus                  | Tarkista vastukset ja alenna virtaushäviötä               |

| Todennäköinen syy:   | Korjaustapa:   |
|--|--|
| Pumppu toimii suositellun minimitulavuusvirran alapuolella (kavitointi)          | Tarkista pumppausjärjestelmän vaatimukset  |
| Pumpun perustus ei ole riittävän tukeva  | Vahvista perustusta  |
| Putkistoa ei ole tuettu riittävästi, minkä vuoksi pumppuun kohdistuu rasituksia. | Tarkista putkiston tuentavaatimukset   |
| Pumppu ja moottori on suunnattu väärin   | Suuntaa pumppuyksikkö uudelleen. Varmista, että pumppuun ei kohdistu rasituksia. |
| Taipunut tai epäkeskinen akseli  | Kokoa pumppu uudelleen ja vaihda akseli ja laakerit tarvittaessa                 |
| Pyörivät osat hankaavat pumppua sisältä  | Kokoa pumppu uudelleen ja tarkista välykset                                      |
| Painettakantavat osat ovat kuluneet/vaurioituneet/tukossa                        | Tutki pumppu ja vaihda vialliset osat tarvittaessa                               |
| Pumpun komponentit ovat liian tiukalla   | Kokoa pumppu uudelleen ja tarkista välykset                                      |
| Laakerit ovat kuluneet tai löysällä  | Kokoa pumppu uudelleen ja vaihda laakerit tarvittaessa                           |
| Riittämätön tai liiallinen voitelu   | Tarkista pumpun voitelu  |
| Juoksupyörä on vaurioitunut tai epätasapainossa                                  | Kokoa pumppu uudelleen ja vaihda juoksupyörä tarvittaessa                        |

**Taulukko 7 Oire: Laakerit kuluvat nopeasti**

| Todennäköinen syy:                                   | Korjaustapa:   |
|--|--|
| Pumppu ja moottori on suunnattu väärin               | Suuntaa pumppuyksikkö uudelleen ja varmista, että pumppuun ei kohdistu rasituksia. Vaihda laakerit tarvittaessa. |
| Taipunut tai epäkeskinen akseli                      | Kokoa pumppu uudelleen. Suorista tai vaihda akseli.  |
| Pyörivät osat hankaavat pumppua sisältä              | Kokoa pumppu uudelleen ja tarkista välykset  |
| Juoksupyörä on vaurioitunut tai epätasapainossa      | Kokoa pumppu uudelleen ja vaihda juoksupyörä tarvittaessa  |
| Riittämätön tai liiallinen voitelu                   | Tarkista pumpun voitelu  |
| Laakerit on asennettu väärin ja/tai ne ovat likaiset | Vaihda laakerit tarvittaessa. Tarkista voiteluaineen määrä ja laatu.   |

**Taulukko 8 Oire: Pumppu kuumenee liikaa tai leikkaa kiinni**

| Todennäköinen syy:  | Korjaustapa:  |
|---|---|
| Pumpun ensikäynnistys vedellä on tehty riittämättömästi (P-välirakenne) | Käynnistä pumppu uudelleen siten, että siinä ja imuputkistossa on vettä                                     |
| Huuhteluneste ei ole päällä (S-välirakenne)                             | Avaa huuhtelunesteventtiili   |
| Tulopaineen ja höyrynpaineen ero on liian pieni                         | Tarkista imuputkiston rakenne. Pumppu voi toimia suositellun minimitulavuusvirran alapuolella (kavitointi). |
| Pumppu toimii suositellun minimitulavuusvirran alapuolella (kavitointi) | Tarkista pumppausjärjestelmän vaatimukset   |
| Pumppu ja moottori on suunnattu väärin                                  | Suuntaa pumppuyksikkö uudelleen. Varmista, että pumppuun ei kohdistu rasituksia.                            |
| Laakerit ovat kuluneet  | Kokoa pumppu uudelleen ja vaihda laakerit   |
| Taipunut tai epäkeskinen akseli   | Kokoa pumppu uudelleen. Suorista tai vaihda akseli.   |
| Juoksupyörä on vaurioitunut tai epätasapainossa                         | Kokoa pumppu uudelleen ja vaihda juoksupyörä tarvittaessa   |
| Pyörivät osat hankaavat pumppua sisältä                                 | Kokoa pumppu uudelleen ja tarkista välykset   |

| <b>Todennäköinen syy:</b> | <b>Korjaustapa:</b>                      |
|---------------------------|--|
| Paineventtiili on kiinni  | Avaa paineenttiili                       |
| Paineventtiili on tukossa | Tutki putkisto ja huuhtelee tarvittaessa |

### **Taulukko 9 Pumpattava neste virtaa ulos kaasunpoistoyhteen kautta (R-välirakenne)**

| <b>Todennäköinen syy:</b>                                | <b>Korjaustapa:</b>                                   |
|--|---|
| Tulokorkeus on liian suuri                               | Tarkista imukorkeuden rajat                           |
| Pumpun pyörimisnopeus on liian pieni                     | Tarkista pyörimisnopeusvaatimukset ja -rajoitukset    |
| Kaasunpoiston alipaine on liian suuri                    | Säädä kaasunpoiston alipainetta imunsäätöventtiilillä |
| Kaasunpoisto- ja paluukiertoputkisto on asennettu väärin | Tarkista apuputkituksen asennusohjeet                 |
| Paluukiertoputkisto on tukossa                           | Tarkista, ettei paluukiertoputkistossa ole esteitä    |