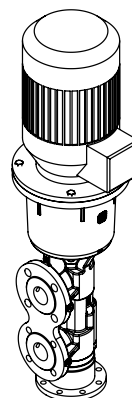
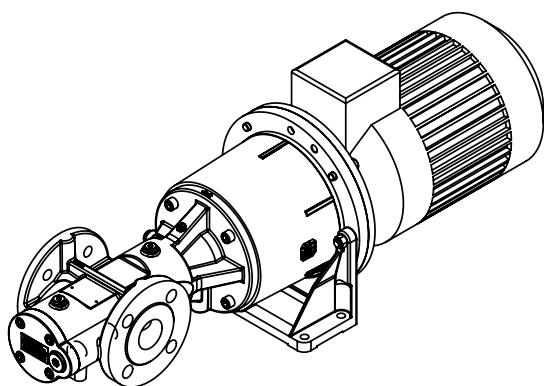
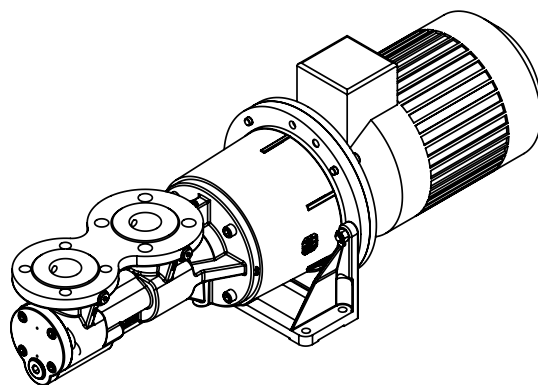
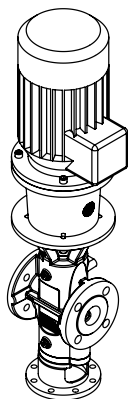




## Käyttöohje

# KRAL



## KRAL Ruuvikarapumput.

Valmistussarja L  
Magneettikytkin



Huomioi turvaohjeet, jotka on suunnattu henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

OIL 02fi  
Versio 2019-12  
Alkuperäinen ohje

[www.kral.at](http://www.kral.at)

|                                                               |           |                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Tietoa tästä asiakirjasta.....</b>                       | <b>4</b>  | <b>10 Käyttö .....</b>                                  | <b>19</b> |
| 1.1 Yleisiä ohjeita .....                                     | 4         | 10.1 Käytön vaarat.....                                 | 19        |
| 1.2 Sovellettavat asiakirjat .....                            | 4         | 10.2 Käyttöönotto .....                                 | 20        |
| 1.3 Kohderyhmät .....                                         | 4         | 10.2.1 Putkiston puhdistus .....                        | 20        |
| 1.4 Symbolit.....                                             | 4         | 10.2.2 Pumpun täyttäminen ja ilmaus .....               | 20        |
| 1.4.1 Vaara-asteet .....                                      | 4         | 10.2.3 Tarkasta pyörimissuunta .....                    | 22        |
| 1.4.2 Vaaran merkki.....                                      | 5         | 10.2.4 Pumpun käyttöönotto.....                         | 22        |
| 1.4.3 Tässä asiakirjassa käytettävät symbolit.....            | 5         | 10.3 Käytön aikana .....                                | 24        |
| <b>2 Turvallisuus .....</b>                                   | <b>5</b>  | 10.3.1 Käyttöpaineen tarkastus .....                    | 24        |
| 2.1 Määräystenmukainen käyttö.....                            | 5         | 10.3.2 Suodattimen ja/tai lianerottimen valvonta.....   | 24        |
| 2.2 Ennakoitava käyttövirhe .....                             | 6         | 10.3.3 Ylivirtausventtiilin säätö .....                 | 24        |
| 2.3 Laitteiston haltijan velvollisuudet .....                 | 6         | 10.3.4 Pumppuaggregaatin pysäyttäminen .....            | 25        |
| 2.4 Turvaohjeet.....                                          | 6         | 10.4 Poistaminen käytöstä.....                          | 25        |
| 2.4.1 Tärkeimmät turvaohjeet .....                            | 6         | 10.4.1 Pumpun poistaminen käytöstä .....                | 25        |
| 2.4.2 Magneettikytkinjärjestelmien vaarat.....                | 6         | 10.5 Käyttöönotto seisokin jälkeen .....                | 26        |
| 2.4.2.1 Magneettikytkinjärjestelmien vaarat.....              | 6         | 10.5.1 Pumpun ottaminen uudelleen käyttöön .....        | 26        |
| <b>3 Merkintä .....</b>                                       | <b>7</b>  | <b>11 Huolto .....</b>                                  | <b>27</b> |
| 3.1 Tyypikoodi .....                                          | 7         | 11.1 Huollon vaarat.....                                | 27        |
| 3.2 Tyypikilpi.....                                           | 8         | 11.2 Huollon tarve .....                                | 27        |
| <b>4 Tekniset tiedot.....</b>                                 | <b>8</b>  | 11.3 Kuulalaakeri .....                                 | 27        |
| 4.1 Käyttörajat .....                                         | 8         | 11.4 Pumpun huolto.....                                 | 27        |
| 4.2 Vaadittavat NPSH-arvot .....                              | 8         | 11.5 Magneettikytkimen huolto .....                     | 28        |
| 4.3 Äänitaso.....                                             | 8         | <b>12 Kunnossapito.....</b>                             | <b>28</b> |
| 4.4 Painot .....                                              | 9         | 12.1 Kunnossapidon vaarat .....                         | 28        |
| 4.5 Lisävarusteet .....                                       | 9         | 12.2 Kuluminen .....                                    | 29        |
| <b>5 Toiminnan kuvaus.....</b>                                | <b>9</b>  | 12.2.1 Magneettikytkin.....                             | 29        |
| 5.1 Pumpun rakenne .....                                      | 9         | 12.3 Ylivirtausventtiilin vaihto .....                  | 29        |
| 5.2 Pumppuaggregaatin rakenne .....                           | 9         | 12.3.1 Ylivirtausventtiilin purkaminen .....            | 29        |
| 5.3 Toimintaperiaate.....                                     | 10        | 12.3.2 Ylivirtausventtiilin asennus .....               | 29        |
| 5.4 Koteloversiot.....                                        | 10        | 12.4 Magneettikytkimen vaihto .....                     | 29        |
| 5.5 Magneettikytkin.....                                      | 10        | 12.4.1 Ulkoroottorin irrottaminen .....                 | 29        |
| 5.6 Ylivirtausventtiili .....                                 | 11        | 12.4.2 Sisäroottorin irrottaminen .....                 | 31        |
| <b>6 Kuljetus, varastointi.....</b>                           | <b>11</b> | 12.4.3 Sisäroottorin asennus.....                       | 31        |
| 6.1 Kuljetuksen vaarat.....                                   | 11        | 12.4.4 Ulkoroottorin asennus.....                       | 32        |
| 6.2 Varastoinnin vaarat.....                                  | 11        | 12.5 Kuulalaakerin ja karasarjan vaihto .....           | 34        |
| 6.3 Pakkauksesta purkaminen ja toimituskunnon tarkastus ..... | 11        | 12.5.1 Kuulalaakerin ja karasarjan irrottaminen .....   | 34        |
| 6.4 Pumpun/pumppuaggregaatin kuljettaminen .....              | 12        | 12.5.2 Kuulalaakerin ja karasarjan asennus.....         | 35        |
| 6.5 Pumpun varastointi.....                                   | 13        | <b>13 Hävittäminen .....</b>                            | <b>36</b> |
| <b>7 Suojaus .....</b>                                        | <b>13</b> | 13.1 Pumpun purkaminen ja hävittäminen.....             | 36        |
| 7.1 Suojaustaulukko .....                                     | 13        | <b>14 Apu ongelmatilanteessa .....</b>                  | <b>36</b> |
| 7.2 Sisäpintojen suojaus.....                                 | 13        | 14.1 Mahdolliset häiriöt .....                          | 36        |
| 7.3 Ulkopintojen suojaus .....                                | 14        | 14.2 Häiriön korjaaminen .....                          | 37        |
| 7.4 Suojausaineen poistaminen .....                           | 14        | <b>15 Lisävarusteet .....</b>                           | <b>38</b> |
| <b>8 Asennus, purkaminen.....</b>                             | <b>15</b> | 15.1 Lämmitys.....                                      | 38        |
| 8.1 Asennuksen vaarat.....                                    | 15        | 15.1.1 Mahdolliset lämmitystavat .....                  | 38        |
| 8.2 Purkamisen vaara.....                                     | 15        | 15.1.2 Sähkölämmitys .....                              | 38        |
| 8.3 Pumpun kokoaminen.....                                    | 15        | 15.1.3 Nestelämmitys .....                              | 40        |
| 8.4 Pumpun purkaminen .....                                   | 16        | 15.1.4 Lämmitys, erikoismalli .....                     | 41        |
| <b>9 Liitäntä .....</b>                                       | <b>17</b> | <b>16 Varaosat .....</b>                                | <b>41</b> |
| 9.1 Liittämisen vaarat .....                                  | 17        | 16.1 Yleiskuva.....                                     | 41        |
| 9.2 Pumpun liittäminen putkistoon.....                        | 17        | 16.2 Huoltosarjat.....                                  | 42        |
| 9.3 Pumpun eristäminen.....                                   | 18        | 16.2.1 Huoltosarja magneettikytkin .....                | 42        |
| 9.4 Pumppuaggregaatin kytkimen virransyöttöön .....           | 19        | 16.3 Korjaussarjat .....                                | 43        |
|                                                               |           | 16.3.1 Korjaussarja karasarja LFI/LVI/LFT/LVT/LFM ..... | 43        |

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 16.3.2 Korjaussarja ylivirtausventtiili LFI/LVI/LFT/LVT/<br>LFM .....                               | 43        |
| 16.3.3 Magneettikytkimen korjaussarja.....                                                          | 44        |
| 16.4 Täydennykset .....                                                                             | 45        |
| 16.4.1 Lisäosat tyyppi LFI/LVI/LFT/LVT/LFM .....                                                    | 45        |
| <b>17 Liite.....</b>                                                                                | <b>46</b> |
| 17.1 Kiristysmomentit ruuveille, joissa metriset kierre-<br>t, lukkorenkaiden kanssa tai ilman..... | 46        |
| 17.2 Kiristysmomentit, sulkuruuvissa tuumakierre ja<br>elastomeeritiiviste .....                    | 46        |
| 17.3 Kiinnityselementtien ruuvien kiristysmomentit .....                                            | 47        |
| 17.4 Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sisältö.....                                                   | 47        |

# 1 Tietoa tästä asiakirjasta

## 1.1 Yleisiä ohjeita

### 1 Tietoa tästä asiakirjasta

#### 1.1 Yleisiä ohjeita

Käyttöohje on osa tuotetta, ja se on säilytettävä myöhempää tarvetta varten. Huomaa lisäksi myös muut noudatettavat asiakirjat.

#### 1.2 Sovellettavat asiakirjat

- ☐ Vaatimustenmukaisuusvakuutus EU-direktiivin 2006/42/EY mukaisesti
- ☐ Valmistajan vakuutus EU-direktiivin 2014/68/EU mukaisesti
- ☐ Pumpun erittely
- ☐ Lisäosien tekninen dokumentaatio

#### 1.3 Kohderyhmät

Ohje on tarkoitettu seuraaville henkilöille:

- ☐ tuotteen kanssa työskentelevät henkilöt
- ☐ tuotteen käytöstä vastaava laitteiston haltijat

Tuotteen kanssa työskentelevillä henkilöillä on oltava asiaankuuluva pätevyys. Pätevyys takaa, että he voivat tunnistaa ja välttää toimenpiteisiin liittyvät mahdolliset vaarat. Nämä henkilöt ovat ammattihenkilöitä, jotka suorittavat työt koulutuksensa, tietämyksensä ja kokemuksensa ansiosta ammattitaitoisesti sekä asiaankuuluvien määräysten mukaisesti.

Henkilökunnan ammattitaitovaatimukset luetellaan tässä ohjeessa erikseen jokaisen luvun alussa. Seuraava taulukko sisältää vaatimukset yleisesti.

| Kohderyhmä              | Tehtävä                        | Ammattitaito                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kuljetushenkilökunta    | Kuljetus, purkaminen, pystytys | Kuljetuksen ammattilaiset, mobiilinosturin kuljettajat, nosturin kuljettajat, trukinkuljettajat                                                                 |
| Asentajat               | Pystytys, liittäminen          | Asennuksen ammattihenkilöstö                                                                                                                                    |
| Sähköasentaja           | Sähköliitäntä                  | Sähköasennusten ammattihenkilöstö                                                                                                                               |
| Koulutettu henkilökunta | Annettu tehtävä                | Laitteiston haltijan kouluttama henkilöstö, joka hallitsee toimeksi saaneensa työt ja tunnistaa epäasianmukaiseen käyttäytymiseen liittyvät mahdolliset vaarat. |

Taul. 1: Kohderyhmät

#### 1.4 Symbolit

##### 1.4.1 Vaara-asteet

|                                                                                     | Signaalisana | Vaara-aste                        | Laiminlyönnin seuraukset            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
|  | VAARA        | Välittömästi uhkaava vaara        | Vakava ruumiinvamma, kuolema        |
|  | VAROITUS     | Mahdollisesti uhkaava vaara       | Vakava ruumiinvamma, invaliditeetti |
|  | VARO         | Mahdollisesti vaarallinen tilanne | Lievä ruumiinvamma                  |
|                                                                                     | HUOMIO       | Mahdollisesti vaarallinen tilanne | Esinevauriot                        |

## 1.4.2 Vaaran merkki

|                                                                                   | Merkitys               | Lähde ja mahdolliset laiminlyönnin seuraukset                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Jännite                | Jännite aiheuttaa vaikean ruumiinvamman tai kuoleman.                                                                                                  |
|  | Magneettikenttä        | Magneettikenttä voi johtaa vaikeaan ruumiinvamman tai kuolemaan.                                                                                       |
|  | Riippuva kuorma        | Putoavat esineet voivat johtaa vaikeaan ruumiinvamman tai kuolemaan.                                                                                   |
|  | Raskas kuorma          | Raskaat kuormat voivat johtaa vaikeaan selän vammaan.                                                                                                  |
|  | Liukastumisvaara       | Alustalle tai astinpinnoille vuotaneet pumpattava nesteet ja öljyt voivat johtaa kaatumiseen ja siitä seuraavaan vaikeaan ruumiinvamman tai kuolemaan. |
|  | Palovaaralliset aineet | Vuotava pumpattava neste ja öljyt voivat olla helposti syttyviä ja johtaa vaikeisiin palovammoihin.                                                    |
|  | Kuuma pinta            | Pumppuaggregaatin kuumat pinnat voivat polttaa.                                                                                                        |

## 1.4.3 Tässä asiakirjassa käytettävät symbolit

|                                                                                        | Merkitys                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|     | Varoitus henkilövaurioista    |
|     | Turvaohje                     |
|     | Kieltomerkki sydämentahdistin |
|     | Toimintakehotus               |
| 1.  | Monivaiheinen toimintaohje    |
| 2.  |                               |
| 3.  |                               |
|     | Toiminnan tulos               |
|     | Ristiviittaus                 |

## 2 Turvallisuus

## 2.1 Määräystenmukainen käyttö

- ☐ Pumpulla pumpataan vain voitelevia nesteitä, jotka ovat kemiallisesti neutraaleja eivätkä sisällä kaasuja tai kiintoaineita.
- ☐ Käytä pumppua vain sen käyttörajojen puitteissa. Nämä käyttörajat on annettu tyyppikilvessä ja luvussa "Tekniset tiedot". Jos käyttötiedot poikkeavat tyyppikilvessä olevista tiedoista, on otettava yhteys valmistajaan.
- ☐ Pumppu on valmistettu erityisesti asiakkaan ilmoittamaa käyttöpainetta silmällä pitäen. Mikäli todellinen käyttöpaine poikkeaa huomattavasti tästä paineesta, pumppu saattaa vaurioitua myös ilmoitetuissa käyttörajoissa. Tämä koskee sekä huomattavasti korkeampia että huomattavasti matalampia paineita. 2 baarin minimipainetta ei saa missään tapauksessa alittaa. Ota yhteys valmistajaan epäselvissä tilanteissa.

#### 2.2 Ennakoitava käyttövirhe

- ☐ Jokainen määräysten mukainen käytön ylittävä tai muu käyttö on käyttövirhe.
- ☐ Tuotetta ei tarkoitettu nesteiden pumppaamiseen käyttörajojen ulkopuolella.
- ☐ Turvalaitteita ei saa ohittaa eikä niiden toimintaa saa estää pumpun toimiessa.

#### 2.3 Laitteiston haltijan velvollisuudet

Haltija käyttää tuotetta yritystoiminnassa tai antaa sen kolmannen osapuolen käyttöön ja kantaa käytön aikana juridisen vastuun tuotteesta, henkilökunnan ja kolmannen osapuolen suojelusta.

Laitetta käytetään yritystoimintaan. Lakisääteiset työturvallisuusmääräykset koskevat tästä syystä laitteiston haltijaa.

Työturvallisuusohjeiden lisäksi on noudatettava laitteen käyttöpaikalla voimassa olevia turvallisuus-, työturvallisuus- ja ympäristönsuojelumääräyksiä.

#### 2.4 Turvaohjeet

##### 2.4.1 Tärkeimmät turvaohjeet



##### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Lue käyttöohjekirja huolellisesti ja noudata sen sisältämiä ohjeita.
- ☐ Lue osien käyttöohjeet huolellisesti ja noudata niiden sisältämiä ohjeita.
- ☐ Teetä työt vain ammattihenkilöillä/koulutetuilla henkilöillä.
- ☐ Käytä henkilökohtaisia suojavarusteita ja työskentele huolellisesti.
- ☐ Pumpattavien aineiden paine voi olla suuri, ja käyttövirheestä tai osien rikkoutumisesta voi seurata henkilö- ja esinevahinkoja.
- ☐ Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä. Käytä vastaavaa suojavarustusta.
- ☐ Noudata vaarallisia aineita käsiteltäessä käyttöturvallisuustiedotteita ja turvamääräyksiä.
- ☐ Kun käyttölämpötila on yli 60 °C, vältä väliainetta sisältävien laitteiston osien koskettamista.
- ☐ Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla. Neutraloi jäät.
- ☐ Estä liukastuminen tai kompastuminen pitämällä säilytyspinnat, telineet, tikkaat, nostolavat ja työkalut puhtaina.
- ☐ Jos paineisissa tai jännitteisissä osissa on vaurioita, pysäytä pumppu heti. Vaihda osat tai pumppu.

##### 2.4.2 Magneettikytkinjärjestelmien vaarat

Magneettikytkinjärjestelmien (MKJ) magneettikentät voivat vaikuttaa sähköisten ja elektronisten laitteiden toimintaan ja käyttöturvallisuuteen. Huomaa ehdottomasti seuraavat turvaohjeet.

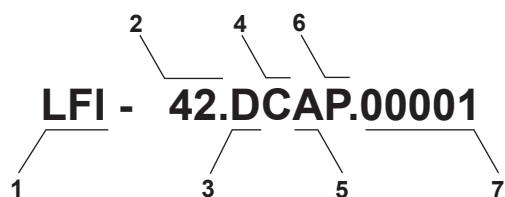


##### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Pidä magneettikytkinjärjestelmät loitolla sydämentahdistimista. On olemassa hengenvaara!
  - Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät saa missään tapauksessa suorittaa asennus-, purkamis- ja huoltotöitä.
- ☐ Henkilöiden, joilla on sydämentahdistin, on pidettävä seuraavat turvaetäisyydet magneettikytkinjärjestelmään:
  - 3 metrin etäisyys magneettikytkinjärjestelmään, jonka luo on vapaa pääsy
  - 1 m etäisyys pumppuaggregaatteihin, joissa on sisäänrakennettu MKJ
- ☐ Magneettikytkinjärjestelmää ei saa viedä lähelle tietokoneita, tietovälineitä eikä muita elektronisia rakenneosia.
- ☐ MKJ on pidettävä loitolla kelloista, magnetoituvista työ- ja mittatyökaluista sekä kaikista muistakin magnetoituvista osista.
- ☐ Älä vie molempia magneettikytkinjärjestelmän rakenneosia yhteen, tämä saattaisi tuhota järjestelmän.

### 3 Merkintä

#### 3.1 Tyypikoodi



Kuva 1: Tyypikoodi

| Pos. | Luokitus                       | Kuvaus                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Tyyppi                         | LFI                                                                              | <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa akselin pää on vapaa<br><input type="checkbox"/> Pumpussa inline-laipat PN25/PN63<br><input type="checkbox"/> Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman                                       |
|      |                                | LFT                                                                              | <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa akselin pää on vapaa<br><input type="checkbox"/> Pumppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN25/PN63<br><input type="checkbox"/> Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman                      |
|      |                                | LFM                                                                              | <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa akselin pää on vapaa<br><input type="checkbox"/> Pumppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN6/PN40<br><input type="checkbox"/> Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman                       |
|      |                                | LFW                                                                              | <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa akselin pää on vapaa<br><input type="checkbox"/> Pumppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN25/PN40<br><input type="checkbox"/> Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman                      |
|      |                                | LVI                                                                              | <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa on vapaa akselin pää ja jalusta<br><input type="checkbox"/> Pumpussa inline-laipat PN25/PN63<br><input type="checkbox"/> Pumppuaggregaatti, jossa alusta pystysuuntaista asennusta varten                  |
|      |                                | LVT                                                                              | <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa on vapaa akselin pää ja jalusta<br><input type="checkbox"/> Pumppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN25/PN63<br><input type="checkbox"/> Pumppuaggregaatti, jossa alusta pystysuuntaista asennusta varten |
|      |                                |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2    | Koko                           | Vastaa pumpun kapasiteettia [l/min], kun kierrosnopeus on 1450 min <sup>-1</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3    | Akselitiiviste                 | A                                                                                | Liukurengastiiviste, vakio                                                                                                                                                                                                                        |
|      |                                | B                                                                                | Liukurengastiiviste, kovalevy                                                                                                                                                                                                                     |
|      |                                | C                                                                                | Säteisakselitiiviste, vakio                                                                                                                                                                                                                       |
|      |                                | D                                                                                | Magneettikytkin                                                                                                                                                                                                                                   |
|      |                                | F                                                                                | Säteisakselitiiviste, suuret lämpötilat                                                                                                                                                                                                           |
|      |                                | H                                                                                | Liukurengastiiviste, kevennetty                                                                                                                                                                                                                   |
|      |                                | X                                                                                | Erikoismalli                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4    | Painetaso, ylivirtausventtiili | B                                                                                | Painetaso 17,0 – 39,9 bar                                                                                                                                                                                                                         |
|      |                                | C                                                                                | Painetaso 40,0 – 64,0 bar                                                                                                                                                                                                                         |
|      |                                | X                                                                                | Erikoismalli                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5    | Lämmitys                       | A                                                                                | Ei lämmitystä                                                                                                                                                                                                                                     |
|      |                                | B                                                                                | Sähkölämmitys                                                                                                                                                                                                                                     |
|      |                                | C                                                                                | Nestelämmitys                                                                                                                                                                                                                                     |
|      |                                | X                                                                                | Erikoismalli                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6    | Lisäosat                       | P                                                                                | Pumppu, jossa akselin pää on vapaa                                                                                                                                                                                                                |
|      |                                | F                                                                                | Pumppuaggregaatti kannattimen jalalla                                                                                                                                                                                                             |
|      |                                | V                                                                                | Pumppuaggregaatti ilman kannattimen jalkaa                                                                                                                                                                                                        |
| 7    | Versiohakemisto                | Sisäistä hallintaa varten                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |

Taul. 2: Tyypikoodi

## 3.2 Tyypikilpi

**KRAL** **CE**

6 Art.-Nr. | Item no. 7

5 Typ | Type 8  $\Delta p$  bar

4 SN | Serial no. 9  $Q$  l/min

3 T<sub>min.</sub> / T<sub>max.</sub> °C 10  $n$  min<sup>-1</sup>

2 p<sub>S</sub> max. / p<sub>D</sub> max. bar 11  $v$  mm<sup>2</sup>/s

1 Jahr | Year Gewicht | Weight kg

KRAL GmbH, 6890 Lustenau, Austria [www.kral.at](http://www.kral.at)

Kuva 2: Tyypikilpi

- 1 Valmistusvuosi
- 2 Käyttölipaine maks. imupuolella / käyttölipaine maks. painepuolella
- 3 Lämpötila-alue
- 4 Sarjanumero
- 5 Tyyppi
- 6 Tuotenumero
- 7 Paine-ero
- 8 Nimelliskapasiteetti
- 9 Nimellispyörimisnopeus
- 10 Nimellisviskositeetti
- 11 Paino

## 4 Tekniset tiedot

## 4.1 Käyttöraajat

| Parametri                                               | Yksikkö              | Koko<br>5 – 85                              |
|---------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|
| <b>Käyttölipaine maks.</b>                              |                      |                                             |
| <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa laippa PN25/PN63 | [bar]                | 63                                          |
| <input type="checkbox"/> Pumppu, jossa laippa PN6/PN40  | [bar]                | 40                                          |
| <b>Lämpötila maks pumpattava neste</b>                  |                      |                                             |
| <input type="checkbox"/> Magneettikytkin                | [°C]                 | Asiakaskohtainen, ota yhteyttä valmistajaan |
| <b>Min. lämpötila pumpun materiaali</b>                 | [°C]                 | -10                                         |
| <b>Ympäristön lämpötila min. – maks.</b>                | [°C]                 | -10 ... 50                                  |
| <b>Viskositeetti min. – maks.</b>                       | [mm <sup>2</sup> /s] | 1,5 – 10000                                 |
| <b>Pyörimisnopeus maks.</b>                             |                      |                                             |
| <input type="checkbox"/> Arvolla 50 Hz                  | [min <sup>-1</sup> ] | 2900                                        |
| <input type="checkbox"/> Arvolla 60 Hz                  | [min <sup>-1</sup> ] | 3500                                        |
| <b>Tulopaine maks.</b>                                  |                      |                                             |
| <input type="checkbox"/> Magneettikytkin                | [bar]                | Asiakaskohtainen, ota yhteyttä valmistajaan |

Taul. 3: Käyttöraajat

## 4.2 Vaadittavat NPSH-arvot

Pumpun vaadittavat NPSH-arvot riippuvat sen koosta, pumpattavan nesteen viskositeetista ja pyörimisnopeudesta.

NPSH-arvot ovat löydettävissä valmistajan verkkosivuilta:

[www.kral.at/en/screw-pumps](http://www.kral.at/en/screw-pumps)

## 4.3 Äänitaso

Ohjearvot, kun etäisyys 1 m, 1450 min<sup>-1</sup>, 20 bar

|                   | Koko<br>5 – 54                      55 – 84<br>Maks. äänipainetaso ±3 [dB(A)] |      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------|
| Pumppu            | 58,0                                                                          | 59,0 |
| Moottori          | 62,0                                                                          | 62,0 |
| Pumppuaggregaatti | 63,5                                                                          | 64,0 |

Taul. 4: Äänitaso



#### 4.4 Painot

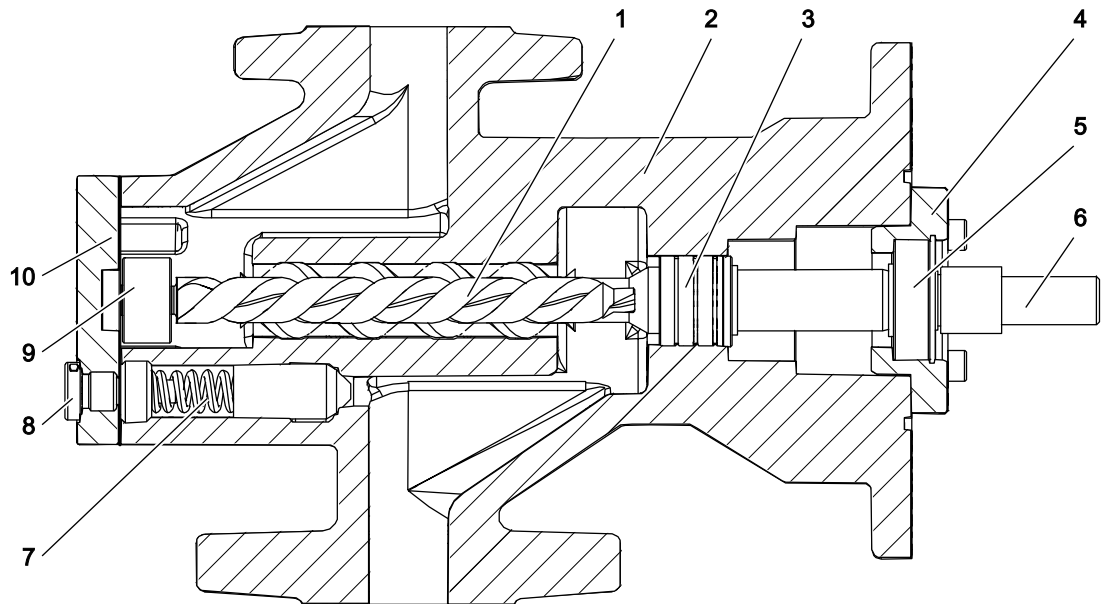
Paino on ilmoitettu tyyppikilvessä.

#### 4.5 Lisävarusteet

**Ohje** Lisävarusteiden tekniset tiedot on ilmoitettu erikseen ➔ Lisävarusteet, Sivu 38.

### 5 Toiminnan kuvaus

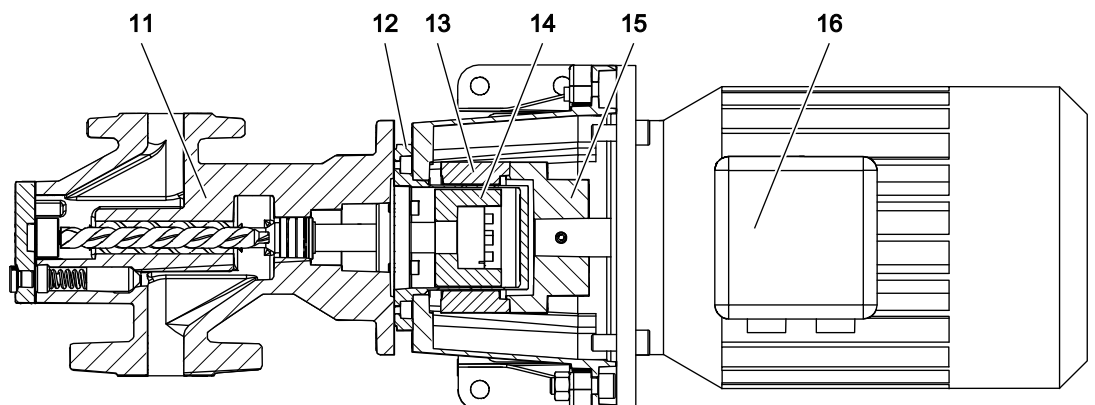
#### 5.1 Pumpun rakenne



Kuva 3: Pumpun rakenne

|   |                |    |                               |
|---|----------------|----|-------------------------------|
| 1 | Sivukara       | 6  | Akselin pää, pumppu (pääkara) |
| 2 | Pumpun kotelo  | 7  | Ylivirtausventtiili           |
| 3 | Tasausholkki   | 8  | Sulkuruuvi                    |
| 4 | Laakerin kansi | 9  | Tasaustulkka                  |
| 5 | Kuulalaakeri   | 10 | Päätäkansi                    |

#### 5.2 Pumppuaggregaatin rakenne



Kuva 4: Pumppuaggregaatin rakenne

|    |              |    |                        |
|----|--------------|----|------------------------|
| 11 | Pumppu       | 14 | Sisäroottori           |
| 12 | Suojakupu    | 15 | Ulkoroottorin kiinnike |
| 13 | Ulkoroottori | 16 | Moottori               |

#### 5.3 Toimintaperiaate

Ruuvikarapumput ovat pyöriviä syrjäytyspumppuja. Syrjäytysvaikutus perustuu kolmeen pyörivään karaan **1** ja **6** sekä ympäröivään pumpun koteloon **2**.

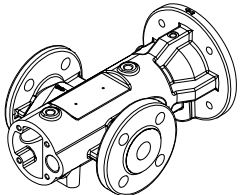
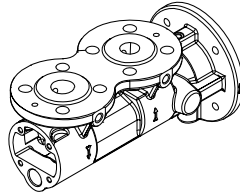
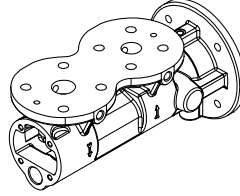
Karasarjaa radiaalisesti pumpun kotelon liukukosketuspinta, jota pumpattava neste voitelee. Ruuvikarapumput eivät sovellu tästä syystä kuivakäyttöön ja niitä voidaan käyttää ainoastaan tiettyyn paine- ja viskositeettirajaan asti. Tiukoista toleransseista johtuen ne eivät sovellu liettyneiden kiintoaineiden pumppaamiseen.

Pääkaran **6** aksiaalinen tuki on seurausta urakuulalaakerin **5** vaikutuksesta. Paineen alentamiseksi pääkaraan on asennettu tasausholkki **3**. Myös sivukarat on varustettu työntövoiman kevennyksellä, joka on toteutettu karojen imupuolen päähän asennetulla tasaustulkalla **9** ja painetilan sydänporauksilla. Integroitu ylivirtausventtiili **7** suojaa liian korkealta paineelta, joka saattaisi johtaa kotelon osien repeytymiseen.

Karasarjan vakiopyörimissuunta on moottorin päästä katsottuna myötäpäivään, ja se on merkitty nuolella pumpun laippaan.

Virtaussuunta on merkitty pumpun koteloon kahdella nuolella.

#### 5.4 Koteloversiot

| Kotelo                                                                              | Tyyppi  | Kuvaus                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|
|   | LFI/LVI | Laipat: Inline-laippa PN25/PN63      |
|  | LFT/LVT | Laipat: Yläpuolinen laippa PN25/PN63 |
|  | LFM     | Laipat: Yläpuolinen laippa PN6/PN40  |

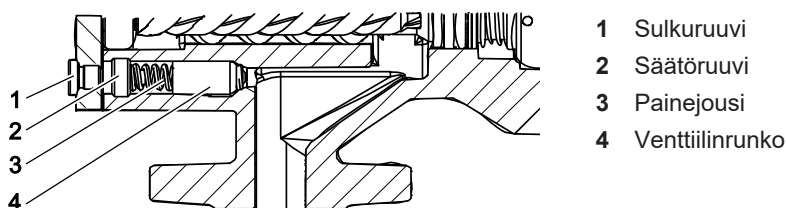
Taul. 5: Koteloversiot

#### 5.5 Magneettikytkin

Pumpun **6** akselin pään ympärillä on suojakupu **12**, joka on yhdistetty hermeettisen tiiviisti pumpun moottorin puoleiseen laippaan. Näin pyörivää akselin päätä ei tarvitse tiivistää kiinteää tiivistekotelo vasten. Vääntömomentin siirtämiseksi moottorista pumppuun käytetään erityisiä roottoreita, jotka on varustettu tehokkailla kestopagneeteilla. Sisäroottori **14** kiinnitetään akselin päähän ja sen käyttövoimana toimii ulkoroottori **13**, joka puolestaan on kiinnitetty moottorin **16** akseliin. Vääntömomentti siirretään näin kosketuksettomasti ulkoroottorin ja sisäroottorin välillä magneettikentän avulla.

Suojakupu koostuu ei-magneettisesta jaloteräksestä, joka ei estä magneettisten virtausten syntymistä roottoreiden välille. Suojakuvun paineenalennus on toteutettu pääkaran sydänporauksella. Voidaan siis lähteä liikkeelle siitä, että suojakuvun paine vastaa suunnilleen pumpun imupuolen painetta.

## 5.6 Ylivirtausventtiili



Kuva 5: Ylivirtausventtiili

Integroitu ylivirtausventtiili estää erittäin korkeiden paineiden syntymisen, jotka johtaisivat kotelon osien repeytymiseen.

Ylivirtausventtiili on puhdas pumpun turvallisuuslaite, eikä se sovellu käytettäväksi säätötehtäviin, kuten paineen pitoon. Jos ylivirtausventtiili on pitkään auki, seurauksena voi epäsuotuisissa olosuhteissa (suuret paine-erot ja/tai pienet viskositeetit) olla venttiilin ja venttiilin istukan rikkoutuminen jo muutamassa minuutissa. Seurauksena on venttiilin pysyvä epätiiviyys ja pumpun kapasiteetin vastaava aleneminen. Lisäksi pitkään kestävä kierto ylivirtausventtiilin kautta johtaa lisäksi pumpun liialliseen kuumenemiseen. Tämä johtaa viskositeetin alenemiseen, mikä voi lopulta aiheuttaa pumpun rikkoutumisen.

Tästä syystä on varmistettava laitteiston puolelta varoventtiilillä, että maksimikäyttöpaine pysyy aina ylivirtausventtiilin reagointipaineen alapuolella.

**Ohje** Ylivuotoventtiilin reagointipaine on asetettu valmistajan toimesta 110 %:iin paine-erosta.

Ylivirtausventtiiliin pääsee käsiksi sulkuruuvien 1 kautta, ja sitä voidaan säätää käsin ulkoa ➤ Käytön aikana, Sivu 24.

- Ohje**
- ☐ Ylivirtausventtiilin toiminta on tarkastettava vähintään 5 vuoden välein turvallisen käytön takaamiseksi ➤ Käytön aikana, Sivu 24.
  - ☐ Laitteiston haltijan on määritettävä tarkastuksen laajuus ja mahdolliset lyhyemmät tarkastusvälit kyseessä olevien vaatimusten ja kansallisten määräysten mukaisesti (esim. Saksassa työvälineiden toimintavarmuusasetus BetrSichV).
  - ☐ Ensimmäinen toimintatarkastus on suoritettava heti käyttöönoton jälkeen.
  - ☐ Pidempien seisokkien (> 4 viikkoa) jälkeen ylivirtausventtiilin toiminta on tarkastettava uudelleen.

## 6 Kuljetus, varastointi

### 6.1 Kuljetuksen vaarat



#### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Käytä moitteettomassa kunnossa olevaa ja oikean kokoista nostolaitetta.
- ☐ Tarkasta kuljetusvälineiden moitteeton kunto.
- ☐ Ota huomioon kuorman painopiste.
- ☐ Älä oleskele riippuvan kuorman alapuolella.

### 6.2 Varastoinnin vaarat



#### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Ota huomioon varastointiolosuhteet.

### 6.3 Pakkauksesta purkaminen ja toimituskunnon tarkastus

|                       |                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys: | <input type="checkbox"/> Koulutettu henkilökunta                                                  |
| 1. ➤                  | Pumppu/pumppuaggregaatti on tarkastettava kuljetusvaurioiden varalta vastaanottamisen yhteydessä. |
| 2. ➤                  | Ilmoita kuljetusvahingoista heti valmistajalle.                                                   |
| 3. ➤                  | Hävitä pakkausmateriaalit voimassa olevien paikallisten määräysten edellyttämällä tavalla.        |

#### 6.4 Pumpun/pumppuaggregaatin kuljettaminen

|                                  |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Kuljetushenkilökunta                                                                                                                     |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakypärä<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Mobiilinosturi, trukki, nostovälineet                                                                                                    |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



#### **VAROITUS**

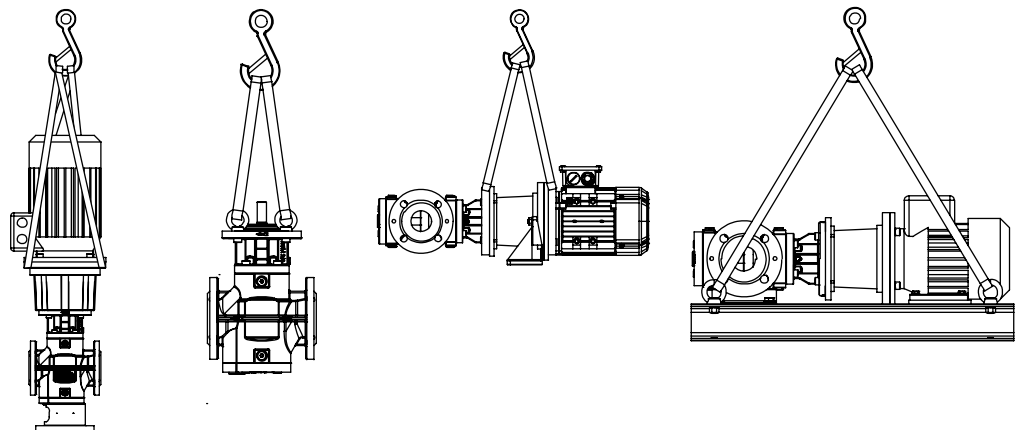
##### **Putoavat ja kaatuvat vammauttavat ja vaurioittavat laitteita.**

- Käytä moitteettomassa kunnossa olevia ja mitoitukseltaan sopivia nostovälineitä kuljetettavan kokonaispainon mukaisesti.
- Valitse nostovälineiden kiinnityspisteet painopisteen ja painon jakautumisen mukaisesti.
- Käytä vähintään kahta kuormaköyttä.
- Estä moottorin kallistuminen pystyasennossa kuljettaessa.
- Älä oleskele riippuvan kuorman alapuolella.

#### **HUOMIO**

##### **Vaara kuljetus vaurioittaa laitteita.**

- Suojaa pumppu vahingoittumiselta, kuumuudelta, auringonsäteilyltä, pölyltä ja kosteudelta.



Kuva 6: Nostovälineiden kiinnittäminen – periaatekuvia

1. ➤ Kiinnitä nostovälineet pumppuun/pumppuaggregaattiin ja kiristä. Painopisteen on oltava tarkasti nosturin koukun alla.
2. ➤ Nosta pumppua/pumppuaggregaattia varovasti ja tärähtelemättä.
3. ➤ Varmista ennen kuljetushihnojen irrottamista, että pumppu/pumppuaggregaatti ei voi kallistua.

## 6.5 Pumpun varastointi

Pumpun sisäosat on kostutettu testausöljyllä koekäytön aikana ja näin ollen suojattu. Paineliitäntä ja imuliitäntä on suljettu suojakansilla. Pumpun ulko-osat – ellei muuta ole määrätty – on suojattu PU-pohjaisella kaksikomponenttipinnoitteella (yksi kerros).

Kun varastointi kuivassa ja puhtaassa paikassa kestää noin 6 viikkoa, tehdassuojaus suojaa pumppua riittävästi.

Mikäli varastointi kestää pidempään, valmistaja tarjoaa korkeintaan 60 kuukautta kestävästä pitkäaikaissuojauksesta. Tällöin pumppu pakataan lisäksi ilmatiiviisti korroosiosuojapaperiin.

|                       |                                                               |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys: | <input type="checkbox"/> Kuljetushenkilökunta                 |
| Apuväline:            | <input type="checkbox"/> Mobiilnosturi, trukki, nostovälineet |



### VAARA

#### Magneettikenttä.

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

### HUOMIO

**Virheellinen varastointi ja korroosio sekä pitkät seisokit vahingoittavat laitetta ja aiheuttava korroosiota.**

- Suojaa pumppu vahingoittumiselta, kuumuudelta, auringonsäteilyltä, pölyltä ja kosteudelta.
- Suoja korroosiolta pitkään varastoitaessa.
- Noudata varastointi- ja suojusmääräyksiä.

1. ► Säilytä viileässä ja kuivassa tilassa suoralta auringonvalolta suojattuna.
2. ► Tarkasta korroosiosuojapaperin vauriottomuus.
3. ► Noudata suojakäsittelyn aikavälejä ➔ Suojaus, Sivu 13.

## 7 Suojaus

### 7.1 Suojaustaulukko

Suojaus on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:

| Toimitustapa                                  | Ehto                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vakiotoimitus                                 | <input type="checkbox"/> Varastointiaika yli kuusi viikkoa<br><input type="checkbox"/> Epäedulliset olosuhteet, esim. suuri ilmankosteus, suolapitoinen ilma jne. |
| Toimitus pitkäaikaissuojauksella varustettuna | <input type="checkbox"/> Auennut tai vaurioitunut pakkaus                                                                                                         |

Taul. 6: Lisäsuojauksen edellytykset

### 7.2 Sisäpintojen suojaus

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Koulutettu henkilökunta                                                                          |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Suojasaine (hapoton ja hartsiton öljy)                                                           |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

1. ► Avaa pakkaus varovasti. Jos pumppu on suojattu lisäksi korroosiosuojapaperilla, varo vaurioittamasta sitä.
2. ► Sulje pumpun imuliitäntä umpilaipalla.
3. ► Täytä suojausainetta paineliitäntään noin 2 cm reunan alapuolella, ja pyöritä pääkaraa samalla hitaasti pyörimissuuntaa vastaan.
4. ► Sulje pumpun paineliitäntä uudella umpilaipalla.
5. ► Sulje pakkaus huolellisesti.
6. ► Tarkasta suojausaineen määrä aina n. kuuden kuukauden varastointiajan kuluttua ja lisää tarvittaessa.

### 7.3 Ulkopintojen suojaus

|                               |                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:         | <input type="checkbox"/> Koulutettu henkilökunta                                                                                                                                                              |
| Henkilökohtaiset suojaruuvit: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Kasvonsuojain<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet                                           |
| Apuväline:                    | <input type="checkbox"/> Kalsium-kompleksivoitelurasva (esim. TEVIER® FETT WAVE 100 pitoa parantavalla lisäaineella)<br><input type="checkbox"/> Castrol Rustilo DWX 33 tai vastaavan suojan antava suojaöljy |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

1. ► Levitä pystytuspintoihin korroosiosuoja-ainetta kalsium-kompleksivoitelurasva (esim. TEVIER® FETT WAVE 100 pitoa parantavalla lisäaineella).
2. ► Levitä tai suihkuta prosessiliitäntöihin ja jäljelle jääviin paljaisiin ja maalaamattomiin osiin suojausainetta (esim. Castrol Rustilo DWX 33).
3. ► Tarkasta suojauksen kunto n. kuuden kuukauden välein ja toista suojaustoimenpiteet tarvittaessa.

### 7.4 Suojausaineen poistaminen

|                               |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:         | <input type="checkbox"/> Koulutettu henkilökunta                                                                                                                    |
| Henkilökohtaiset suojaruuvit: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Kasvonsuojain<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                    | <input type="checkbox"/> Liuotusaine<br><input type="checkbox"/> Keruusäiliö<br><input type="checkbox"/> Höyrypuhdistin, jossa vahanpoistoainetta                   |



### VAARA

#### Magneettikenttä.

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



### VARO

#### Ulos virtaavan suojausöljyn aiheuttama loukkaantumisvaara.

- Käytä suojarusteita kaikkien töiden yhteydessä.
- Kerää ulos valuva suojausöljy turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla paikallisten määräysten mukaisesti.

1. ► Puhdista pumppu ulkopuolelta liuotinaineella, käytä tarvittaessa höyrypesuria.
2. ► Avaa painepuolen umpilaippa varovaisesti, jotta pumpun mahdollinen paine pääsee purkautumaan.
3. ► Tyhjennä pumppu ja kerää suojaöljy sopivaan astiaan.
4. ► Poista imupuolinen umpilaippa.
5. ► Huuhtelee pumppu pumpattavalla nesteellä suojausöljyjäämien poistamiseksi.

## 8 Asennus, purkaminen

### 8.1 Asennuksen vaarat



#### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Varmista ennen asennusta, että käyttörajoja, NPHS-arvoja ja ympäristövaatimuksia noudatetaan.
- ☐ Käytä oikeita kiristysmomenteja ➤ Liite, Sivu 46.
- ☐ Varmista osien luokse pääsy ja huoltotöiden helppous.

### 8.2 Purkamisen vaara



#### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Anna pumppuaggregaatin jäähtyä ympäristön lämpötilaan ennen töiden aloittamista.
- ☐ Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.
- ☐ Varmista, että vuotavan pumpattaan nesteen keruuastia on riittävän suuri.

### 8.3 Pumpun kokoaminen

Pumppuja voidaan käyttää vaaka- tai pystysuoraan asennettuna.

**Ohje** Putkiston liat lyhentävät pumpun käyttöikä. Jos putkisto huuhdellaan ja puhdistetaan, kun pumppu otetaan käyttöön ensimmäisen kerran, laitteistoon on asennettava pumpun edelle tilapäisesti käyttöönottosuodatin (silmäkoko: 0,02 mm).

|                                |                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:          | <input type="checkbox"/> Kuljetushenkilökunta<br><input type="checkbox"/> Asentajat                                                                               |
| Henkilökohtaiset suojarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakypärä<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                     | <input type="checkbox"/> Mobiilinosturi, trukki, nostovälineet                                                                                                    |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



#### **VAROITUS**

##### **Putoavista ja kaatuvista osista aiheutuvat vammat ja laitteen vauriot.**

- Kiinnitä pumppu ainoastaan kantokykyiselle alustalle tai kantokykyiseen kannattimeen.
- Varmista, että kiinnikkeet ja putket on kiinnitetty kunnolla.

#### **HUOMIO**

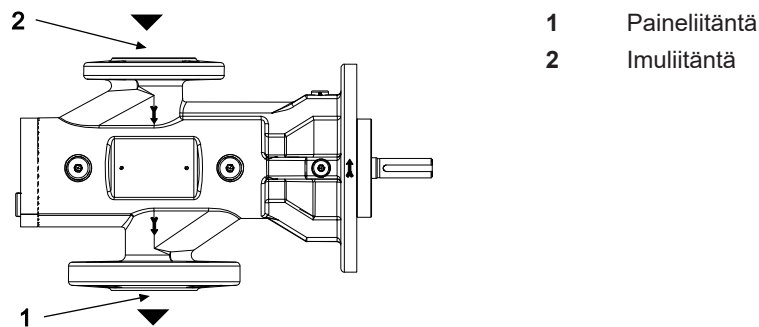
##### **Ulos purkautuva pumpattava neste vaurioittaa moottoria.**

- Älä asenna pumppua moottorin yläpuolelle.

#### **HUOMIO**

##### **Putkiston epäpuhtaudet vaurioittavat laitteita.**

- Suojaa liitäntälaipat suojakansilla, kun teet hitsaustöitä.
- Varmista, että hitsaustöitä suoritettaessa putkistoon ja pumppuun ei pääse hitsauspursetta tai hiontapölyä.
- Asenna käyttöönottosuodatin, kun pumppua käytetään putkiston huuhteluun ja puhdistamiseen.



Kuva 7: Läpivirtaussuunta

##### **Edellytys:**

- ✓ Pumpun liitännät on suojattu likaantumiselta, esim. tehtaalla asennetuilla suojakansilla
- ✓ Tarvittavat nostolaitteet valmisteltu

1. Siirrä pumppu asennusasentoon; ota huomioon moottorin asento ja pumpun kotelon virtaussuuntanuolet (1 paineliitäntä, 2 imuliitäntä).
2. Kiinnitä pumppu kiinnityselementeillä tukevasti alustaan.

### 8.4 Pumpun purkaminen

|                                  |                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat<br><input type="checkbox"/> Sähköasentaja                                                                                                                               |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakypärä<br><input type="checkbox"/> Kasvosuojain<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Mobiilnosturi, trukki, nostovälineet<br><input type="checkbox"/> Keruusäiliö                                                                                                      |





### VAARA

#### Sähköiskusta aiheutuva hengenvaara.

- Tarkasta, että virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
- Ota huomioon sähkölaitteiden käyttöohjeet.



### VAARA

#### Magneettikenttä.

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



### VAARA

#### Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama hengenvaara.

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä ja ruiskuta ulos suurella paineella.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Anna pumppuaggregaatin jäähtyä ympäristön lämpötilaan ennen töiden aloittamista.
- Varmista, että pumppu on paineeton.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.

Edellytys:

✓ Pumppuaggregaatti jäähtynyt ympäristön lämpötilaan

1. ► Tarkasta, että virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
2. ► Sulje paine- ja imupuolen sulkuventtiilit.
3. ► Tyhjennä pumppu sen alimmasta kohtaa tyhjennysruuvien kautta, kerää ulos valuva neste soveltuvaan astiaan.
4. ► Paine- ja imupuolen liitäntälaipan irrottaminen
5. ► Irrota pumppuaggregaatti putkistosta ja kerää vuotava neste talteen.
6. ► Irrota pumpun kiinnittimet.
7. ► Pura pumppuaggregaatti paikan päällä tai kuljeta sopivaan paikkaan ➤ Kuljetus, varastointi, Sivu 11.

## 9 Liitäntä

### 9.1 Liittämisen vaarat



#### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Vain valtuutetut ammattihenkilöt saavat työskennellä pumpun ja putkiston parissa.
- ☐ Estä epäpuhtauksien pääsy pumppuun ja putkistoon.
- ☐ Asenna mekaaniset liitännät jännityksittä.
- ☐ Käytä oikeita kiristysmomenteja ➤ Liite, Sivu 46.
- ☐ Vain sähköasentajat saavat työskennellä sähkölaitteiden parissa.
- ☐ Tarkasta ennen töiden aloittamista, että pumpun virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
- ☐ Erota virransyöttö heti, jos kaapelien eristeissä on vaurioita.

### 9.2 Pumpun liittäminen putkistoon

|                                  |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Kuljetushenkilökunta<br><input type="checkbox"/> Asentajat                                                                               |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Suojakypärä<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |

Apuväline:

☐ Mobiilinosturi, trukki, nostovälineet**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

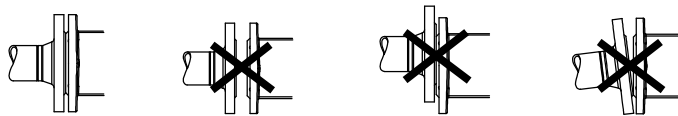
- ▶ Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

**HUOMIO****Putkiston epäpuhtaudet vaurioittavat laitteita.**

- ▶ Suojaa liitäntälaipat suojakansilla, kun teet hitsaustöitä.
- ▶ Varmista, että hitsaustöitä suoritettaessa putkistoon ja pumppuun ei pääse hitsauspursetta tai hiontapölyä.
- ▶ Asenna käyttöönottosuodatin, kun pumppua käytetään putkiston huuhteluun ja puhdistamiseen.

**HUOMIO****Mekaaninen jännitys vaurioittaa laitteita.**

- ▶ Varmista, että pumppu on asennettu putkistoon siten, että liitäntöissä ei ole mekaanista jännitystä.
- ▶ Käytä oikeita kiristysmomenteja.



Kuva 8: Liittäminen putkistoon

1. ➤ Kierrä pumpun akselia tai moottorin tuuletinpyörää. Tarkista, että pumpun akseli liikkuu kevyesti. Jos pumpun akselia ei jaksa pyörittää käsin, korjaa vika, ennen kuin pumppu asennetaan ➤ Apu ongelmatilanteessa, Sivü 36.
2. ➤ Asenna suojakansi imu- ja paineliitäntään ennen hitsaustöitä.
3. ➤ Aseta putkisto paikalleen ja tue putkiston paino.
4. ➤ Tarkasta pituus-, sivu- ja kulmapoikkeama ja korjaa tarvittaessa.  
⇒ Asennus on suoritettu jännityksettömästi, kun ruuvit voidaan kiertää kiinni kevyesti.
5. ➤ Kiristä liitäntäruuvit ristikkäin momenttiin, taulukko Kiristysmomentit ➤ Liite, Sivü 46.

**9.3 Pumpun eristäminen**

Henkilöstön pätevyys:

☐ Asentajat

Henkilökohtaiset suojavarusteet:

☐ Työvaatetus  
☐ Suojakäsineet  
☐ Turvajalkineet

Apuväline:

☐ Eristysmateriaali**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori.

- ▶ Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumppuaseman parissa.



### **VAROITUS**

#### **Kuuma pinta.**

Eristämättömien pintojen koskettamisesta on seurauksena palovammoja.

- Eristä ennen käyttöönottoa rakenneosat ja putket, joiden läpi virtaa kuumia nesteitä (> 60 °C).

► Eristä ennen käyttöönottoa kaikki pumpun ja liitetynä olevan putkiston mahdollisesti kuumat pinnat tai varusta ne soveltuvalla kosketussuojalla.

## **9.4 Pumppuaggregaatin kytkimen virransyöttöön**

|                       |                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys: | <input type="checkbox"/> Sähköasentaja           |
| Apuväline:            | <input type="checkbox"/> Moottorin käyttöohje    |
|                       | <input type="checkbox"/> KytKentäkaavio moottori |



### **VAARA**

#### **Sähköiskusta aiheutuva hengenvaara.**

- Tarkasta, että virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
- Tarkasta huolellinen maadoitus ja potentiaalintasaus ennen käynnistämistä.
- Ota huomioon sähkölaitteiden käyttöohjeet.



### **VAARA**

#### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.

1. ► Varmista, että pumpun käyttötiedot vastaavat moottorin tyyppikilvessä olevia tietoja ja paikallista verkkovirtaa.
2. ► Maadoita pumpun kannattimen jalka, perusrunko tai jalusta ruuviliitoksen kautta huolellisesti.
3. ► Kytke moottori moottorin liitinkotelon kytkentäkaavion mukaisesti.
4. ► Jatka potentiaalintasausta liittäessäsi pumppuaggregaatin kokonaislaitteistoon.

## **10 Käyttö**

### **10.1 Käytön vaarat**



#### **Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:**

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Tarkasta ennen käyttöönottoa, että putkistoon on asennettu varoventtiili painepuolelle ennen ensimmäistä sulkuventtiiliä.
- ☐ Varmista ennen käyttöönottoa, että imuputki ja pumppu on täytetty.
- ☐ Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä. Käytä vastaavaa suojarustusta.
- ☐ Käytä pumppua vain käyttörajoissa.
- ☐ Jos työskentelet pidempään pumpun parissa, käytä kuulonsuojainta.
- ☐ Varmista, että suurin sallittu järjestelmäpaine ei ylitä.
- ☐ Pumpun lämpötilan on muututtava hitaasti jäähdytyksen tai lämmityksen aikana.
- ☐ Turvalaitteita ei saa ohittaa tai poistaa toiminnasta käytön aikana.
- ☐ Tarkasta ennen poistamista käytöstä, että pumpun virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.

## 10.2 Käyttöönotto

### 10.2.1 Putkiston puhdistus

**Ohje** Putkiston liat lyhentävät pumpun käyttöikä. Jos putkisto huuhdellaan ja puhdistetaan pumpulla, kun pumpu otetaan käyttöön ensimmäisen kerran, laitteistoon on asennettava pumpun edelle tilapäisesti käyttöönottosuodatin.

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |



### **VAARA**

#### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori.

- ▶ Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumppuaseman parissa.

### **HUOMIO**

**Laitteen vaurioituminen käyttöönottosuodattimen/käyttöönottolianerotin ylimääräisen painehäviön seurauksena.**

- ▶ Laske virtausvastus ja määritä näin jäljelle jäävä imuteho.
- ▶ Valvo imupuolen painetta.
- ▶ Tarkista ja puhdista käyttöönottosuodattimet/käyttöönottolianerotimet säännöllisesti, .

Edellytys:

✓ Käyttöönottosuodatin asennettu tarvittaessa (silmäkoko 0,02 mm)

1. ➤ Pumpun suojaamiseksi on koko putkisto puhdistettava huolellisesti ennen pumpun käyttöönottoa.
2. ➤ Huuhtelee putkistoa vähintään 50 – 100 tuntia.

### 10.2.2 Pumpun täyttäminen ja ilmaus

#### **Mahdollisuudet**

Pumppu voidaan täyttää kahdella eri tavalla:

- ☐ imu- tai paineliitännästä
- ☐ ilmanpoistoaukkojen kautta

#### **Pumpun täyttäminen ja ilmaus imu- tai paineliitännän kautta**

|                                  |                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                                                                                                         |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakypärä<br><input type="checkbox"/> Kasvosuojain<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |



### **VAARA**

#### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- ▶ Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.

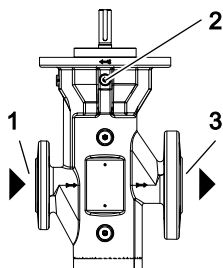


### **VAARA**

#### **Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama hengenvaara.**

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä ja ruiskuta ulos suurella paineella.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.



- 1 Imuliitäntä
- 2 Tiivistekotelon ilmanpoistoaukko
- 3 Paineliitäntä

1. ► Avaa tiivistekotelon ilmanpoistoaukon 2 sulkuruuvia kork. kaksi kierrosta, niin että ilma pääsee poistumaan täyttämisen aikana.
2. ► Avaa imu- tai painepuolen sulkuventtiili ja täytä pumpu imuliitännän 1 tai paineliitännän 3 kautta, kunnes pumpattavaa nestettä valuu tiivistekotelon ilmanpoistoaukosta.
3. ► Kiristä tiivistekotelon ilmanpoistoaukon sulkuruuvi jälleen.

#### **Pumpun täyttäminen ja ilmaus ilmanpoistoaukkojen kautta**

**Ohje** Pumpun täyttäminen ilmanpoistoaukon kautta on mielekästä ainoastaan vaakasuuntaisen asennusasennon kohdalla.

|                                  |                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                                                                                                         |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakypärä<br><input type="checkbox"/> Kasvosuojain<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |



### **VAARA**

#### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumpuaggregaatin kanssa.

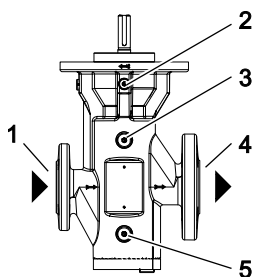


### **VAROITUS**

#### **Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama loukkaantumisvaara.**

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.



- 1 Imuliitäntä
- 2 Tiivistekotelon ilmanpoistoaukko
- 3 Painepuolinen ilmanpoistoaukko
- 4 Paineliitäntä
- 5 Imupuolinen ilmanpoistoaukko

Kuva 9: Ilmanpoistoaukot

Edellytys:

✓ Imu- ja painejohdon sulkuventtiilit kiinni

1. ➤ Avaa tiivistekotelon ilmanpoistoaukon 2 sulkuruuvia kork. kaksi kierrosta, niin että ilma pääsee poistumaan täyttämisen aikana.
2. ➤ Poista ilmanpoistoaukon sulkuruuvi imupuolelta 5 tai painepuolelta 3.
3. ➤ Täytä pumppu imupuoleisen ilmanpoistoaukon tai painepuoleisen ilmanpoistoaukon kautta, kunnes pumpattavaa nestettä virtaa tiivistekotelon ilmanpoistoaukosta.
4. ➤ Kiristä tiivistekotelon ilmanpoistoaukon sulkuruuvi ja imupuolen ilmanpoistoaukon tai painepuolen ilmanpoistoaukon sulkuruuvi jälleen.

### 10.2.3 Tarkasta pyörimissuunta

Pyörimissuunta on merkitty nuolella pumpun laippaan. Moottorin pyörimissuunta määrää pumpun pyörimissuunnan. Moottorin tuuletinpyörän täytyy pyöriä pumpun laipan pyörimissuuntanuolen suuntaan.

**Ohje** Vakiopyörimissuunta: myötöpäivään (moottorin päästä katsottuna)

Henkilöstön pätevyys: ☐ Asentajat



### VAARA

#### Magneettikenttä.

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

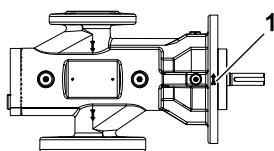
- ▶ Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

### HUOMIO

#### Pumpun kuivakäynti vioittaa laitteistoa.

- ▶ Varmista, että pumppu on asianmukaisesti täytetty.
- ▶ Käynnistä pumppu enintään sekunniksi ja pysäytä välittömästi jälleen.

1. ➤ Kytke virransyöttö ja katkaise heti uudelleen.



2. ➤ Vertaa tuuletinpyörän pyörimissuuntaa pyörimissuunnan nuolen 1 suuntaan.
3. ➤ Jos suunnat eivät täsmää, vaihda sähköliitännän kaksi vaihetta keskenään. Toista vaiheet 1 ja 2.

### 10.2.4 Pumpun käyttöönotto

Henkilöstön pätevyys: ☐ Asentajat  
☐ Sähköasentaja

Henkilökohtaiset suojavarusteet: ☐ Työvaatetus  
☐ Kasvosuojain  
☐ Suojakäsineet  
☐ Turvajalkineet

Apuväline: ☐ Keruusäiliö



### **VAARA**

#### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



### **VAARA**

#### **Hengenvaara repeytyvien rakenneosien/komponenttien ja ulos purkautuvan pumpattavan nesteen johdosta.**

Rakenneosat tai komponentit saattavat revetä suurella voimalla liian korkean paineen johdosta, esim. painepuolen putkiston sulkemisen yhteydessä.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä.
- Varmista ennen käyttöönottoa, että painepuoliseen putkistoon on asennettu varoventtiili laitteiston puolelle.



### **VAROITUS**

#### **Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama loukkaantumisvaara.**

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.



### **VAROITUS**

#### **Kuuma pinta.**

Eristämättömien pintojen koskettamisesta on seurauksena palovammoja.

- Eristä ennen käyttöönottoa rakenneosat ja putket, joiden läpi virtaa kuumia nesteitä (> 60 °C).

## **HUOMIO**

#### **Pumpun kuivakäynti vioittaa laitteistoa.**

- Varmista, että pumppu ja siihen liitetty putkisto on asianmukaisesti täytetty.
- Jos pumppu ei pumpkaa 10 – 15 sekunnin kuluessa, keskeytä käyttöönotto.

#### **Edellytys:**

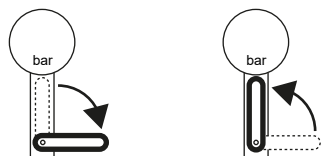
- ✓ Pumppuaggregaatti asennettu oikein
- ✓ Liitännät tiiviit
- ✓ Moottori liitetty asianmukaisesti
- ✓ Putkistossa ei epäpuhtauksia
- ✓ Varoventtiili asennettu standardin EN ISO 4126-1 mukaisesti putkistoon painepuolelle ennen ensimmäistä sulkuventtiiliä
- ✓ Pumppu täytetty pumpattavalla nesteellä
- ✓ Imu- ja painejohdon sulkuventtiilit auki

1. ➤ Käynnistä pumppuaggregaatti.  
⇒ Pumppu alkaa pumppaamaan paineen noustessa pumpun painepuolella tai laitteiston puolella olevan virtausanturin aktivoituessa.
2. ➤ Jos pumppu ei pumpkaa 10 – 15 sekunnin kuluttua, keskeytä käyttöönotto. Korjaa häiriön syy ja jatka käyttöönottoa vasta sen jälkeen; ota huomioon Häiriötaulukko ➤ Apu ongelmatilanteessa, Sivu 36.
3. ➤ Käytä pumppua muutama minuutti, jotta ilma poistuisi putkistosta kokonaan.  
⇒ Putkisto on ilmattu kokonaan, kun pumpun käyntiäänä muuttuu tasaiseksi ja painepuolella olevan manometrin lukema ei enää heilahtelee.
4. ➤ Tarkasta ylivirtausventtiilin toiminta ➤ Käytön aikana, Sivu 24.

## 10.3 Käytön aikana

## 10.3.1 Käyttöpaineen tarkastus

|                       |                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys: | <input type="checkbox"/> Koulutettu henkilökunta |
|-----------------------|--------------------------------------------------|



Kuva 10: Painemittarin sulkuventtiili kiinni/auki -periaatekuva

**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumppuaseman parissa.

**HUOMIO****Painemittarin vuoto jatkuvasti avatusta sulkuventtiilistä.**

- Sulje painemittarin sulkuventtiili heti lukemisen jälkeen.

1. ► Avaa painemittarin sulkuventtiili.
2. ► Lue käyttöpaine ja sulje painemittarin sulkuventtiili.

## 10.3.2 Suodattimen ja/tai lianerottimen valvonta

**Ohje** Valmistaja suosittelee pumpun suojaamista laitteiston puolelle asennetulla suodattimella ja/tai lianerottimella (silmäkoko maks. 0,5 mm). Suodattimen ja/tai lianerottimen likaantumista voidaan valvoa imupuolen painemittarilla tai paine-eromittarilla.

|                       |                                                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys: | <input type="checkbox"/> Koulutettu henkilökunta |
|-----------------------|--------------------------------------------------|

**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, metallinen implantti tai neurostimulaattori eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumppuaseman parissa.

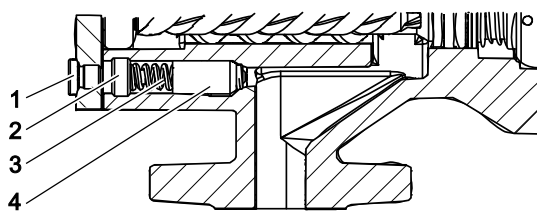
1. ► Valvo suodattimen ja/tai lianerottimen likaantumista käyttöönoton jälkeen imupuolen painemittarilla tai paine-eromittarilla.
2. ► Tarkasta suodatin ja/tai lianerotin myös, jos imupuolen paine laskee. Ota huomioon suodattimen/lianerottimen valmistajan mitoitustiedot.
3. ► Tarkasta imupuolen käytön aikana kahden viikon välein.

## 10.3.3 Ylivirtausventtiilin säätö

|                       |                                          |
|-----------------------|------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys: | <input type="checkbox"/> Asentajat       |
| Apuväline:            | <input type="checkbox"/> Sisäkuusioavain |

**Ohje** Ylivuotoventtiilin reagointipaine on asetettu valmistajan toimesta 110 %:iin paine-erosta.





- 1 Sulkuruuvi
- 2 Säätöruuvi
- 3 Painejousi
- 4 Venttiilinrunko

Kuva 11: Ylivirtausventtiili



### **VAROITUS**

#### **Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama loukkaantumisvaara.**

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.

Edellytys:

- ✓ Painepuolen manometri asennettu

1. ► Käynnistä pumpppu ja poista ylivirtausventtiilin sulkuruuvi **1**.
2. ► Nosta painetta vähitellen ylivirtausventtiilin avautumisen tarkastamiseksi. Tarkkaile tällöin manometria ja huolehdi siitä, että pysytään käyttörajojen puitteissa.  
⇒ Reagointipaine saavutetaan, kun mittarin lukema pienenee.
3. ► Käännä säätöruuvia **2** reagointipaineen säätämiseksi:  
Kääntäminen myötäpäivään: Reagointipaine kasvaa  
Kiertäminen vastapäivään: Reagointipaine pienenee
4. ► Toista vaiheet 2 ja 3, kunnes haluttu reagointipaine on saavutettu.
5. ► Kiristä **1** sulkuruuvi jälleen.

#### **10.3.4 Pumppuaggregaatin pysäyttäminen**

Henkilöstön pätevyys: ☐ Koulutettu henkilökunta

### **HUOMIO**

**Tiivistevauriot painekuormituksen seurauksena seisokin aikana.**

- Varmista, että suurin sallittu järjestelmäpaine ei ylitä.

1. ► Pysäytä moottori.
2. ► Sulje painepuolen sulkuventtiili.

#### **10.4 Poistaminen käytöstä**

##### **10.4.1 Pumpun poistaminen käytöstä**

Käytöstä poisto on käytön keskeyttämistoimenpide, joka vaatii erilaisia toimenpiteitä keskeytyksen laajuudesta ja kestosta sekä pumpattavan nesteen ominaisuuksista riippuen.

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat<br><input type="checkbox"/> Sähköasentaja                                              |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Keruusäiliö                                                                                      |



### VAARA

#### Magneettikenttä.

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



### VAROITUS

#### Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama loukkaantumisvaara.

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä.

- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.

### HUOMIO

#### Nopea lämpötilan muutos lämpötilan muuttuessa nopeasti.

- Altista pumppu vain hitaille lämpötilan muutoksille.
- Pumpua ei saa lämmittää avoliekillä.

► Suorita seuraavat toimenpiteet käytön keskeytysten yhteydessä:

| Käytön keskeytyksen laajuus                                           | Toimenpide                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Pumpun poistaminen käytöstä pidemmäksi aikaa | ► Riippuu pumpattavasta nesteestä                                                                     |
| <input type="checkbox"/> Tyhjennä pumppu                              | ► Sulje paine- ja imupuolen sulkuventtiilit.                                                          |
| <input type="checkbox"/> Pumpun purkaminen                            | ► Erotta moottorit jännitteensyötöstä ja varmista, että ne eivät pääse kytkeytymään uudelleen päälle. |
| <input type="checkbox"/> Pumpun varastointi                           | ► Noudata varastointi- ja suojausmääräyksiä<br>↳ Kuljetus, varastointi, Sivu 11.                      |

Taul. 7: Toimenpiteet käytön keskeyttämisen yhteydessä

| Pumpattavan nesteen ominaisuudet                                                                       | Käytön keskeyttymisen kesto       |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                                        | lyhyeksi aikaa                    | pitkäksi aikaa                                                  |
| <input type="checkbox"/> Kiinteät aineet laskeutuvat                                                   | ► Huuhteleva pumppu.              | ► Huuhteleva pumppu.                                            |
| <input type="checkbox"/> Jähmetty/jäätty<br><input type="checkbox"/> Ei korrosiivisesti kuormittava    | ► Lämmitä pumpua tai tyhjennä se. | ► Tyhjennä pumppu.                                              |
| <input type="checkbox"/> Jähmetty/jäätty<br><input type="checkbox"/> Korrosiivisesti kuormittava       | ► Lämmitä pumpua tai tyhjennä se. | 1. ► Tyhjennä pumppu.<br>2. ► Käsittele pumppu suojausaineella. |
| <input type="checkbox"/> Pysyy nestemäisenä<br><input type="checkbox"/> Ei korrosiivisesti kuormittava | –                                 | –                                                               |
| <input type="checkbox"/> Pysyy nestemäisenä<br><input type="checkbox"/> Korrosiivisesti kuormittava    | –                                 | 1. ► Tyhjennä pumppu.<br>2. ► Käsittele pumppu suojausaineella. |

Taul. 8: Toimenpiteet riippuvat pumpattavan nesteen ominaisuuksista

► Tyhjennä pumppu painejohdon, imujohdon, ilmausruvien ja sulkuruuvien kautta.

## 10.5 Käyttöönotto seisokin jälkeen

### 10.5.1 Pumpun ottaminen uudelleen käyttöön

► Suorita samat vaiheet kuin ensimmäisen käyttöönoton yhteydessä ↳ Käyttöönotto, Sivu 20.

## 11 Huolto

### 11.1 Huollon vaarat



#### Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Anna pumppuaggregaatin jäähtyä hitaasti ympäristön lämpötilaan ennen töiden aloittamista. Vältä nopeita lämpötilan muutoksia.
- ☐ Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä. Käytä vastaavaa suojarustusta.
- ☐ Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.
- ☐ Varmista, että vuotavan pumpattavan nesteen keruustasia on riittävän suuri.
- ☐ Noudata osien käyttöohjeita ja erittelyjä.

### 11.2 Huollon tarve

Elinkaari riippuu pumpun käyttöolosuhteiden ja osien käyttöohjeiden vaatimusten noudattamisesta.

| Rakenneosa                              | Huollon tarve                                                                                     | Sykli      |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Pumppu                                  | <input type="checkbox"/> Silmämääräinen tarkastus<br><input type="checkbox"/> Akustinen tarkastus | 4 viikkoa  |
| Suodatin/lianerotin (laitteiston puoli) | <input type="checkbox"/> Imupuolen paineen tarkastus                                              | 2 viikkoa  |
| Magneettikytkin                         | <input type="checkbox"/> Kiristysmomenttien tarkastus                                             | 1 vuosi    |
| Ylivirtausventtiili                     | <input type="checkbox"/> Toimintatarkastus                                                        | ≤ 5 vuotta |

Taul. 9: Huollon tarve

### 11.3 Kuulalaakeri

Kun pumppua käytetään voiteluöljysovelluksissa, joiden puhtausluokka on vähintään 21/18/13 standardin ISO 4406 mukaisesti, riittää kun laakerit vaihdetaan viimeistään 5 vuoden (40000 h) kuluttua.

### 11.4 Pumpun huolto

|                                |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:          | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                                                                 |
| Henkilökohtaiset suojarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet<br><input type="checkbox"/> Kasvosuojain |



#### **VAARA**

##### Magneettikenttä.

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.



#### **VAROITUS**

##### Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama loukkaantumisvaara.

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä.

- Käytä suojarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.

1. ➤ Tarkasta pumppu silmämääräisesti ja epäasianmukaisten äänien varalta neljän viikon välein.
2. ➤ Poista syy, jos havaitset merkkejä kulumisesta ➤ Kunnossapito, Sivu 28.

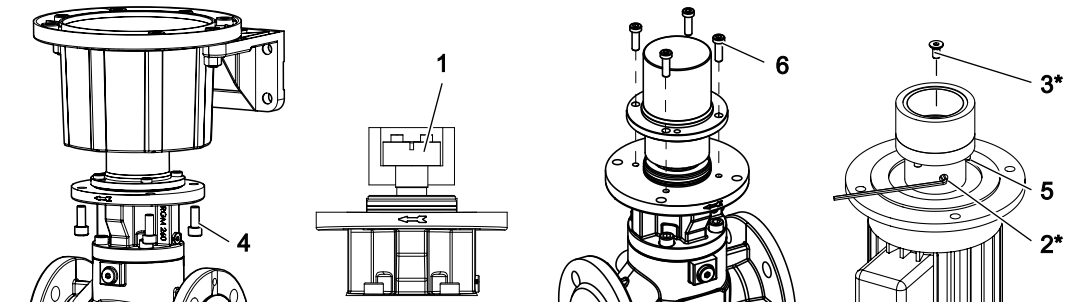
## 11.5 Magneettikytkimen huolto

Henkilöstön pätevyys:

☐ Asentajat**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.



► Tarkasta magneettikytkimen seuraavien osien kiristysmomentin vuosittain ↗  
Kunnossapito, Sivu 28, kiristysmomentit ↗ Liite, Sivu 46.

| Kohta nro | Osa                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| 1         | Kiinnityselementti                                       |
| 2*        | Kierretappi, ulkoroottorin kiinnike                      |
| 3*        | Uppokantaruuvi, ulkoroottorin kiinnike                   |
| 4         | Lieriökantaruuvit, pumpun kannatin – pumppu              |
| 5         | Lieriökantaruuvit, ulkoroottorin kiinnike – ulkoroottori |
| 6         | Lieriökantaruuvit, suojakupi – pumppu                    |
| *         | Riippuu moottorin koosta                                 |

Taul. 10: Magneettikytkin: Huollettavat osat

## 12 Kunnossapito

## 12.1 Kunnossapidon vaarat

**Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:**

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Tarkasta ennen töiden aloittamista, että pumpun virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
- ☐ Anna pumppuaggregaatin jäähtyä hitaasti ympäristön lämpötilaan ennen töiden aloittamista. Vältä nopeita lämpötilan muutoksia.
- ☐ Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä. Käytä vastaavaa suojavarustusta.
- ☐ Tarkasta pumpun paineettomuus ja että sulkuventtiilejä ei voida käyttää hallitsemattomasti.
- ☐ Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.
- ☐ Varmista, että vuotavan pumpattavan nesteen keruuastia on riittävän suuri.
- ☐ Käytä oikeita kiristysmomentteja ↗ Liite, Sivu 46.
- ☐ Noudata osien käyttöohjeita ja erittelyjä.

## 12.2 Kuluminen

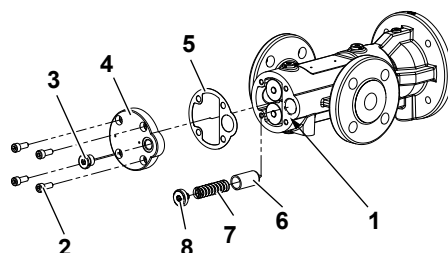
### 12.2.1 Magneettikytkin

Kun pumppua käytetään voiteluöljysovelluksissa, joiden puhtausluokka on vähintään 21/18/13 standardin ISO 4406 mukaisesti, riittää kun tarkastus tehdään viimeistään 5 vuoden (400000 h) kuluttua.

## 12.3 Ylivirtausventtiilin vaihto

### 12.3.1 Ylivirtausventtiilin purkaminen

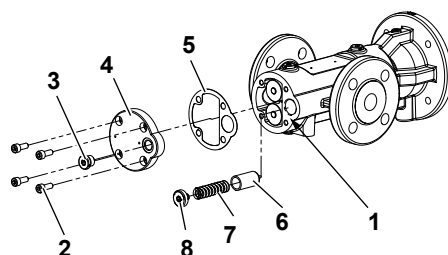
|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |



- Poista sulkuruuvi **3** ja lieriökantaruuvit **2**.
- Poista päätykansi **4** ja litteä tiiviste **5** pumpun kotelosta **1**.
- Kierrä säätöruuvi **8** varovaisesti ulos ja poista painejousi **7** ja venttiilirunko **6** pumpun kotelosta.

### 12.3.2 Ylivirtausventtiilin asennus

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |



- Puhdista kosketuspinta huolellisesti ja liimaa uusi litteä tiiviste **5** kosketuspintaan.
- Aseta venttiilirunko **6**, painejousi **7** pumpun koteloon **1** ja varmista painejousi säätöruuvilla **8**.
- Kohdista päätykansi **4** ja kiristä lieriökantaruuvit **2** oikealla vääntömomentilla.
- Ylivirtausventtiilin asettaminen ➡ Käytön aikana, Sivü 24.

## 12.4 Magneettikytkimen vaihto

### 12.4.1 Ulkoroottorin irrottaminen

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Kiintoavain<br><input type="checkbox"/> Asennusvipu<br><input type="checkbox"/> Nostovälineet    |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.



#### **VAROITUS**

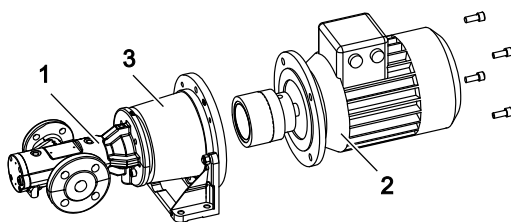
##### **Putoavat ja kaatuvat vammauttavat ja vaurioittavat laitteita.**

- Käytä moitteettomassa kunnossa olevia ja mitoitukseltaan sopivia nostovälineitä kuljetettavan kokonaispainon mukaisesti.
- Valitse nostovälineiden kiinnityspisteet painopisteen ja painon jakautumisen mukaisesti.
- Käytä vähintään kahta kuormaköyttä.
- Estä moottorin kallistuminen pystyasennossa kuljettaessa.
- Älä oleskele riippuvan kuorman alapuolella.

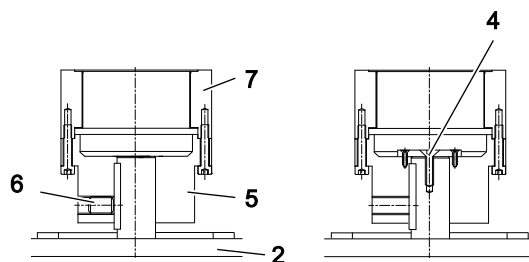
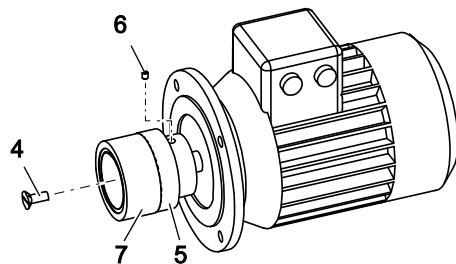
**Ohje** Ulkoroottorin kiinnike ja ulkoroottori voidaan irrottaa helpommin, kun ne lämmitetään 80 °C:seen.

Edellytykset:

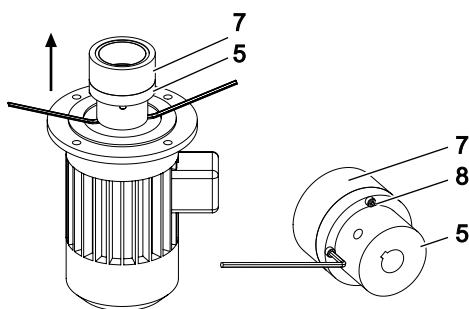
1. ➤ Sulje pumpun imu- ja paineliitäntä suojakansilla ennen purkamista.
2. ➤ Kiinnitä pumppuaggregaatti sopivilla toimenpiteillä, niin että pumppu ei voi kallistua moottorin irrottamisen jälkeen.



3. ➤ Kiinnitä nostoväline moottoriin 2.
4. ➤ Avaa moottorin ja pumpun kannattimen 3 väliset lieriökantaruuvit.
5. ➤ Nosta moottori pois pumpun kannattimesta.



6. ➤ Poista moottorin koosta riippuen kierretappi 6 ulkoroottorin kiinnikkeestä 5 tai uppokantaruuvi 4 ulkoroottorista 7.



7. ➤ Irrota ulkoroottorin kiinnike ja ulkoroottori asennusvivuilla moottorin akselilta.
8. ➤ Poista lieriökantaruuvit 8 ulkoroottorin kiinnikkeen ja ulkoroottorin väliltä.

### 12.4.2 Sisäroottorin irrottaminen

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Sisäkuusioavain<br><input type="checkbox"/> Varmistin vääntymistä vastaan                        |



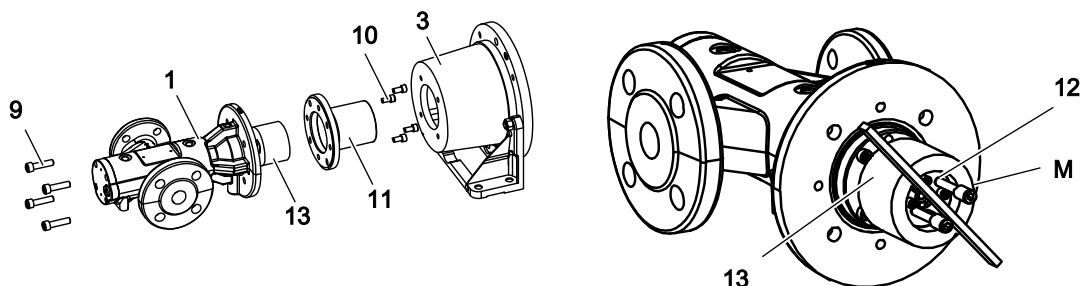
#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

**Ohje** Suojakupua voidaan irrottaa helposti, kun se lämmitetään 80 °C:seen.



1. ► Irrota pumpun 1 ja pumpun kannattimen 3 välissä olevat lieriökantaruuvit 9 ja poista pumpun kannatin.
2. ► Irrota suojakuvun 11 ja pumpun välissä olevat lieriökantaruuvit 10 ja poista suojakupua.
3. ► Sisäroottorin 13 vaihtamiseksi ruuvaa kaksi ruuvia M kiertymisen estäjiksi kiinnityselementin 12 tyhjiin kierreaukkoihin.
4. ► Poista kiinnityselementin ruuvit.
5. ► Kierrä ruuvit jälleen olemassa oleviin kierreaukkoihin.  
⇒ Näin kiinnityselementti irtoaa sisäroottorista ja akselist.

### 12.4.3 Sisäroottorin asennus

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Öljy, johon ei ole lisätty molybdeenisulfidia (esim. monitoimisuihke WD-40)                      |



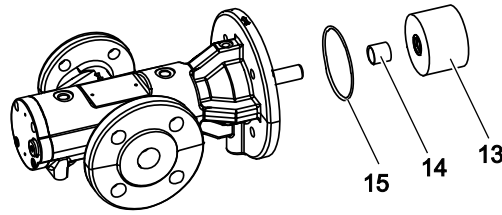
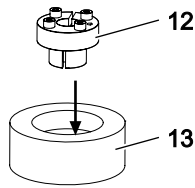
#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

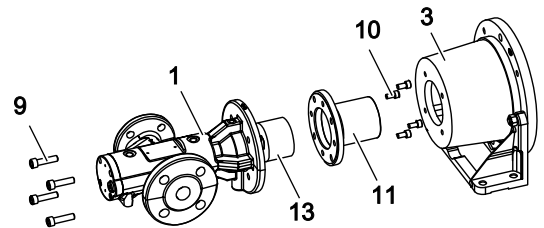
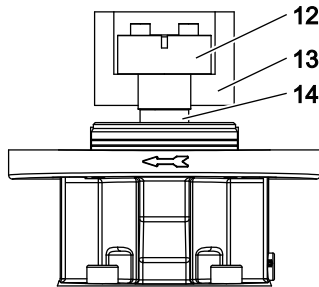
Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/pumppuaggregaatin kanssa.

**Ohje** Sisäroottori voidaan asentaa helposti, kun se lämmitetään 80 °C:seen.



1. ➤ Puhdista sisäroottorin **13** kosketuspinnat huolellisesti, öljyä kiinnityselementti **12** kevyesti.
2. ➤ Kierrä kiinnityselementin ruuveja käsin muutamia kierteitä ulos ja aseta kiinnityselementti sisäroottoriin.
3. ➤ Puhdista tiivistyspinnat huolellisesti.
4. ➤ Puhdista O-rengas **15** ja rasvaa kevyesti. Aseta O-rengas paikalleen ja työnnä välikehokki **14** pumpun akselille, .



5. ➤ Aseta sisäroottori esiasennettuine kiinnityselementteineen pumpun akselille ja kiristä kiinnityselementin ruuvit käsin ristikkäin.
6. ➤ Kiinnityselementin asennon tarkastus: Kiinnityselementin on oltava välikehokkia ja sisäroottoria vasten. Muussa tapauksessa löysää ruuvit ja säädä kiinnityselementti uudelleen.
7. ➤ Jos asento on oikea, kiristä kiinnityselementin ruuvit ensin vain puolella kiristysmomentilla ristikkäin. Kiristä ruuvit tämän jälkeen useamman kerran täydellä kiristysmomentilla ristikkäin.
8. ➤ Purista suojakupu **11** pumpun laippaan ja kiristä lieriökantaruuvit **10** oikealla kiristysmomentilla.
9. ➤ Aseta pumpun kannatin **3** pumpulle ja kiristä lieriökantaruuvit **9** oikealla kiristysmomentilla.

#### 12.4.4 Ulkoroottorin asennus

|                               |                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:         | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojaruuvit: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                    | <input type="checkbox"/> Nostovälineet                                                                                    |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumpuaggregaatin kanssa.



#### **VAROITUS**

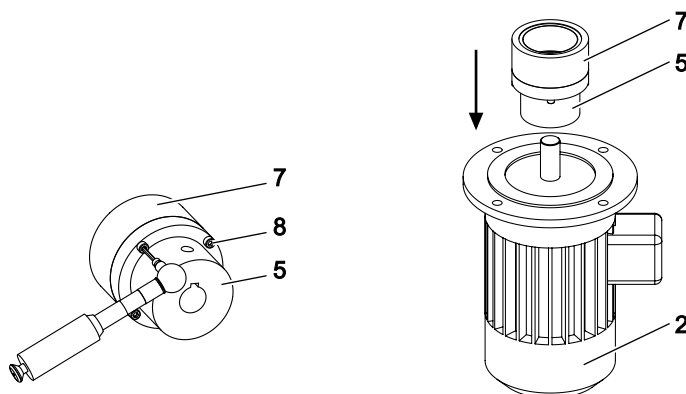
##### **Välin puristumisen vaara koottaessa moottoria ja pumpua.**

Kun moottori lähestyy pumpua, suuret magneettivoimat voivat saada osat lyömään yllättäen yhteen ja vahingoittamaan käsiä tai sormia.

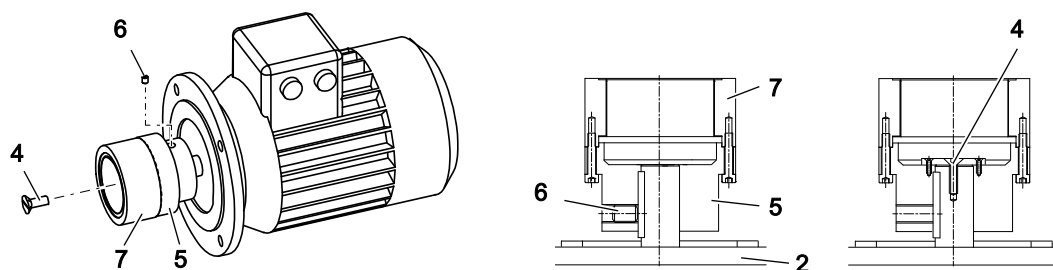
- Kokoamiseen tarvitaan kaksi henkilöä.
- Käytä sopivia nostovälineitä (esim. ketjutalja).
- Pyri kokoamaan pystyasennossa.
- Kiinnitä pumpu sopivilla toimenpiteillä.
- Kun moottori lähestyy pumpua, välillä ei saa olla käsiä/sormia.



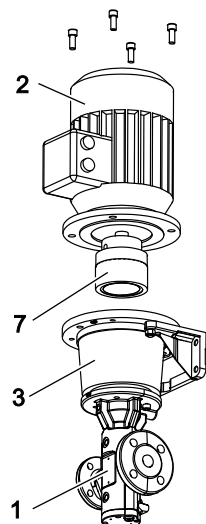
**Ohje** Ulkoroottorin kiinnike ja ulkoroottori voidaan asentaa helpommin, kun ne lämmitetään 80 °C:seen.



1. ➤ Puhdista ulkoroottori **7** huolellisesti paineilmalla. Kiristä ulkoroottorin ja kytkimen navan **5** lieriökantaruuvit **8** oikealla kiristysmomentilla ➤ Liite, Sivu 46.
2. ➤ Puhdista ja voitele moottorin akselin pää **2**.
3. ➤ Aseta ulkoroottorin kiinnike ja ulkoroottori moottorin akselin päälle.



4. ➤ Varmista, että moottorin akselin pää ja ulkoroottorin kiinnike ovat samassa tasossa.
5. ➤ Kiristä moottorin koosta riippuen joko kierretappi **6\*** tai uppokantaruuvi **4** oikealla kiristysmomentilla.



6. ➤ Kiinnitä pumppu **1** sopivilla toimenpiteillä, niin että pumppu ei voi kallistua moottorin **2** asennuksen yhteydessä.
7. ➤ Kiinnitä nostoväline moottoriin ja siirrä paikalleen pumpun yläpuolelle.
8. ➤ Aseta moottori hitaasti pumpun kannattimelle **3**. Varmista, ettei ulkoroottori **7** ei iskeydy suojakupuun.
9. ➤ Kiristä lieriökantaruuvit oikeaan momenttiin.
10. ➤ Ota suojus pois vasta hieman ennen kuin pumppu liitetään putkiverkkoon.

## 12.5 Kuulalaakerin ja karasarjan vaihto

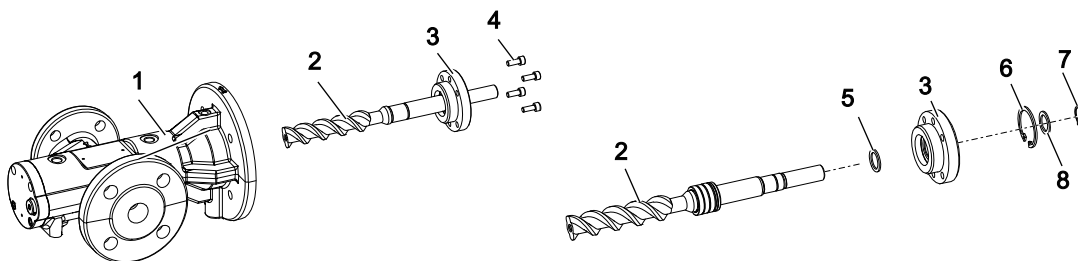
## 12.5.1 Kuulalaakerin ja karasarjan irrottaminen

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Muovivasara<br><input type="checkbox"/> Irrotuslaite                                             |

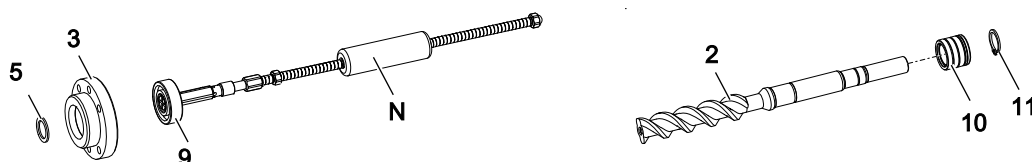
**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

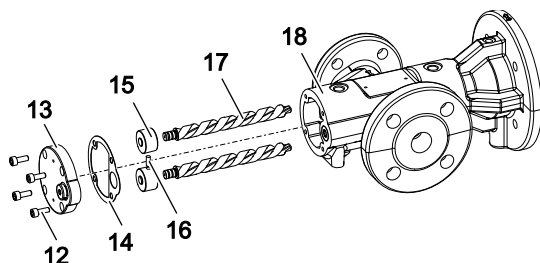
- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.



- Irrota lieriökantaruuvit 4 ja ruuvaa kaksi irrotusruuvia laakerin kanteen 3.  
⇒ Laakerin kansi työntyy yhdessä pääkaran 2 kanssa ulos pumpun kotelosta 1.
- Vedä laakerin kansi yhdessä pääkaran kanssa ulos pumpun kotelosta.
- Irrota varorenkaat 7 ja 6 tukilevy 8.
- Poista pääkara kevyesti muovivasaralla nakuttamalla laakerin kannesta.
- **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Poista tukilevy 5.



- Vedä kuulalaakeri 9 soveltuvalla vetolaitteella N ulos laakerin kannesta.
- Poista varorengas 11 ja tasausholkki 10.



- Avaa lieriökantaruuvit 12 ja poista päätykansi 13.
- Poista tasaustulkat 15, lieriösokka 16 ja sivukarat 17 pumpun kotelosta.
- Poista litteän tiivisteiden 14 jäämät päätykannesta ja pumpun kotelosta.

## 12.5.2 Kuulalaakerin ja karasarjan asennus

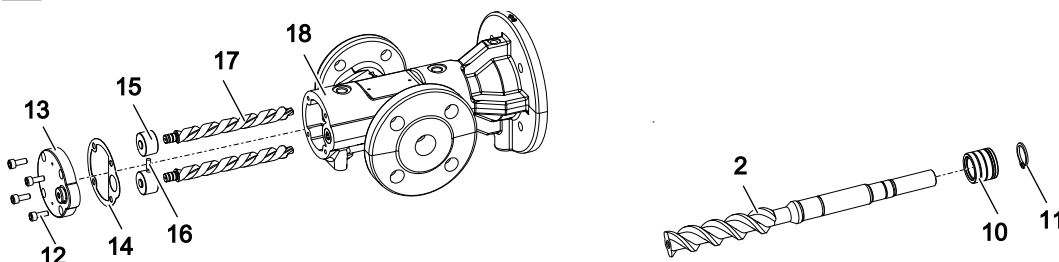
|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                        |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Kuulalaakerin asennusholkki                                                                      |

**VAARA****Magneettikenttä.**

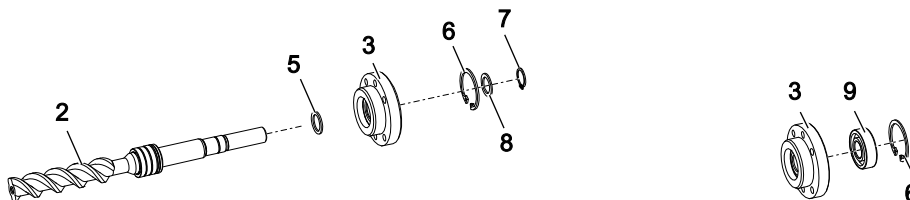
Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.

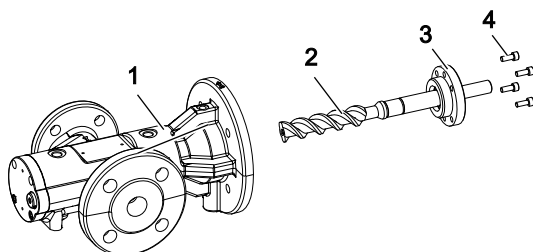
- Puhdista kosketuspinnat, puhdista karasarja huolellisesti ja rasvaa.



- Sovita sivukarat 17 pumpun koteloon 18.
- Asenna tasaustulkat 15 ja lieriösokka 16.
- Liimaa uusi litteä tiivistä 14 pumpun koteloon.
- Aseta päätykansi 13 paikalleen ja kiristä lieriökantaruuvit 12 oikealla vääntömomentilla.
- Työnnä tasausholkki 10 pääkaralle 2 ja asenna akselin varorengas 11.



- **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Asenna tukilevy 5.
- Työnnä pääkara 2 laakerin kanteen 3 ja asenna varorengas 7 ja tukilevy 8.
- Paina kuulalaakeri 9 laakerin kanteen, asenna varorengas 6.



- Työnnä pääkara, johon on asennettu laakerin kansi, pumpun koteloon, kunnes pääkara tarttuu sivukaroihin. Pyöritä samalla pääkaraa.
- Kiristä lieriökantaruuvit 4 oikealla vääntömomentilla ➤ Liite, Sivü 46.

## 13 Hävittäminen

### 13.1 Pumpun purkaminen ja hävittäminen

## 13 Hävittäminen

### 13.1 Pumpun purkaminen ja hävittäminen

|                                  |                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat                                                                                                                                 |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Kasvosuojain<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |
| Apuväline:                       | <input type="checkbox"/> Käytä pumpattavan nesteen käsittelyyn sopivaa liuotinainetta tai teollisuuspuhdistinta<br><input type="checkbox"/> Keruusäiliö            |



#### **VAARA**

##### **Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- ▶ Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumpuaggregaatin kanssa.



#### **VAROITUS**

##### **Jäämät voivat myrkyttää ja vahingoittaa ympäristöä.**

- ▶ Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- ▶ Kerää ulos valuva pumpattava neste turvallisesti talteen ennen pumpun romuttamista ja hävitä ympäristöstävällisellä paikallisten määräysten mukaisesti.
- ▶ Neutraloi pumpattavan nesteen jäämät.

##### **Edellytys:**

- ✓ Pumppuaggregaatti erotettu sähköverkosta ja uudelleen kytkeminen estetty
- ✓ Pumppuaggregaatti jäähtynyt ympäristön lämpötilaan ja irrotettu putkistosta
- ✓ Pumppu täysin tyhjennetty
- ✓ Pumppu on purkamiseen sopivassa paikassa

1. ▶ Pura pumppu osiksi.
2. ▶ Puhdista yksittäiset osat pumpattavan nesteen jäämistä.
3. ▶ Poista elastomeeri- ja keramiikkatiivisteet (SiC) pumpusta ja hävitä erikseen.
4. ▶ Kierrätä rautaosat.

## 14 Apu ongelmatilanteessa

### 14.1 Mahdolliset häiriöt

Häiriöillä voi olla erilaisia syitä. Seuraavissa taulukoissa luetellaan häiriöitä, mahdollisia syitä ja korjauksia.

| Tunnus | Häiriö                        |
|--------|-------------------------------|
| 1      | Pumppu ei ala imeä            |
| 2      | Kapasiteetti liian alhainen   |
| 3      | Pumppu liian äänekäs          |
| 4      | Moottori on ylikuormittunut   |
| 5      | Pumppu ei pumpppaa tasaisesti |
| 6      | Pumppu on juuttunut           |
| 7      | Magneettikytkin epätiivis     |

## 14.2 Häiriön korjaaminen

| Häiriön tunnus |   |   |   |   |   |   | Syy                                                               | Korjauskeino                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---|---|---|---|---|---|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1              | - | - | - | - | - | - | Pumpun imujohto suljettu                                          | <div> <div></div> <div>→ Tarkasta sulkuventtiilit, avaa tarvittaessa.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1              | 2 | 3 | - | 5 | - | - | Likaantuneita osia (suodatin, imujohto, imuventtiili, lianerotin) | <div> <div></div> <div>→ Puhdista osat.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1              | 2 | 3 | - | 5 | - | - | Imukorkeus liian suuri                                            | <div> <div></div> <div> <div>→ Pienennä tasoeroa.</div> <div>-tai-</div> <div>Lyhennä putkea.</div> <div>-tai-</div> <div>Suurennä johdon läpimittaa.</div> <div>-tai-</div> <div>Lämmitä nestettä</div> <div>-tai-</div> <div>Asenna suurempisilmäinen suodatin/lianerotin, mutta älä ylitä sallittu silmäkoko.</div> </div> </div> |
| 1              | - | 3 | - | - | - | - | Imusäiliön nestepinta liian alhaalla                              | <div> <div></div> <div>→ Täytä imusäiliö.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1              | - | - | - | - | - | - | Liian vähän pumpattavaa nestettä pumpussa                         | <div> <div></div> <div>→ Täytä pumppu pumpattavalla nesteellä.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1              | - | - | - | - | - | - | Pumpun pyörimissuunta virheellinen                                | <div> <div></div> <div>→ Vaihda sähköliitännän kaksi vaihetta keskenään ↻ Liitäntä, Sivu 17.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                            |
| -              | - | - | 4 | - | - | - | Paine-ero liian suuri                                             | <div> <div></div> <div>→ Pienennä paine-eroa.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1              | - | 3 | 4 | 5 | - | - | Pumpattavan nesteen viskositeetti liian suuri                     | <div> <div></div> <div> <div>→ Nosta pumpattavan nesteen lämpötilaa.</div> <div>-tai-</div> <div>Pienennä pyörimisnopeutta.</div> </div> </div>                                                                                                                                                                                      |
| -              | 2 | - | - | - | - | - | Pumpattavan nesteen viskositeetti liian pieni                     | <div> <div></div> <div> <div>→ Pienennä pumpattavan nesteen lämpötilaa.</div> <div>-tai-</div> <div>Lisää pyörimisnopeutta.</div> </div> </div>                                                                                                                                                                                      |
| -              | 2 | 3 | - | 5 | - | - | Pumpattavassa nesteessä ilmasulkeumia/kaasun muodostusta          | <div> <div></div> <div> <div>1. → Tarkasta putkiston ilmapuodot ja vaihda epätiivit osat.</div> <div>2. → Pienennä imukorkeutta.</div> <div>-tai-</div> <div>Nosta tulopainetta.</div> </div> </div>                                                                                                                                 |
| -              | 2 | - | 4 | - | - | - | Moottorin pyörimisnopeus/taajuus/jännite väärä                    | <div> <div></div> <div> <div>1. → Varmista, että moottorin jännite ja taajuus vastaavat käyttöjännitettä.</div> <div>2. → Vertaa moottorin pyörimisnopeutta pumpun tyyppikilvessä olevaan arvoon., säädä tarvittaessa.</div> </div> </div>                                                                                           |
| -              | 2 | 3 | - | 5 | - | - | Ylivirtausventtiili avautuu normaalissa käytössä                  | <div> <div></div> <div>→ Säädä reagointipaineeksi 110 % paine-erosta ↻ Käytön aikana, Sivu 24.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                          |
| -              | 2 | - | - | 5 | - | - | Ylivirtausventtiili vuotaa                                        | <div> <div></div> <div>→ Ota yhteys valmistajaan.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| -              | 2 | - | - | - | - | - | Kotelon/karasarjan lisääntynyt kuluminen                          | <div> <div></div> <div>→ Ota yhteys valmistajaan.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| -              | - | 3 | - | - | - | - | Pumppu mekaanisesti jännittynyt                                   | <div> <div></div> <div>→ Liitä pumppu oikein putkistoon ↻ Liitäntä, Sivu 17.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                            |
| -              | - | 3 | - | - | - | - | Laitteisto värähtelee/sykkii                                      | <div> <div></div> <div> <div>→ Kiinnitä pumppu joustavasti</div> <div>-tai-</div> <div>Liitä letkuilla.</div> </div> </div>                                                                                                                                                                                                          |

## 15 Lisävarusteet

### 15.1 Lämmitys

| Häiriön tunnus |   |   |   |   |   |   | Syy                                                          | Korjauskeino                                                                                                                                                                                                 |
|----------------|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| –              | – | 3 | – | – | – | – | Paine- tai imuputken virtausnopeus liian suuri               | <p>—&gt; Säädä paineputken virtausnopeus niin, että se on enintään 3 m/s.</p> <p>-tai-</p> <p>Säädä imuputken virtausnopeus niin, että se on enintään 1 m/s</p> <p>-tai-</p> <p>Ota yhteys valmistajaan.</p> |
| –              | – | 3 | 4 | – | – | 7 | Kuulalaakeri vioittunut                                      | <p>—&gt; Vaihda kuulalaakeri ↗ Kunnossapito, Sivu 28.</p>                                                                                                                                                    |
| –              | – | – | 4 | – | – | 7 | Vieraita esineitä pumpussa                                   | <p>—&gt; Ota yhteys valmistajaan.</p>                                                                                                                                                                        |
| –              | – | – | – | – | – | 7 | Sivukarojen ylikuormitus liian suuren paine-eron vuoksi      | <p>—&gt; Ota yhteys valmistajaan.</p>                                                                                                                                                                        |
| –              | – | – | – | – | – | 7 | Sivukarojen ylikuormitus liian alhaisen viskositeetin vuoksi | <p>—&gt; Ota yhteys valmistajaan.</p>                                                                                                                                                                        |
| 1              | 2 | 3 | 4 | – | – | 7 | Kuivakäynti vaurioittanut pumppua                            | <p>—&gt; Ota yhteys valmistajaan.</p>                                                                                                                                                                        |
| 1              | – | – | – | – | – | – | Ilma ei poistu pumpusta                                      | <p>—&gt; Ilmaa paineajohto sen korkeimmasta kohdasta.</p>                                                                                                                                                    |
| –              | 2 | 3 | – | – | – | – | Magneettiliitin revennyt irti                                | <p>1. —&gt; Pysäytä pumppu välittömästi ja käynnistä uudelleen.</p> <p>2. —&gt; Vältä liiallisia paine-eroja.</p> <p>3. —&gt; Jos vika toistuu, tarkasta, onko pumppu juuttunut.</p>                         |
| 1              | – | – | – | – | – | 7 | Suojakupi viallinen                                          | <p>—&gt; Vaihda suojakupi ↗ Kunnossapito, Sivu 28.</p>                                                                                                                                                       |

Taul. 11: Häiriötaulukko

## 15 Lisävarusteet

### 15.1 Lämmitys

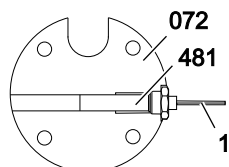
#### 15.1.1 Mahdolliset lämmitystavat

Pumppuihin voidaan asentaa lisävarusteena lämmitin. Valmistaja suosittelee lämmittimiä käytettäessä nesteitä, joiden viskositeetti on suuri ja jotka eivät ole lämmittämättöminä riittävän juoksevia. Tämä saattaa johtaa lisääntyneeseen tehonkulutukseen, kavitaatioon tai tiivisteongelmiin.

Mahdolliset lämmitystavat:

- ☐ Sähkölämmitys
- ☐ Nestelämmitys
- ☐ Erikoislämmitys

#### 15.1.2 Sähkölämmitys



- 072** Lämmitin kansi
- 481** Kuumennuspatruuna
- 1** Liitäntäjohto

Kuva 12: Sähkölämmitys

Sähkölämmitys koostuu lämmityspatruunasta **481**, joka on integroitu päätykanteen asennettuun lämmitin kanteen **072**. Patruunan teho vastaa pumpun säteily- ja konvektiohukkaa tavoitellulla lämpötila-alueella, jotta ylikuumentuminen ei olisi mahdollista.

#### Koko 5 – 85

- 1 kuumennuspatruuna
- 1 lämmitin kansi
- 4 lieriökantaruuvia

Taul. 12: Sähkölämmitystoimituksen sisältö

**Käyttötiedot**

| Parametri            | Yksikkö            | Arvo  |
|----------------------|--------------------|-------|
| Jännite              | [V]                | 230   |
| Taajuus              | [Hz]               | 50/60 |
| Johtimen poikkipinta | [mm <sup>2</sup> ] | 2 x 1 |

Taul. 13: Käyttötiedot sähkölämmitys

**Lämmitysaika**

Vaadittava lämmitysaika lämpötilaerojen ollessa 30 °C tai 50 °C:

| Koko    | Tehonotto<br>[W] | Lämmitysaika [min], kun lämpötilaero on |       |
|---------|------------------|-----------------------------------------|-------|
|         |                  | 30 °C                                   | 50 °C |
| 5 – 54  | 1 x 100          | 20                                      | 35    |
| 55 – 85 | 1 x 220          | 20                                      | 35    |

Taul. 14: Sähkölämmityksen lämmitysaika

**Sähkölämmityksen asentaminen**

|                                  |                                                                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Sähköasentaja                                                                                    |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus<br><input type="checkbox"/> Suojakäsineet<br><input type="checkbox"/> Turvajalkineet |

**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

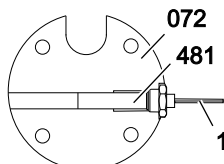
- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.

**HUOMIO****Liitäntäkaapelin läpiviennin vuotovirrat tai ylilyönnit vaurioittavat sähkölämmitystä.**

- Suojaa läpivientiliittimen ympäristö nestemäisiltä ja tahnamaisilta aineita sekä niiden höyryiltä (liukuaineet, öljy, muovit jne.).

**Edellytys:**

- ✓ Läpivientiliittimen ympäristö suojattu nestemäisiltä ja tahnamaisilta aineita sekä niiden höyryiltä (liukuaineet, öljy, muovit jne.).
- ✓ Lämmityspatruunan kaapelin suojattu mekaaniselta tärinältä. Mahdollisesti syntyvien höyryjen on päästävä virtaamaan pois vapaasti.
- ✓ Lämmityspatruuna ehdottoman kuiva.



- 072** Lämmittimen kansi
- 481** Kuumennuspatruuna
- 1** Liitäntäjohto

1. Irrota lieriökantaruuvit ja tyypikilpi pumpun päätykannesta.
2. Kiinnitä lämmittimen kansi **072** toimitukseen sisältyvillä lieriökantaruuveilla päätykanteen.
3. Kiinnitä kuumennuspatruuna **481** lämmittimen kanteen.
4. Kiinnitä tyypikilpi lämmittimen kanteen.

## Sähkölämmityksen kytkeminen

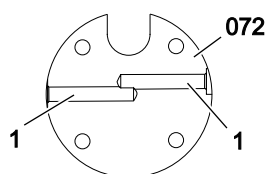
**VAARA****Sähköiskusta aiheutuva hengenvaara.**

- Tarkasta, että virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
- Ota huomioon sähkölaitteiden käyttöohjeet.

—► Liitä kuumennuspatruunan liitäntäjohto.

**Sähkölämmityksen käyttöönotto**

1. ► Kytke sähkölämmitys päälle.
2. ► Huomioi vaadittavat kuumennusajat ➔ Lisävarusteet, Sivu 38.

**15.1.3 Nestelämmitys**

- 072** Lämmittimen kansi  
**1** Putkistoliitäntä

*Kuva 13: Nestelämmitys*

Nestelämmitys koostuu päätykanteen asennetusta lämmittimen kannesta **072**, jonka läpi lämmitysaine (esim. höyry, lämmönsiirtoöljy) virtaa.

Toimituksen sisältö:

**Koko 5 – 85**

1 lämmittimen kansi

4 lieriökantaruuvia

*Taul. 15: Nestelämmitystoimituksen sisältö*

**Lämmitysaineen käyttötiedot**

| Parametri           | Yksikkö | Arvo |
|---------------------|---------|------|
| Käyttölipaine maks. | [bar]   | 16   |
| Lämpötila maks.     | [°C]    | 200  |

*Taul. 16: Lämmitysaineen käyttötiedot*

**Lämmitysaika**

Vaadittava lämmitysaika, kun lämpötilaero on 50 °C ja pumpattavan nesteen lämpötila on 200 °C:

| Koko    | Lämmitysaika [min], kun lämpötilaero on 50 °C |
|---------|-----------------------------------------------|
| 5 – 54  | 20                                            |
| 55 – 85 | 20                                            |

*Taul. 17: Nestelämmityksen lämmitysaika*



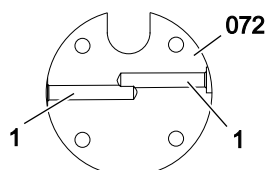
**Nestelämmityksen asennus**

|                                  |                                         |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| Henkilöstön pätevyys:            | <input type="checkbox"/> Asentajat      |
| Henkilökohtaiset suojavarusteet: | <input type="checkbox"/> Työvaatetus    |
|                                  | <input type="checkbox"/> Suojakäsineet  |
|                                  | <input type="checkbox"/> Turvajalkineet |

**VAARA****Magneettikenttä.**

Hengenvaara henkilöille, joilla on sydämentahdistin.

- Henkilöt, joilla on sydämentahdistin, eivät missään tapauksessa saa työskennellä pumpun/ pumppuaggregaatin kanssa.



- 072** Lämmittimen kansi  
**1** Putkistoliitäntä

1. Irrota lieriökantaruuvit ja tyypikilpi pumpun päätykannesta.
2. Kiinnitä lämmittimen kansi **072** toimitukseen sisältyvillä lieriökantaruuveilla päätykanteen.
3. Kiinnitä putkisto putkiliitäntöihin **1**.
4. Kiinnitä tyypikilpi lämmittimen kanteen.

**Nestelämmityksen käyttöönotto**

1. Huomioi vaadittavat kuumennusajat ➤ Lisävarusteet, Sivu 38.
2. Säädettäessä lämmitysnesteen painetta ja lämpötilaa on huomioitava pumpun sallitut käyttörajat ➤ Tekniset tiedot, Sivu 8.

**15.1.4 Lämmitys, erikoismalli**

Kysy erikoismalleista valmistajalta.

**16 Varaosat****16.1 Yleiskuva**

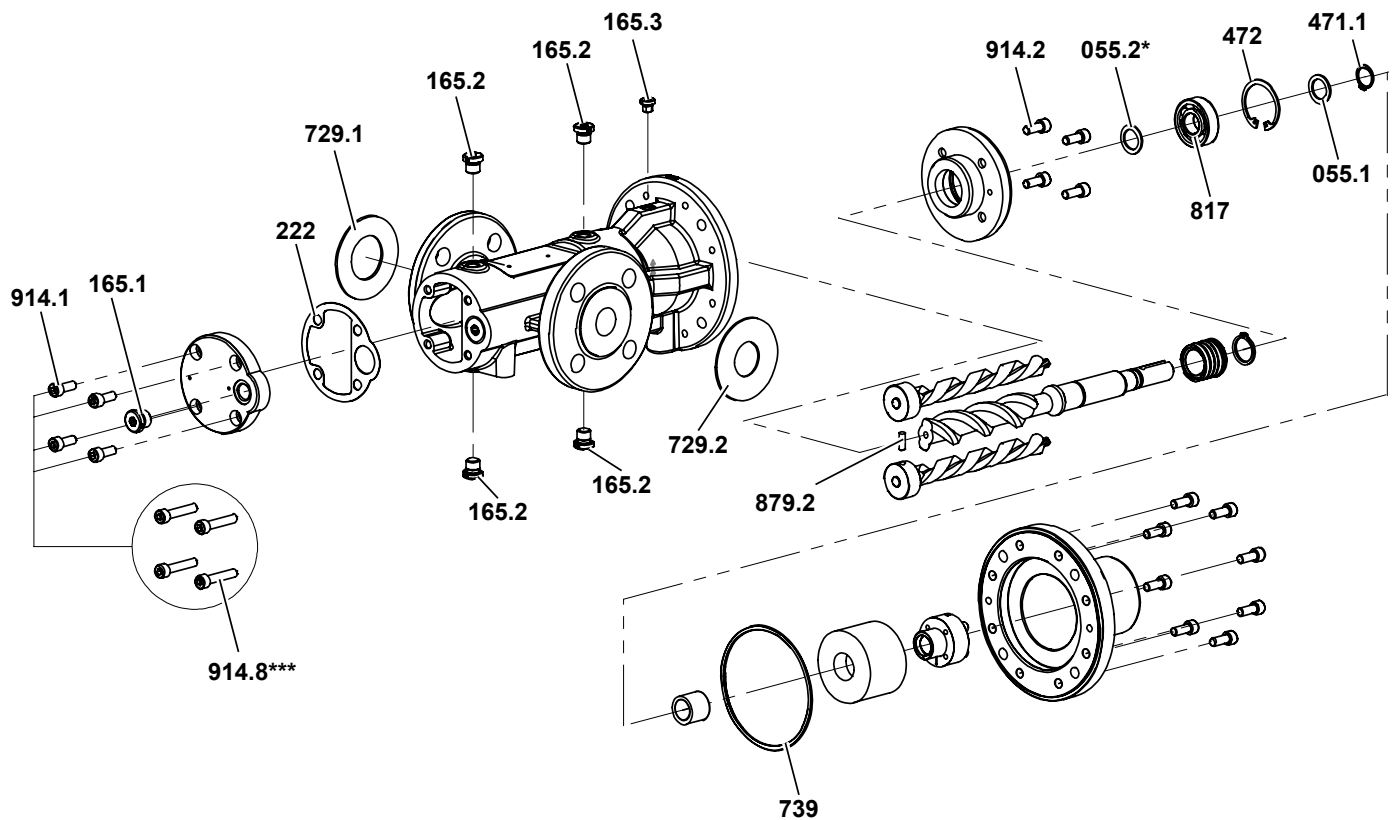
| Rakenne/koko                | Tyyppi       | Vaihtoehto          | Sisäinen |
|-----------------------------|--------------|---------------------|----------|
| LFI / LVI / LFT / LVT / LFM | Huoltosarja  | Magneettikytkin     | OPW 39   |
| LFI / LVI / LFT / LVT / LFM | Korjaussarja | Karasarja           | OPR 07   |
| LFI / LVI / LFT / LVT / LFM | Korjaussarja | Ylivirtausventtiili | OPR 08   |
| LFI / LVI / LFT / LVT / LFM | Korjaussarja | Magneettikytkin     | OPR 10   |
| LFI / LVI / LFT / LVT / LFM | Varaosat     | Lisäosat            | ULF      |

Taul. 18: Varaosien yleiskuva

## 16.2 Huoltosarjat

## 16.2.1 Huoltosarja magneettikytkin

**Ohje** Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.



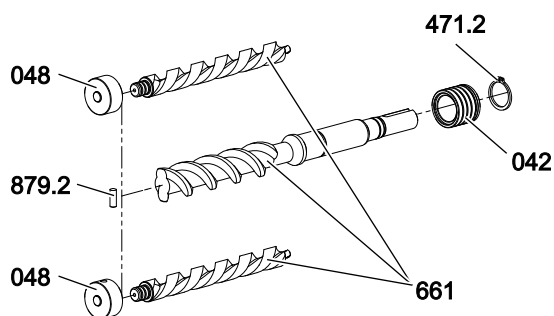
| Kpl | Kohta nro | Osa                                      | Kpl | Kohta nro | Osa                          |
|-----|-----------|------------------------------------------|-----|-----------|------------------------------|
| 1   | 055.1     | Tukilevy                                 | 1   | 729.1     | Litteä tiiviste, imulaippa   |
| 1   | 055.2*    | Tukilevy                                 | 1   | 729.2     | Litteä tiiviste, painelaippa |
| 1   | 165.1     | Sulkuruuvi                               | 1   | 739       | O-rengas                     |
| 4   | 165.2     | Sulkuruuvi                               | 1   | 817       | Kuulalaakeri                 |
| 1   | 165.3     | Sulkuruuvi                               | 1   | 879.2     | Lieriösokka                  |
| 1   | 222       | Litteä tiiviste                          | 4   | 914.1     | Lieriökantaruuvi             |
| 1   | 471.1     | Akselin varmistin                        | 4   | 914.2     | Lieriökantaruuvi             |
| 1   | 472       | Varorengas                               | 4   | 914.8***  | Lieriökantaruuvi             |
|     |           |                                          |     |           |                              |
|     | *         | Vain koot 5 – 26 ja 55 - 85              |     |           |                              |
|     | ***       | Vain tyyppi LVI/LVT: korvaa mallin 914.1 |     |           |                              |

Taul. 19: Huoltosarja magneettikytkin

### 16.3 Korjaussarjat

#### 16.3.1 Korjaussarja karasarja LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

**Ohje** Korjaussarja toimitetaan ainoastaan yhdessä huoltosarjan kanssa.

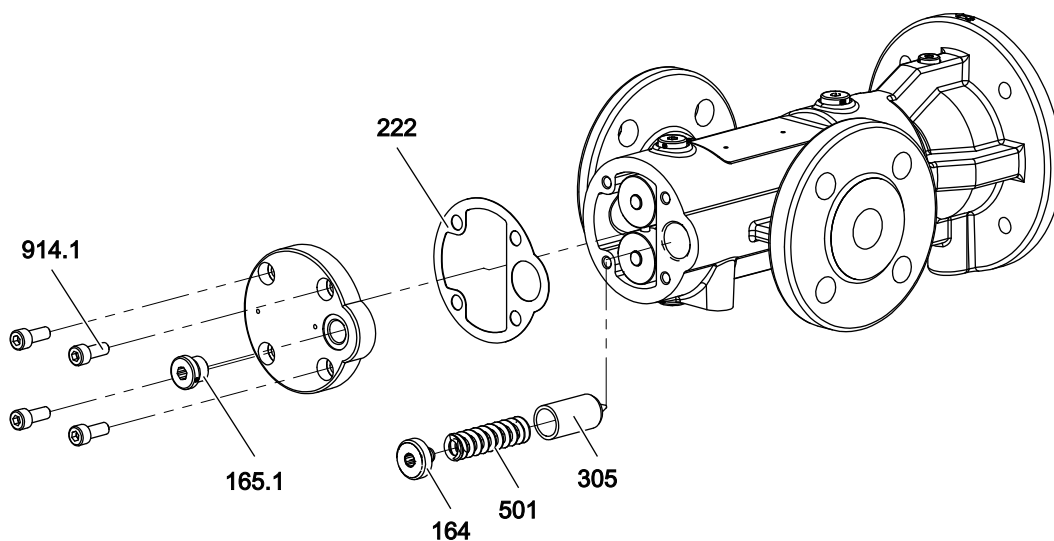


| Kpl | Kohta nro | Osa               | Kpl | Kohta nro | Osa         |
|-----|-----------|-------------------|-----|-----------|-------------|
| 1   | 042       | Tasausholkki      | 1   | 661       | Karasarja   |
| 2   | 048       | Tasaustulkka      | 1   | 879.2     | Lieriösokka |
| 1   | 471.2     | Akselin varmistin |     |           |             |

Taul. 20: Korjaussarja karasarja LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

#### 16.3.2 Korjaussarja ylivirtausventtiili LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

**Ohje** Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.

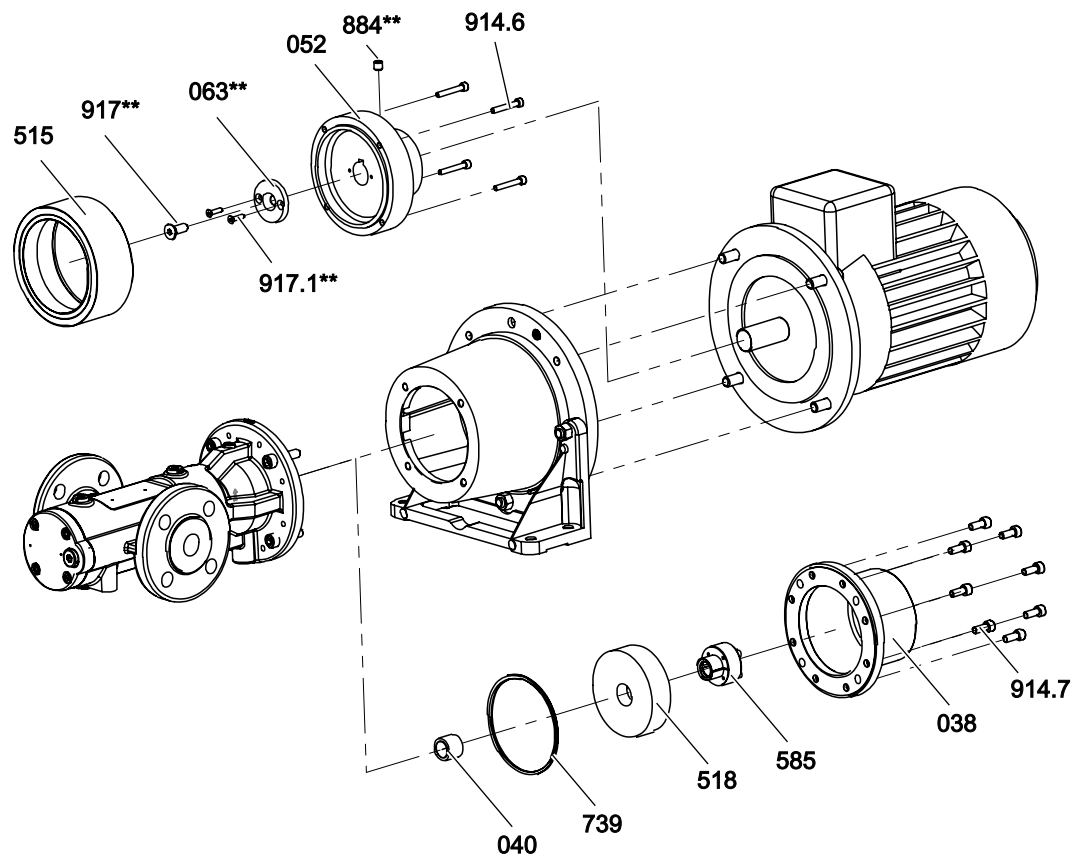


| Kpl | Kohta nro | Osa             | Kpl | Kohta nro | Osa              |
|-----|-----------|-----------------|-----|-----------|------------------|
| 1   | 164       | Säätöruuvi      | 1   | 305       | Venttiilinrunko  |
| 1   | 165.1     | Sulkuruuvi      | 1   | 501       | Painejousi       |
| 1   | 222       | Litteä tiiviste | 4   | 914.1     | Lieriökantaruuvi |

Taul. 21: Korjaussarja ylivirtausventtiili LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

**16.3.3 Magneettikytkimen korjaussarja**

**Ohje** Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.



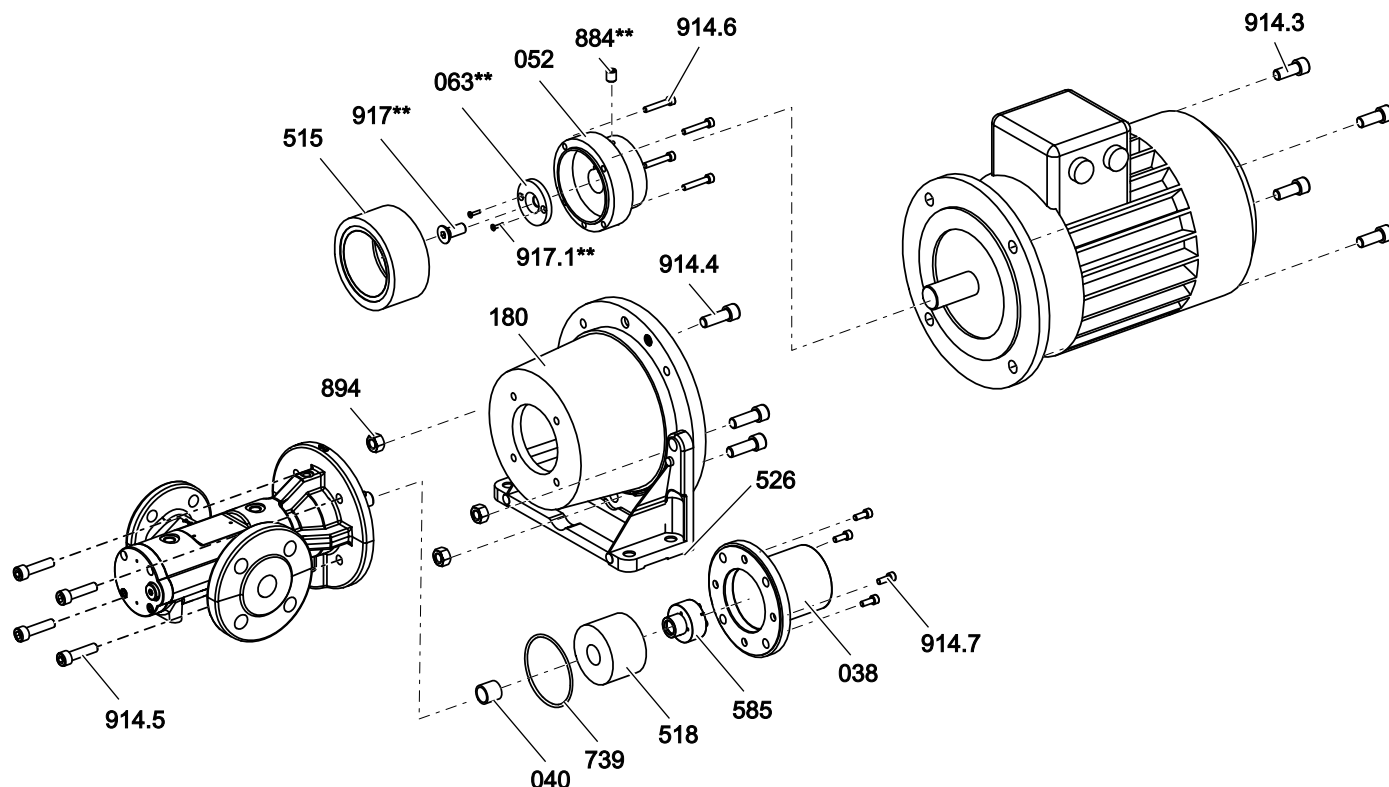
Kuva 14: Korjaussarja magneettikytkin LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

| Kpl | Kohta nro | Osa                      | Kpl    | Kohta nro | Osa              |
|-----|-----------|--------------------------|--------|-----------|------------------|
| 1   | 038       | Suojakupu                | 1      | 739       | O-rengas         |
| 1   | 040       | Välikeholkki             | 1      | 884**     | Kierretappi      |
| 1   | 052       | Ulkoroottorin kiinnike   | 4      | 914.6     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 063**     | Tukilevy                 | 4 (8*) | 914.7     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 515       | Ulkoroottori             | 1      | 917**     | Uppokantaruuvi   |
| 1   | 518       | Sisäroottori             | 2      | 917.1**   | Uppokantaruuvi   |
| 1   | 585       | Kiinnityselementti       |        |           |                  |
|     |           |                          |        |           |                  |
|     | *         | Koosta 32 alkaen         |        |           |                  |
|     | **        | Riippuu moottorin koosta |        |           |                  |

Taul. 22: Korjaussarja magneettikytkin LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

## 16.4 Täydennykset

### 16.4.1 Lisäosat tyyppi LFI/LVI/LFT/LVT/LFM



Kuva 15: Lisäosat

| Kpl | Kohta nro | Osa                      | Kpl    | Kohta nro | Osa              |
|-----|-----------|--------------------------|--------|-----------|------------------|
| 1   | 038       | Suojakupu                | 1      | 884**     | Kierretappi      |
| 1   | 040       | Välikeholkki             | 3      | 894       | Kuusiomutteri    |
| 1   | 052       | Ulkoroottorin kiinnike   | 4      | 914.3     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 063**     | Tukilevy                 | 3      | 914.4     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 180       | Pumpun kannatin          | 4      | 914.5     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 515       | Ulkoroottori             | 4      | 914.6     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 518       | Sisäroottori             | 4 (8*) | 914.7     | Lieriökantaruuvi |
| 1   | 526       | Pumpun kannattimen jalka | 1      | 917**     | Uppokantaruuvi   |
| 1   | 585       | Kiinnityselementti       | 2      | 917.1**   | Uppokantaruuvi   |
| 1   | 739       | O-rengas                 |        |           |                  |
|     |           |                          |        |           |                  |
|     | *         | Koosta 32 alkaen         |        |           |                  |
|     | **        | Riippuu moottorin koosta |        |           |                  |

Taul. 23: Lisäosat tyyppi LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

## 17 Liite

### 17.1 Kiristysmomentit ruuveille, joissa metriset kierteet, lukkorenkaiden kanssa tai ilman

**Ohje** Sinkittyjen sulkuruuvien ja jaloteräksisten sulkuruuvien yhteydessä sisäkierte ja ulkokierte on rasvattava voimakkaasti ennen asennusta kierteden kiinnileikkautumisen välttämiseksi.

**Ohje** Valmistaja suosittelee lukkorengailla varustettujen ruuvien kiristämistä kolme kertaa peräkkäin samalla kiristysmomentilla taulukon mukaisesti.

| Kiristysmomentti [Nm]             |      |      |      |                   | Uppokantaruuvit          |                 |      |
|-----------------------------------|------|------|------|-------------------|--------------------------|-----------------|------|
| Ruuvit, joissa on kannan kosketus |      |      |      |                   | Jaloteräsruuvit A2 ja A4 |                 |      |
| Kierre                            | 5.6  | 8.8  | 10.9 | 8.8+<br>Alumiini* | Lujuusluokka 70          | Lujuusluokka 80 | 8.8  |
| M 3                               | 0,6  | 1,5  | –    | 1,2               | 1,1                      | 1,3             | 1,0  |
| M 4                               | 1,4  | 3,0  | 4,1  | 2,3               | 2,2                      | 2,3             | 2,0  |
| M 5                               | 2,7  | 6,0  | 8,0  | 4,8               | 3,9                      | 4,7             | 5,0  |
| M 6                               | 4,7  | 10,3 | 14,0 | 7,6               | 6,9                      | 8,0             | 9,0  |
| M 8                               | 11,3 | 25,0 | 34,0 | 18,4              | 17,0                     | 22,0            | 14,0 |
| M 10                              | 23,0 | 47,0 | 68,0 | 36,8              | 33,0                     | 43,0            | 36,0 |
| M 12                              | 39,0 | 84,0 | 117  | 64,0              | 56,0                     | 75,0            | 60,0 |
| M 14                              | 62,0 | 133  | 186  | 101               | 89,0                     | –               | 90,0 |
| M 16                              | 96,0 | 204  | 285  | 155               | 136                      | 180             | 100  |
| M 18                              | 133  | 284  | 390  | 224               | 191                      | –               | –    |
| M 20                              | 187  | 399  | 558  | 313               | 267                      | 370             | 135  |
| M 24                              | 322  | 687  | 960  | 540               | 460                      | 605             | 360  |

Taul. 24: Kiristysmomentit metrinen kierre

\*Alumiiniin ruuvattaessa kiristysmomentti pienenee 20 %, jos ruuvaussyvyys on vähemmän kuin kaksi kierteen halkaisija.

### 17.2 Kiristysmomentit, sulkuruuvissa tuumakierre ja elastomeeritiiviste

**Ohje** Sinkittyjen sulkuruuvien ja jaloteräksisten sulkuruuvien yhteydessä sisäkierte ja ulkokierte on rasvattava voimakkaasti ennen asennusta kierteden kiinnileikkautumisen välttämiseksi.

| Kiristysmomentti [Nm] |                      |
|-----------------------|----------------------|
| Kierre                | Sinkitty + jaloteräs |
| Kierre 1/8"           | 13,0                 |
| Kierre 1/4"           | 30,0                 |
| Kierre 3/8"           | 60,0                 |
| Kierre 1/2"           | 80,0                 |
| Kierre 3/4"           | 120                  |
| Kierre 1"             | 200                  |
| Kierre 1 1/4"         | 400                  |
| Kierre 1 1/2"         | 450                  |

Taul. 25: Kiristysmomentit tuumakierre

**17.3 Kiinnityselementtien ruuvien kiristysmomentit**

| Kiristysmomentti [Nm] |             |
|-----------------------|-------------|
| <b>Kierre</b>         | <b>12.9</b> |
| M 3                   | 2,1         |
| M 4                   | 5,1         |
| M 6                   | 17,4        |
| M 8                   | 42,2        |
| M 10                  | 83,0        |
| M 12                  | 144         |

Taul. 26: Kiinnityselementtien kiristysmomentit

**17.4 Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sisältö**

Tässä käyttöohjeessa kuvatut tuotteet ovat direktiivin 2006/42/EY mukaisia koneita. Alkuperäinen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus toimitetaan koneen mukana.

Kone vastaa kaikkia seuraavien direktiivien asiaankuuluvia vaatimuksia:

| Numero     | Nimi                                                                                             | Huomautus                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 2006/42/EY | Konedirektiivi                                                                                   | –                                                    |
| 2014/68/EU | Painelaitedirektiivi                                                                             | –                                                    |
| 2014/30/EU | Direktiivi sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta                                                | Ainoastaan koneet, joissa on sähköisiä komponentteja |
| 2014/35/EU | Pienjännitedirektiivi                                                                            | Ainoastaan koneet, joissa on sähköisiä komponentteja |
| 2014/34/EU | Räjähdyksivaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita koskeva direktiivi (ATEX) | Ainoastaan ATEX-rakenteiset koneet                   |

Taul. 27: Noudatetut direktiivit



# KRAL

