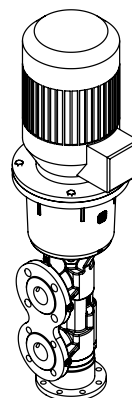
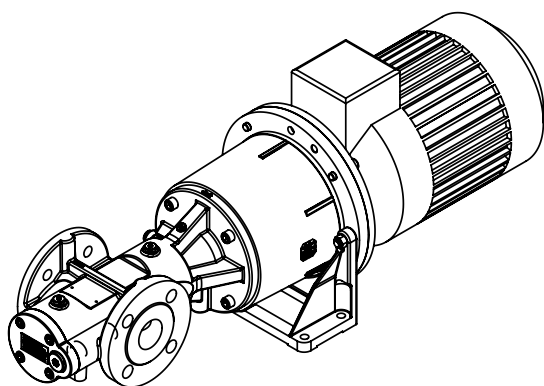
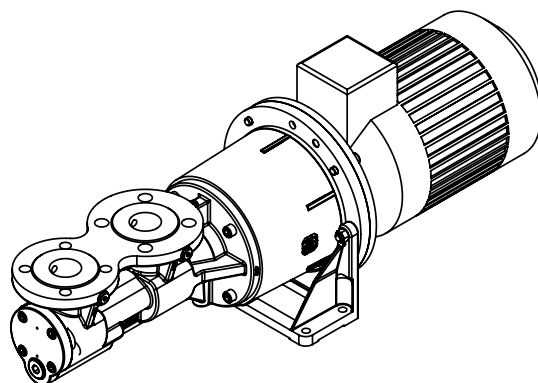
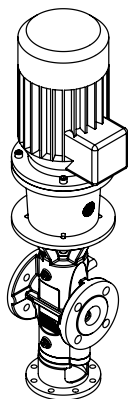




Käyttöohje

KRAL



KRAL Ruuvikarapumput.

Valmistussarja L

Liukurengastiiviste/säteisakselitiiviste

OIL 01fi

Versio 2019-12

Alkuperäinen ohje

1 Tietoa tästä asiakirjasta.....	4	10 Käyttö	20
1.1 Yleisiä ohjeita	4	10.1 Käytön vaarat.....	20
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
2 Turvallisuus	5	10.3.1 Käyttöpaineen tarkastus	24
2.1 Määräystenmukainen käyttö.....	5	10.3.2 Suodattimen ja/tai lianerottimen valvonta.....	24
2.2 Ennakoitava käyttövirhe	5	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
3 Merkintä	6	10.5 Käyttöönotto seisokin jälkeen	26
3.1 Tyypikoodi	6	10.5.1 Pumpun ottaminen uudelleen käyttöön	26
3.2 Tyypikilpi.....	7	11 Huolto	26
4 Tekniset tiedot.....	8	11.1 Huollon vaarat.....	26
4.1 Käyttörajat	8	11.2 Huollon tarve	27
4.2 Vaadittavat NPSH-arvot	8	11.3 Kuulalaakeri	27
4.3 Äänitaso.....	8	11.4 Pumpun huolto.....	27
4.4 Painot	8	11.5 Vuotoreikien puhdistaminen.....	27
4.5 Lisävarusteet	8	12 Kunnossapito.....	28
5 Toiminnan kuvaus.....	9	12.1 Kunnossapidon vaarat	28
5.1 Pumpun rakenne	9	12.2 Kuluminen	28
5.2 Pumppuaggregaatin rakenne	9	12.2.1 Merkkejä kulumisesta	28
5.3 Toimintaperiaate.....	10	12.2.2 Akselitiiviste	28
5.4 Koteloversiot.....	10	12.3 Ylivirtausventtiilin vaihto	28
5.5 Akselitiiviste	11	12.3.1 Ylivirtausventtiilin purkaminen	28
5.6 Ylivirtausventtiili	11	12.3.2 Ylivirtausventtiilin asennus	29
6 Kuljetus, varastointi.....	12	12.4 Kytkimen vaihto.....	29
6.1 Kuljetuksen vaarat	12	12.4.1 Kytkimen purkaminen	29
6.2 Varastoinnin vaarat.....	12	12.4.2 Kytkimen asentaminen	30
6.3 Pakkauksesta purkaminen ja toimituskunnon tarkastus	12	12.5 Kuulalaakerin vaihto.....	31
6.4 Pumpun/pumppuaggregaatin kuljettaminen.....	12	12.5.1 Kuulalaakerin irrottaminen.....	31
6.5 Pumpun varastointi.....	13	12.5.2 Kuulalaakerin asennus – Liukurengastiivistemalli	32
7 Suojaus	14	12.5.3 Kuulalaakerin asennus – säteisakselitiivistemalli	32
7.1 Suojaustaulukko	14	12.6 Liukurengastiivisteen vaihto	33
7.2 Sisäpintojen suojaus.....	14	12.6.1 Liukurengastiivisteen irrotus	33
7.3 Ulkopintojen suojaus	14	12.6.2 Liukurengastiivisteen asennus	34
7.4 Suojasaineen poistaminen	14	12.7 Säteisakselitiivisteen vaihto	34
8 Asennus, purkaminen.....	15	12.7.1 Säteisakselitiivisteen irrotus	34
8.1 Asennuksen vaarat.....	15	12.7.2 Säteisakselitiivisteen asennus.....	35
8.2 Purkamisen vaara.....	15	12.8 Karasarjan vaihto	35
8.3 Pumpun kokoaminen.....	15	12.8.1 Karasarjan purkaminen	35
8.4 Pumpun purkaminen	16	12.8.2 Karasarjan asennus.....	36
9 Liitäntä	17	13 Hävittäminen	36
9.1 Liittämisen vaarat	17	13.1 Pumpun purkaminen ja hävittäminen.....	36
9.2 Pumpun liittäminen putkistoon.....	17	14 Apu ongelmatilanteessa	37
9.3 Pumpun eristäminen.....	18	14.1 Mahdolliset häiriöt	37
9.4 Pumpun ja moottorin kokoaminen	18	14.2 Häiriön korjaaminen	37
9.5 Pumppuaggregaatin kytkimen virransyöttöön	19	15 Lisävarusteet	39
		15.1 Lämmitys.....	39
		15.1.1 Mahdolliset lämmitystavat	39
		15.1.2 Sähkölämmitys	39

15.1.3	Nestelämmitys	41
15.1.4	Lämmitys, erikoismalli	42
16	Varaosat	42
16.1	Yleiskuva	42
16.2	Huoltosarjat	43
16.2.1	Huoltosarja liukurengastiiviste vakio/kovalevy/ kevennetty LFI/LVI/LFT/LVT	43
16.2.2	Huoltosarja liukurengastiiviste, vakio/kovalevy LFW	44
16.2.3	Huoltosarja liukurengastiiviste, vakio/kovalevy/ kevennetty LFM	45
16.2.4	Huoltosarja säteisakselitiiviste, vakio/ suurlämpötila LFI/LVI/LFT/LVT	46
16.3	Korjaussarjat.....	47
16.3.1	Korjaussarja karasarja LFI/LVI/LFT/LVT/LFM	47
16.3.2	Korjaussarja ylivirtausventtiili LFI/LVI/LFT/LVT/ LFM.....	47
16.4	Työkalusarjat	48
16.4.1	Työkalusarja liukurengastiiviste	48
16.4.2	Työkalusarja säteisakselitiiviste	48
16.5	Täydennykset	48
16.5.1	Lisäosat tyyppi LFI/LFT/LFM/LFW	48
16.5.2	Lisäosat tyyppi LVI/LVT	49
17	Liite.....	50
17.1	Kiristysmomentit ruuveille, joissa metriset kiertet, lukkorenkaiden kanssa tai ilman.....	50
17.2	Kiristysmomentit, sulkuruuvissa tuumakierre ja elastomeeritiiviste	50
17.3	Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sisältö	51

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, mobiilinnosturin 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.
	Riippuva kuorma	Putoavat esineet voivat johtaa vaikeaan ruumiinvammaan 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 ruumiinvammaan tai kuolemaan.
	Palovaaralliset aineet	Vuotava pumpattava neste ja öljyt voivat olla helposti syttyviä ja johtaa vaikeisiin palovammoihin.
	Kuuma pinta	Kuumat pinnat voivat aiheuttaa palovammoja.

1.4.3 Tässä asiakirjassa käytettävät symbolit

	Merkitys
	Varoitus henkilövaurioista
	Turvaohje
	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.

3 Merkintä

2.3 Laitteiston haltijan velvollisuudet

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

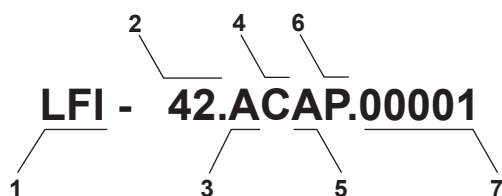


Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ 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 pumpppu heti. Vaihda osat tai pumpppu.

3 Merkintä

3.1 Tyyppikoodi



Kuva 1: Tyyppikoodi

Pos.	Luokitus	Kuvaus
1	Tyyppi	LFI ☐ Pumpppu, jossa akselin pää on vapaa ☐ Pumpussa inline-laipat PN25/PN63 ☐ Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman
		LFT ☐ Pumpppu, jossa akselin pää on vapaa ☐ Pumpppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN25/PN63 ☐ Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman
		LFM ☐ Pumpppu, jossa akselin pää on vapaa ☐ Pumpppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN6/PN40 ☐ Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman
		LFW ☐ Pumpppu, jossa akselin pää on vapaa ☐ Pumpppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN25/PN40 ☐ Pumppuaggregaatti pumpun kannattimen jalalla tai ilman

Pos.	Luokitus	Kuvaus
		LVI ☐ Pumppu, jossa on vapaa akselin pää ja jalusta ☐ Pumpussa inline-laipat PN25/PN63 ☐ Pumppuaggregaatti, jossa alusta pystysuuntaista asennusta varten
		LVT ☐ Pumppu, jossa on vapaa akselin pää ja jalusta ☐ Pumppu, jossa yläpuolella olevat laipat PN25/PN63 ☐ Pumppuaggregaatti, jossa alusta pystysuuntaista asennusta varten
2	Koko	Vastaa pumpun kapasiteettia [l/min], kun kierrosnopeus on 1450 min ⁻¹
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

6	KRAL	CE	7
5	Art.-Nr. Item no.		
4	Typ Type	Δp	bar
3	SN Serial no.	Q	l/min
2	Tmin. / Tmax.	°C n	min ⁻¹
1	pS max. / pD max.	bar v	mm ² /s
	Jahr Year	Gewicht Weight	kg
	KRAL GmbH, 6890 Lustenau, Austria		www.kral.at

Kuva 2: Tyypikilpi

- Valmistusvuosi
- Käyttölipaine maks. imupuolella / käyttölipaine maks. painepuolella
- Lämpötila-alue
- Sarjanumero
- Tyyppi
- Tuotenumero
- Paine-ero
- Nimelliskapasiteetti
- Nimellispyörimisnopeus
- Nimellisviskositeetti
- Paino

4 Tekniset tiedot

4.1 Käyttörajat

Parametri		Yksikkö		Koko
				5 – 85
Käyttöylipaine maks.				
☐	Pumppu, jossa laippa PN25/PN63	[bar]	63	
☐	Pumppu, jossa laippa PN6/PN40	[bar]	40	
☐	Pumppu, jossa laippa PN25/PN40	[bar]	40	
Lämpötila maks pumpattava neste				
☐	Liukurengastiiviste, vakio	[°C]	150	
☐	Liukurengastiiviste, kovalevy	[°C]	180	
☐	Säteisakselitiiviste, vakio	[°C]	80	
☐	Säteisakselitiiviste, suuret lämpötilat	[°C]	150	
Min. lämpötila pumpun materiaalit		[°C]	-10	
Ympäristön lämpötila min. – maks.		[°C]	-10 ... 50	
Viskositeetti min. – maks.		[mm²/s]	1,5 – 10000	
Pyörimisnopeus maks.				
☐	Arvolla 50 Hz	[min⁻¹]	2900	
☐	Arvolla 60 Hz	[min⁻¹]	3500	
Tulopaine maks.				
☐	Liukurengastiiviste, vakio	[bar]	6	
☐	Liukurengastiiviste, kovalevy	[bar]	6	
☐	Liukurengastiiviste, kevennetty Rakenne LFI/LFT/LFW/LVI/LVT Rakenne LFM	[bar]	20 6	
☐	Säteisakselitiiviste, vakio	[bar]	6	
☐	Säteisakselitiiviste, suuret lämpötilat	[bar]	6	

Taul. 3: Käyttörajat

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

4.3 Äänitaso

Ohjearvot, kun etäisyys 1 m, 1450 min⁻¹, 20 bar

	Koko	
	5 – 54	55 – 84
	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

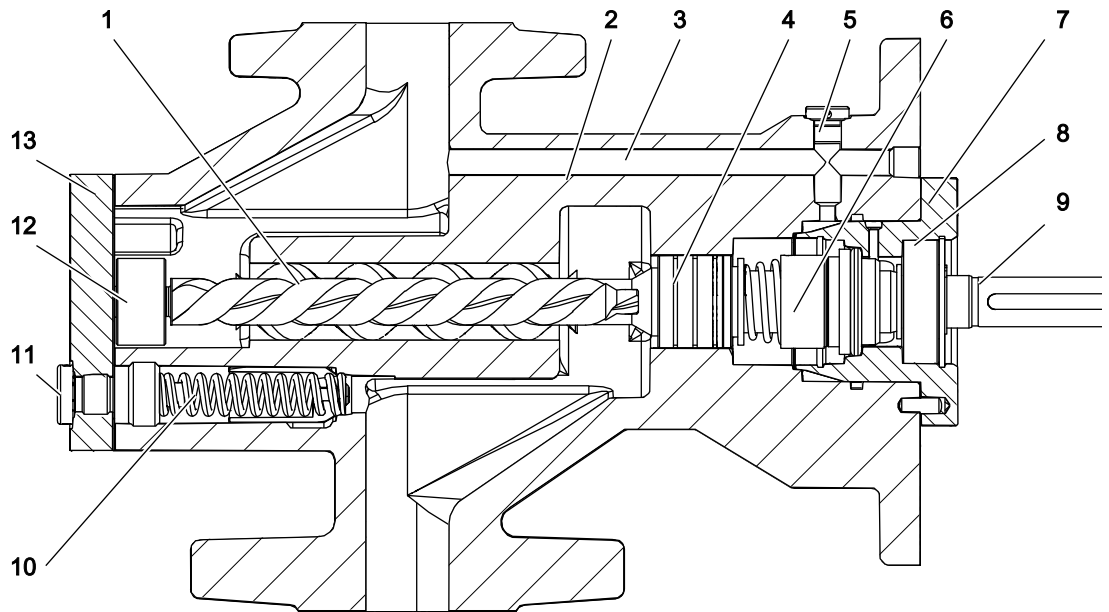
Paino on ilmoitettu tyyppikilvessä.

4.5 Lisävarusteet

Ohje Lisävarusteiden tekniset tiedot on ilmoitettu erikseen ➔ Lisävarusteet, Sivu 39.

5 Toiminnan kuvaus

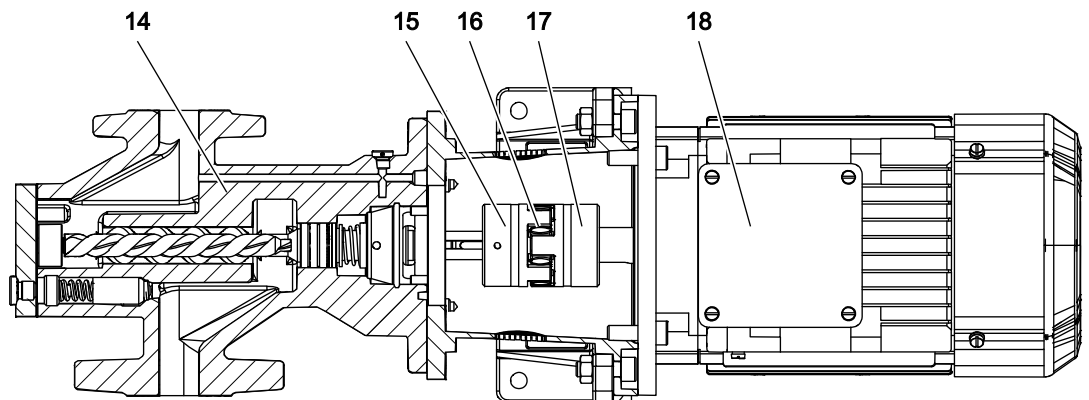
5.1 Pumpun rakenne



Kuva 3: Pumpun rakenne

1	Sivukara	8	Kuulalaakeri
2	Pumpun kotelo	9	Akselin pää, pumppu (pääkara)
3	Kevennysjohto	10	Ylivirtausventtiili
4	Tasausholkki	11	Sulkuruuvi
5	Sulkuruuvi	12	Tasaustulkka
6	Akselitiiviste (liukurengastiiviste)	13	Päätykansi
7	Tiivistekotelo		

5.2 Pumppuaggregaatin rakenne



Kuva 4: Pumppuaggregaatin rakenne

14	Pumppu	17	Kytkimen puolisko, moottorinpuoleinen
15	Kytkimen puolisko, pumpun puoleinen	18	Moottori
16	Kytkimen välirengas		

5.3 Toimintaperiaate

Ruuvikarapumput ovat pyöriviä syrjäytyspumppuja. Syrjäytysvaikutus perustuu kolmeen pyörivään karaan **1** ja **9** sekä ympäröivään pumpun koteloon **2**.

Karasarjaa radiaalisesti pumpun kotelon liukukosketuspinta, jota pumpattava neste voitelee.

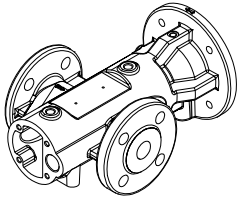
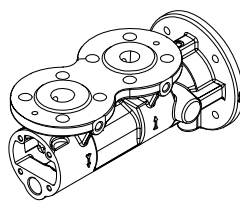
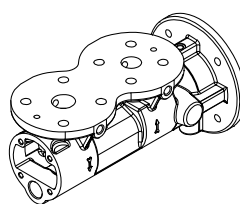
Ruuvikarapumput eivät sovellu tästä syystä kuivakäyttöön ja niitä voidaan käyttää ainoastaan tiettyyn paine- ja viskositeettirajaan asti. Tiukoista toleransseista johtuen ne eivät sovellu liettyneiden kiintoaineiden pumppaamiseen.

Pääkaran **9** aksiaalinen tuki perustuu käyttöikävoideltuun kuulalaakeriin **8**. Pääkaran tiivistykseen kotelon ulostulon kohdalla käytettävissä on erilaisia akselitiivisteitä **6**. Akselitiivisteiden paineen alentamiseksi pääkaraan on asennettu tasausholkki **4**. Myös sivukarat on varustettu työntövoiman kevennyksellä, joka on toteutettu karojen imupuolen päähän asennetulla tasaustulkalla **12** ja painetilan sydänporauksilla. Tiivistystila on yhdistetty imutilaan kevennysjohdolla **3**. Integroitu ylivirtausventtiili **10** suojaa liian korkealta paineelta, joka saattaisi johtaa kotelon osien repeytymiseen.

Karasarjan vakiopyörimissuunta on moottorin **18** 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 LFW	Laipat: Yläpuolinen laippa PN25/PN63 Laipat: Yläpuolinen laippa PN25/PN40
	LFM	Laipat: Yläpuolinen laippa PN6/PN40

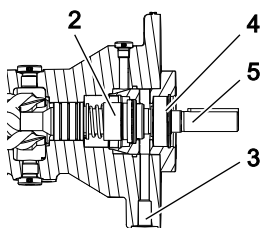
Taul. 5: Koteloversiot

5.5 Akselitiiviste

Käytettävissä ovat seuraavat akselitiivistetyypit:

- ☐ Liukurengastiiviste, vakio tai kovalevy
- ☐ Liukurengastiiviste ja kiinnitin
- ☐ Säteisakselitiiviste, vakio tai suurlämpötila

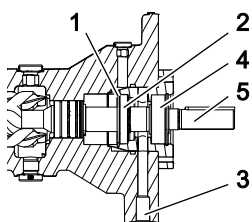
Liukurengastiiviste, vakio/ kovalevy



- | | |
|---|---------------------|
| 2 | Liukurengastiiviste |
| 3 | Vuotoreikä |
| 4 | Kuulalaakeri |
| 5 | Pääkara |

Liukurengastiivisteiden 2 voitelusta on väistämättä seurauksena vähäistä vuotoa, joka haihtuu normaalitapauksessa, ja jota ei näin yleensä edes huomaa. Käytettäessä haihtumattomia pumpattavia nesteitä, kuten raskasöljyä, vuoto on kuitenkin silmin havaittavissa. Näiden vuotomäärien poistamista varten laite on varustettu vuotorei'illä 3. Nämä reiät on pidettävä vapaina nesteen poistamiseksi. Kuivakäyntiä on ehdottomasti vältettävä, koska ylikuumentuminen rikkoo tiivisteiden muutamassa minuutissa.

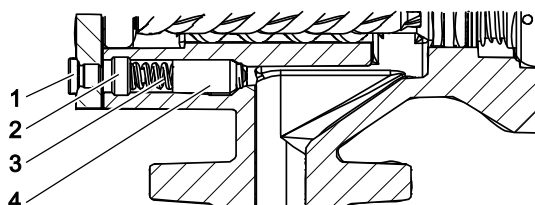
Säteisakselitiiviste, vakio/ suurlämpötila



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Varorengas |
| 2 | Säteisakselitiivisterengas |
| 3 | Vuotoreikä |
| 4 | Kuulalaakeri |
| 5 | Pääkara |

Säteisakselitiivisteet voidaan altistaa niiden materiaalista riippuen jopa 80 °C:n tai 150 °C:n lämpötiloille. Käytetyissä säteisakselitiivisterenkaissa 2 on huuli nesteen poistumista ja ilman sisääntuloa vastaan tiivistämistä varten.

5.6 Ylivirtausventtiili



- | | |
|---|----------------|
| 1 | Sulkuruuvi |
| 2 | Säätöruuvi |
| 3 | Painejousi |
| 4 | Venttiilirunko |

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 kiertäminen ylivirtausventtiilin kautta johtaa lisäksi pumpun liialliseen kuumentumiseen. 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:	☐ 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:	☐ Kuljetushenkilökunta
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakypärä ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Mobiilinosuri, trukki, nostovälineet



VAROITUS

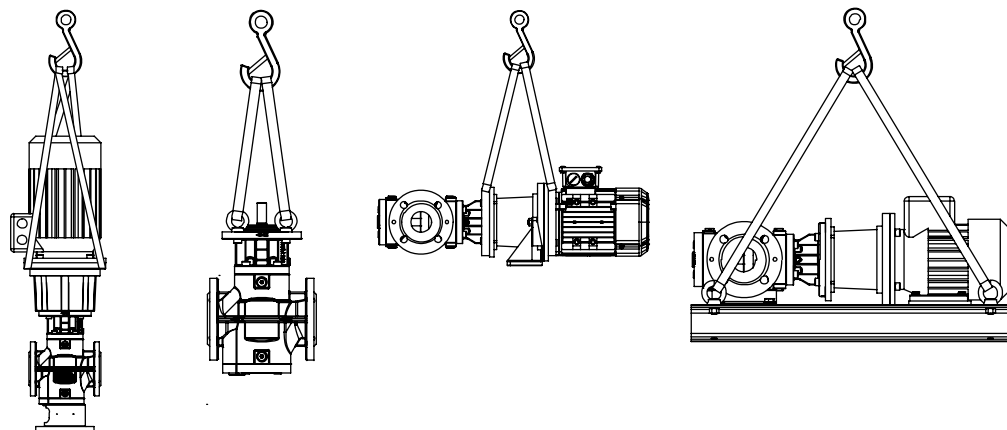
Putoavat ja kaatuvat vammauttavat ja vaurioittavat laitteita.

- ▶ 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:	☐ Kuljetushenkilökunta
Apuväline:	☐ Mobiilinosturi, trukki, nostovälineet

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 suojausmääräyksiä.

1. ➤ Säilytä viileässä ja kuivassa tilassa suoralta auringonvalolta suojattuna.
2. ➤ Tarkasta korroosiosuojapaperin vauriottomuus.
3. ➤ Noudata suojakäsittelyn aikavälejä ➤ Suojaus, Sivü 14.

7 Suojaus

7.1 Suojaustaulukko

Suojaus on suoritettava seuraavissa olosuhteissa:

Toimitustapa	Ehto
Vakiotoimitus	☐ Varastointiaika yli kuusi viikkoa ☐ Epäedulliset olosuhteet, esim. suuri ilmankosteus, suolapitoinen ilma jne.
Toimitus pitkäaikaissuojauksella varustettuna	☐ Auennut tai vaurioitunut pakkaus

Taul. 6: Lisäsuojauksen edellytykset

7.2 Sisäpintojen suojaus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Koulutettu henkilökunta
Henkilökohtaiset suojaruuvit:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Suojasaine (hapoton ja hartsiton öljy)

1. ➤ Avaa pakkaus varovasti. Jos pumpu on suojattu lisäksi korroosiosuojapaperilla, varo vaurioittamasta sitä.
2. ➤ Sulje pumpun imuliitäntä umpilaipalla.
3. ➤ Täytä suojasainetta 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 suojasaineen määrä aina n. kuuden kuukauden varastointiajan kuluttua ja lisää tarvittaessa.

7.3 Ulkopintojen suojaus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Koulutettu henkilökunta
Henkilökohtaiset suojaruuvit:	☐ Työvaatetus ☐ Kasvonsuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Kalsium-kompleksivoitelurasva (esim. TEVIER® FETT WAVE 100 pitoa parantavalla lisäaineella) ☐ Castrol Rustilo DWX 33 tai vastaavan suojan antava suojaöljy

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 suojasainetta (esim. Castrol Rustilo DWX 33).
3. ➤ Tarkasta suojauksen kunto n. kuuden kuukauden välein ja toista suojaustoimenpiteet tarvittaessa.

7.4 Suojasaineen poistaminen

Henkilöstön pätevyys:	☐ Koulutettu henkilökunta
Henkilökohtaiset suojaruuvit:	☐ Työvaatetus ☐ Kasvonsuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Liuotusaine ☐ Keruusäiliö ☐ Höyrypuhdistin, jossa vahanpoistoainetta



VARO

Ulos virtaavan suojausöljyn aiheuttama loukkaantumisvaara.

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

1. ➤ Puhdista pumpppu ulkopuolelta liuotinaineella, käytä tarvittaessa höyrypesuria.
2. ➤ Avaa painepuolen umpilaippa varovaisesti, jotta pumpun mahdollinen paine pääsee purkautumaan.
3. ➤ Tyhjennä pumpppu ja kerää suojaöljy sopivaan astiaan.
4. ➤ Poista imupuolinen umpilaippa.
5. ➤ Huuhtelee pumpppu 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, Sivü 50.
- ☐ Varmista osien luokse pääsy ja huoltotöiden helppous.

8.2 Purkamisen vaara



Noudata ehdottomasti seuraavia turvaohjeita:

- ☐ Teetä työt vain kuljetukseen valtuutetuilla henkilöillä.
- ☐ Anna pumpppuaggregaatin 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

Pumpppuja voidaan käyttää vaaka- tai pystysuoraan asennettuna.

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

Henkilöstön pätevyys:	☐ Kuljetushenkilökunta ☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakypärä ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Mobiilinosturi, trukki, nostovälineet



VAROITUS

Putoavista ja kaatuvista osista aiheutuvat vammat ja laitteen vauriot.

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

HUOMIO

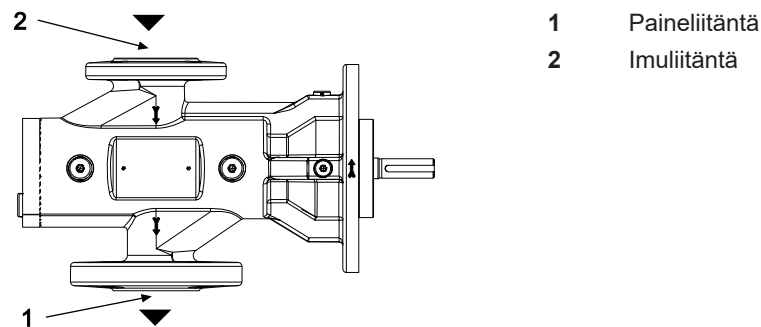
Ulos purkautuva pumpattava neste vaurioittaa moottoria.

- ▶ Älä asenna pumpppua 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 pumpppua 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:	☐ Asentajat ☐ Sähköasentaja
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakypärä ☐ Kasvosuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Mobiilnosturi, trukki, nostovälineet ☐ Keruusäiliö



VAARA

Sähköiskusta aiheutuva hengenvaara.

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



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 12.

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 kiristysmomentteja ➤ Liite, Sivu 50.
- ☐ Vain sähköasentajat saavat työskennellä sähkölaitteiden parissa.
- ☐ Tarkasta ennen töiden aloittamista, että pumpun virransyöttö on katkaisu ja kytkeminen uudelleen on estetty.
- ☐ Erotta virransyöttö heti, jos kaapelien eristeissä on vaurioita.

9.2 Pumpun liittäminen putkistoon

Henkilöstön pätevyys:	☐ Kuljetushenkilökunta ☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Suojakypärä ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Mobiilinsturi, trukki, nostovälineet

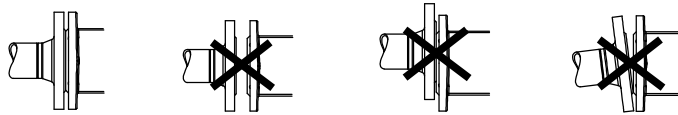
HUOMIO

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, Sivu 37.
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, Sivu 50.

9.3 Pumpun eristäminen

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Eristysmateriaali

**VAROITUS****Kuuma pinta.**

Eristämättömien pintojen koskettamisesta on seurauksena palovammoja.

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

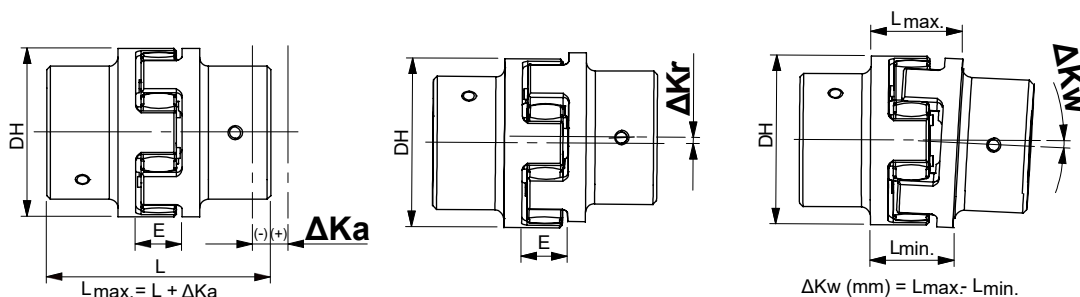
► Eristä ennen käyttöönottoa kaikki pumpun ja liitettyinä olevan putkiston mahdollisesti kuumat pinnat tai varusta ne soveltuvalla kosketussuojalla.

9.4 Pumpun ja moottorin kokoaminen

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet

HUOMIO**Kytkimen vauriot ja laakerivauriot kytkennän virheellisen suuntauksen johdosta.**

- Suuntaa akselinpää tarkasti kytkennän pitkän käyttöiän takaamiseksi.
- Tarkasta kokoamisen jälkeen kytkennän sallitut siirtymäarvot alla olevan taulukon mukaisesti.



Kuva 9: Kytken suuntauksen mittausspaikat

Ulkohalkaisija	Kytentäetäisyys	Aksiaalinen siirtymä maks.	Radiaalinen siirtymä maks.	Kulmasiirtymä maks.	
DH [mm]	E [mm]	ΔKa [mm]	ΔKr [mm]	ΔKw [°]	[mm]
40	16	-0,5 / +1,2	0,20	1,2	0,8
55	18	-0,5 / +1,4	0,22	0,9	0,9
65	20	-0,7 / +1,5	0,25	0,9	1,1
80	24	-0,7 / +1,8	0,28	1,0	1,4
95	26	-1,0 / +2,0	0,32	1,0	1,7
120	30	-1,0 / +2,2	0,38	1,1	2,3
135	35	-1,0 / +2,6	0,42	1,2	2,7
160	40	-1,5 / +3,0	0,48	1,2	3,3

Taul. 7: Akselikytken suuntauksen raja-arvot

1. Tarkasta kytken radiaalinen siirtymä ΔKr viivoittimen tai rakotulkin avulla. Tarkasta useita pisteitä kytken ympäriltä.
2. Tarkasta kytken kulmasiirtymä ΔKw viivoittimella.
3. Tarkasta kytken aksiaalinen siirtymä ΔKa työntö- tai rakotulkin avulla.
4. Jos yllä olevan taulukon raja-arvot ylittyvät, avaa pumpun tai moottorin kiinnitys ja siirrä pumpua tai moottoria mukauttaaksesi kyseessä olevaa poikkeamaa.

9.5 Pumppuaggregaatin kytkimen virransyöttöön

Henkilöstön pätevyys:	☐ Sähköasentaja
Apuväline:	☐ Moottorin käyttöohje
	☐ Kytentäkaavio 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.

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 kytentäkaavion 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 suojaruustusta.
- ☐ Käytä pumppua vain käyttörajoissa.
- ☐ Jos työskentelet pidempään pumpun parissa, käytä kuulonsuojainta.
- ☐ Varmista, että suurin sallittu järjestelmäpaine ei ylity.
- ☐ 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 pumppu otetaan käyttöön ensimmäisen kerran, laitteistoon on asennettava pumpun edelle tilapäisesti käyttöönottosuodatin.

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojaruusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet

HUOMIO

Laitteen vaurioituminen käyttöönottosuodattimen/käyttöönottolianerottimen ylimääräisen painehäviön seurauksena.

- ▶ Laske virtausvastus ja määritä näin jäljelle jäävä imuteho.
- ▶ Valvo imupuolen painetta.
- ▶ Tarkista ja puhdista käyttöönottosuodattimet/käyttöönottolianerottimet 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:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojaruusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakypärä ☐ Kasvosuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet

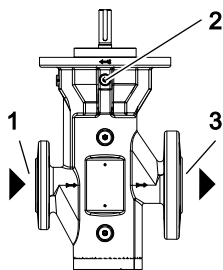


VAARA

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. ▶ Pyöritä pumpun akselia tai moottorin tuuletinta käsivoimin täytön aikana, jotta täyttötoimenpide nopeutuu:
Täyttö imuliitännän kautta: Pyöritä pumpun akselia pumpun laipan nuolen suuntaan.
Täyttö paineliitännän kautta: Pyöritä pumpun akselia pumpun laipan nuolen vastaiseen suuntaan.
4. ▶ Kiristä tiivistekotelon ilmanpoistoaukon sulkuruuvi jälleen.

Pumpun täyttäminen ja ilmaus ilmanpoistoaukkojen kautta

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

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakypäri ☐ Kasvosuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet

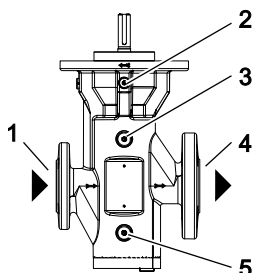


VAROITUS

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 Paineellinen ilmanpoistoaukko
- 4 Paineliitäntä
- 5 Imupuolinen ilmanpoistoaukko

Kuva 10: 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 pumpppu imupuoleisen ilmanpoistoaukon tai painepuoleisen ilmanpoistoaukon kautta, kunnes pumpattavaa nestettä virtaa tiivistekotelon ilmanpoistoaukosta.
4. ➤ Pyöritä pumpun akselia tai moottorin tuuletinta käsivoimin täytön aikana, jotta täyttötoimenpide nopeutuu:
Täyttö imupuolen ilmanpoistoaukon kautta: Pyöritä pumpun akselia pumpun laipan nuolen suuntaan.
Täyttö painepuolen ilmanpoistoaukon kautta: Pyöritä pumpun akselia pumpun laipan nuolen vastaiseen suuntaan.
5. ➤ 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)

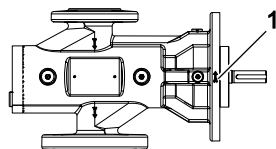
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
-----------------------	------------------------------------

HUOMIO

Pumpun kuivakäynti vioittaa laitteistoa.

- ▶ Varmista, että pumpppu on asianmukaisesti täytetty.
- ▶ Käynnistä pumpppu 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

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).



VAROITUS

Pyörivien osien aiheuttama loukkaantumisvaara.

- Varmista, että kytkinsuoja on asennettu.

HUOMIO

Pumpun kuivakäynti vioittaa laitteistoa.

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

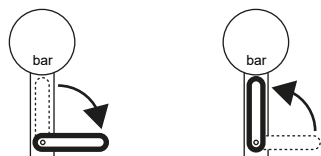
Edellytys:

- ✓ Pumppuaggregaatti asennettu oikein
 - ✓ Kytkeä suunnattu oikein ➤ Liitäntä, Sivu 17
 - ✓ 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 pumpppaa 10 – 15 sekunnin kuluttua, keskeytä käyttöönotto. Korjaa häiriön syy ja jatka käyttöönottoa vasta sen jälkeen; ota huomioon Häiriötaulukko ➤ Apu ongelmatilanteessa, Sivu 37.
 3. ➤ Käytä pumppua muutama minuutti, jotta ilma poistuisi putkistosta kokonaan.
⇒ Putkisto on ilmattu kokonaan, kun pumpun käyntiään 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:	☐ Koulutettu henkilökunta
-----------------------	--



Kuva 11: Painemittarin sulkuventtiili kiinni/auki -periaatekuva

HUOMIO

Painemittarin vuoto jatkuvasti avatusta sulkuventtiilistä.

- Sulje painemittarin sulkuventtiili heti lukemisen jälkeen.

- Avaa painemittarin sulkuventtiili.
- 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.

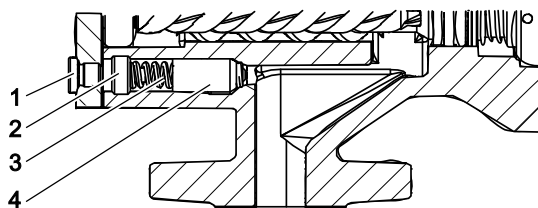
Henkilöstön pätevyys:	☐ Koulutettu henkilökunta
-----------------------	--

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

10.3.3 Ylivirtausventtiilin säätö

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Apuväline:	☐ Sisäkuusioavain

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



- 1 Sulkuuuvi
- 2 Säätöruuvi
- 3 Painejousi
- 4 Venttiilirunko

Kuva 12: 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 pumppu 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:	☐ Asentajat ☐ Sähköasentaja
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Keraussäiliö



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.
- Pumppua ei saa lämmittää avoliekillä.

—> Suorita seuraavat toimenpiteet käytön keskeytysten yhteydessä:

Käytön keskeytyksen laajuus	Toimenpide
☐ Pumpun poistaminen käytöstä pidemmäksi aikaa	—> Riippuu pumpattavasta nesteestä
☐ Tyhjennä pumppu	—> Sulje paine- ja imupuolen sulkuventtiilit.
☐ Pumpun purkaminen	—> Erotta moottorit jännitteensyötöstä ja varmista, että ne eivät pääse kytkeytymään uudelleen päälle.
☐ Pumpun varastointi	—> Noudata varastointi- ja suojausmääräyksiä ↳ Kuljetus, varastointi, Sivu 12.

Taul. 8: Toimenpiteet käytön keskeyttämisen yhteydessä

Pumpattavan nesteen ominaisuudet	Käytön keskeytymisen kesto	
	lyhyeksi aikaa	pitkäksi aikaa
☐ Kiinteät aineet laskeutuvat	—> Huuhtelevä pumppu.	—> Huuhtelevä pumppu.
☐ Jähmettyy/jäätty ☐ Ei korrosiivisesti kuormittava	—> Lämmitä pumpputa tai tyhjennä se.	—> Tyhjennä pumppu.
☐ Jähmettyy/jäätty ☐ Korrosiivisesti kuormittava	—> Lämmitä pumpputa tai tyhjennä se.	1. —> Tyhjennä pumppu. 2. —> Käsittele pumppu suojausaineella.
☐ Pysyy nestemäisenä ☐ Ei korrosiivisesti kuormittava	—	—
☐ Pysyy nestemäisenä ☐ Korrosiivisesti kuormittava	—	1. —> Tyhjennä pumppu. 2. —> Käsittele pumppu suojausaineella.

Taul. 9: Toimenpiteet riippuvat pumpattavan nesteen ominaisuuksista

—> Tyhjennä pumppu painejohdon, imujohdon, ilmausruuvin 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 suojavarustusta.
- ☐ Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.
- ☐ Varmista, että vuotavan pumpattavan nesteen keruuastia on riittävän suuri.
- ☐ Noudata osien käyttöohjeita ja erittelyjä.

11.2 Huollon tarve

Elinkaari riippuu pumpun käyttöolosuhteiden ja osien käyttöohjeiden vaatimusten noudattamisesta.

Rakenneosia	Huollon tarve	Sykli
Pumppu	☐ Silmämääräinen tarkastus ☐ Akustinen tarkastus	4 viikkoa
Vuotoreikä	☐ Silmämääräinen tarkastus ☐ Tarvittaessa puhdistus	4 viikkoa
Suodatin/lianerotin (laitteiston puoli)	☐ Imupuolen paineen tarkastus	2 viikkoa
Ylivirtausventtiili	☐ Toimintatarkastus	≤ 5 vuotta

Taul. 10: Huollon tarve

11.3 Kuulalaakeri

Käytettävissä kuulalaakereissa on elinikäinen voitelu. Tämän vuoksi mitään huoltoa ei tarvita. Valmistaja suosittelee vaihtamaan kuulalaakerit 20000 käyttötunnin välein.

11.4 Pumpun huolto

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet ☐ Kasvosuojain



VAROITUS

Ulospurkautuvan pumpattavan nesteen aiheuttama loukkaantumisvaara.

Pumpattavat nesteet saattavat olla kuumia, myrkyllisiä tai syövyttäviä.

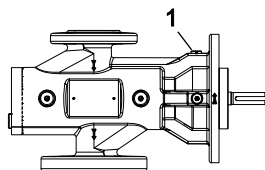
- Käytä suojavarusteita kaikkien töiden yhteydessä. Muista kasvosuojain.
- Kerää ulosvaluva pumpattava neste turvallisesti ja hävitä ympäristöystävällisellä tavalla.

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

11.5 Vuotoreikien puhdistaminen

Vähäisten, normaalin käyttöön liittyvien vuotojen seurauksena saattaa syntyä kerrostumia, jotka estävät pidemmän käytön aikana vuotoonesteiden vapaan poistumisen.

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Kasvosuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet



1. ➤ Jos liitettyä on vuotojohto, ruuvaa vuotojohto irti.
2. ➤ Tarkasta vuotoreiän 1 läpäisevyys työntämällä joustava, pehmeä tuurna vuotoreikään.
3. ➤ Jos läpäisevyys ei ole riittävä, puhdista vuotoreikä ja vuotojohto, jos sellainen on.
4. ➤ Liitä vuotojohto jälleen, jos sellainen on.

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 50.
- ☐ Noudata osien käyttöohjeita ja erittelyjä.

12.2 Kuluminen

12.2.1 Merkkejä kulumisesta

Seuraavassa taulukossa luetellaan pumpun osien edenneen kulumisen merkit:

Löydös	Syy	Korjauskeino
Voimistunut käyntiääni	Alkava laakerivika	➤ Vaihda kuulalaakeri.
Lisääntynyt vuoto	Alkava tiivistevika	➤ Vaihda akselitiiviste.
Kerrostumia akselitiivisteessä (koskee vain liukurengastiivistettä)	Haihtumattomat nesteet	➤ Puhdista liukurengastiiviste.
Lisääntynyt kytkimen vällys	Lisääntynyttä kulumista kytkimen välirenkaassa	➤ Vaihda kytkimen välirengas.
Pumpun kapasiteetin tai paineen aleneminen, vaikka käyttöolosuhteet pysyvät ennallaan	Karojen ja kotelon lisääntynyt kuluminen	➤ Vaihda pumppu.

Taul. 11: Merkkejä kulumisesta

12.2.2 Akselitiiviste

Akselitiivisteet ovat alttiina luonnolliselle kulumiselle, joka riippuu voimakkaasti kyseessä olevista käyttöoloista. Tästä syystä emme voi antaa yleispäteviä tietoja käyttöiästä.

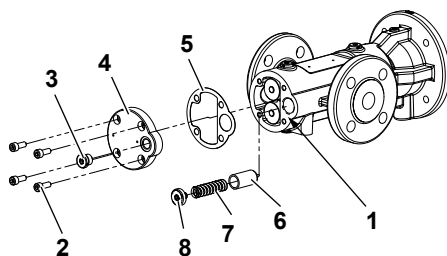
Liukurengastiiviste

Mikäli esiintyy voimakasta likaantumista, johon liittyy kovettuneita tai tahmeita vuotojätteitä, valmistaja suosittelee irrottamaan liukurengastiivisteen ja puhdistamaan sen yhdessä pumpun kotelon sisäpintojen kanssa.

12.3 Ylivirtausventtiilin vaihto

12.3.1 Ylivirtausventtiilin purkaminen

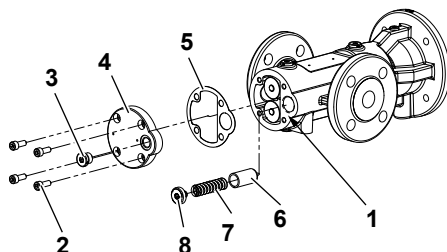
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet



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

12.3.2 Ylivirtausventtiilin asennus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet



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

12.4 Kytkimen vaihto

12.4.1 Kytkimen purkaminen

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Irrotuslaite



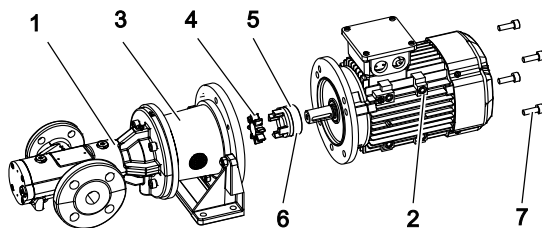
VAROITUS

Putoavat ja kaatuvat vammauttavat ja vaurioittavat laitteita.

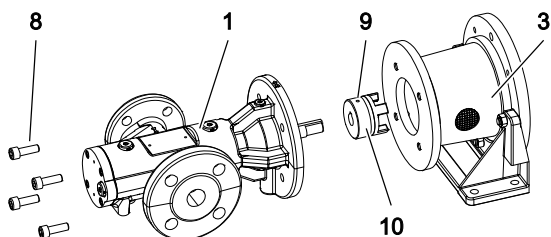
- ▶ Käytä moitteettomassa kunnossa olevia ja mitoitukseltaan sopivia nostovälineitä kuljetettavan kokonaispainon mukaisesti.
- ▶ Valitse nostovälineiden kiinnityspisteet painopisteen ja painon jakautumisen mukaisesti.
- ▶ Käytä vähintään kahta kuormaköyttä.
- ▶ Estä moottorin kallistuminen pystyasennossa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

Edellytys:

- ✓ Pumpuaggregaatti erotettu sähköverkosta, kytketty jännitteettömäksi ja varmistettu uudelleenkäynnistymistä vastaan
- ✓ Imuliitäntä ja paineliitäntä suojattuina lialta suojakannella



1. ➤ Poista moottorin 2 ja pumpun kannattimen 3 väliset lieriökantaruuvit 7 ja nosta pumppu 1 ja pumpun kannatin irti moottorista.
2. ➤ Avaa moottorin puoleisen kytkimen puoliskon 5 lukkoruuvi 6.
3. ➤ Poista kytkimen välirengas 4 ja irrota kytkimen puolisko 5 irrotuslaitteella.



4. ➤ Irrota pumpun ja pumpun kannattimen välissä olevat lieriökantaruuvit 8 ja poista pumpun kannatin.
5. ➤ Löysää pumpun puoleisen kytkimen puoliskon 10 lukkoruuvi 9 ja irrota kytkimen puolisko irrotustyökalulla.

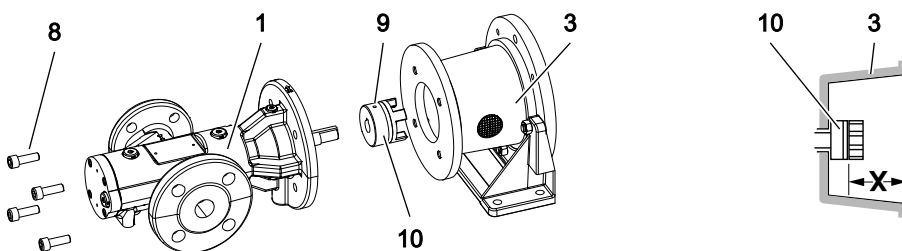
12.4.2 Kytkimen asentaminen

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Mittatikku ☐ Silikoniöljy

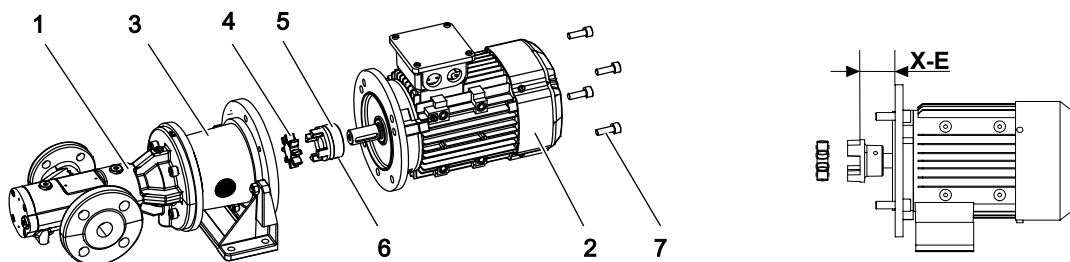
Ohje Kytkimen puoliskot on helpompi asentaa, kun ne lämmitetään 80 – 100 °C:seen.

Edellytys:

- ✓ Imuliitäntä ja paineliitäntä suojattuina lialta suojakannella



1. ➤ Öljyä pumpun akseli 1 silikoniöljyllä.
2. ➤ Varmista että pumpun puoleisen kytkimen puoliskon 10 lukkoruuvi 9 on avattu.
3. ➤ Työnnä pumpun puoleinen kytkimen puolisko akselille vasteeseen asti.
4. ➤ Kiristä pumpun puoleisen kytkimen puoliskon lukkoruuvi.
5. ➤ Aseta pumpun kannatin 3 pumpulle ja kiristä lieriökantaruuvit 8 ristiin oikealla kiristysmomentilla.
6. ➤ Mittaa kytkimen sakaroiden etuosan ja pumpun kannattimen liitospinnan 3 välinen etäisyys X ja merkitse muistiin.



7. Varmista että moottorin puoleisen kytkimen puoliskon 5 lukkoruuvi 6 on avattu.
8. Työnnä moottorin puoleinen kytkimen puolisko moottorin akselin päähän 2.
9. Tarkasta kytkimen hampaiden etuosan ja moottorin laipan liitospinnan välinen etäisyys, säädä arvoon **X - E**, katso taulukko "Akselikytken suuntauksen raja-arvot" ↗ Liitäntä, Sivü 17.
10. Kiristä moottorin puoleisen kytkimen puoliskon lukkoruuvi ja aseta kytkimen välirengas 4 paikalleen.
11. Aseta pumppu kannattimineen moottorin päälle.
12. Kierrä pumppua hieman, kunnes pumpun puoleisen kytkimen hampaat tarttuvat kytkimen välirenkaan koloihin.
13. Kiristä moottorin ja pumpun kannattimen väliset lieriökantaruuvit 7 ristiin oikealla kiristysmomentilla.

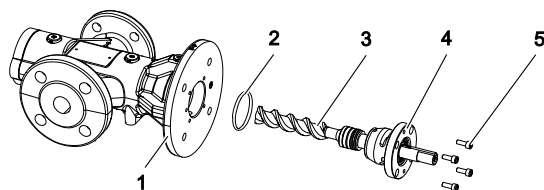
12.5 Kuulalaakerin vaihto

12.5.1 Kuulalaakerin irrottaminen

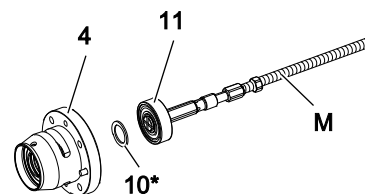
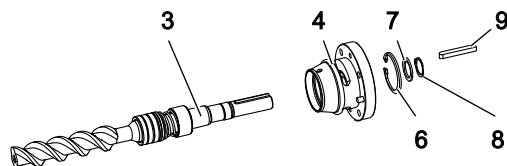
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Irrotusruuvit ☐ Muovivasara ☐ Irrotuslaite

Edellytys:

- ✓ Pumppuaggregaatti erotettu sähköverkosta, kytketty jännitteettömäksi ja varmistettu uudelleenkäynnistymistä vastaan
- ✓ Kytkin irrotettu



1. Irrota lieriökantaruuvit 5 ruuvaa kaksi irrotusruuvia paikalleen.
2. Vedä tiivistekotelo 4 yhdessä pääkaran 3 kanssa ulos pumpun kotelosta 1.
3. Poista O-rengas 2 pumpun kotelosta.



4. Poista kiila 9.
5. Poista akselin varmistin 8, tukilevy 7 ja varorengas 6.
6. Purista pääkara ulos tiivistekotelosta.
7. Vedä kuulalaakeri 11 irrotustyökalulla M tiivistekotelosta.
8. **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Poista tukilevy 10*.
9. Poista litteän tiivisteiden jäämät huolellisesti tiivistekotelosta.

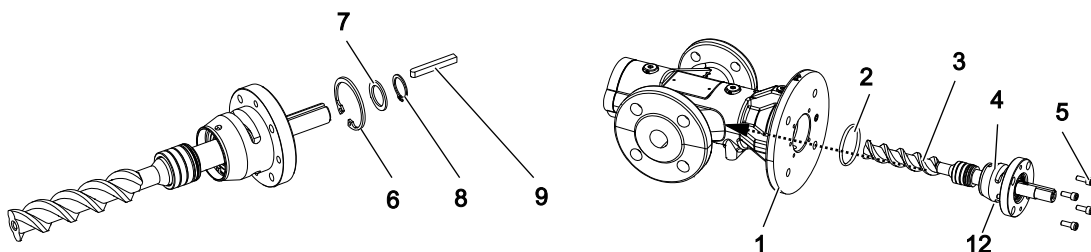
12.5.2 Kuulalaakerin asennus – Liukurengastiivistemalli

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Työkalusarja liukurengastiivistemalli Varaosat, Sivu 42

Ohje Valmistaja suosittelee turvalliseen asennukseen työkalusarjaan sisältyvää asennustyökalua. Työkalusarja on saatavana valmistajalta Varaosat, Sivu 42.



1. ➤ Puhdista kosketuspinnat huolellisesti.
2. ➤ **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Aseta tukilevy 10 tiivistekoteloon 4.
3. ➤ Paina kuulalaakeri 11 tiivistekoteloon.
4. ➤ Paina pääkara 3 vasteeseen saakka tiivistekoteloon. Käytä tähän kuulalaakerin asennusholkkia B.
5. ➤ Poista kuulalaakerin asennusholkki.



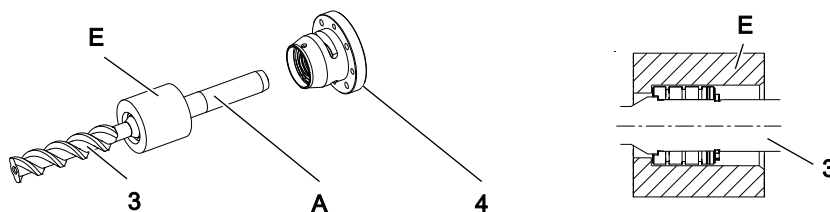
6. ➤ Asenna varorengas 6, tukilevy 7, akselin varmistin 8 ja kiila 9.
7. ➤ Rasvaa O-rengas 2 kevyesti ja aseta pumpun kotelon 1 uraan.
8. ➤ Työnnä tiivistekotelo yhdessä pääkaran kanssa tiivistekoteloon, kunnes pääkara tarttuu sivukaroihin. Huomaa tässä yhteydessä lieriösokan 12 asento ja kierrä pääkaraa.
9. ➤ Kiristä lieriökantaruuvit 5 oikealla vääntömomentilla.

12.5.3 Kuulalaakerin asennus – säteisakselitiivistemalli

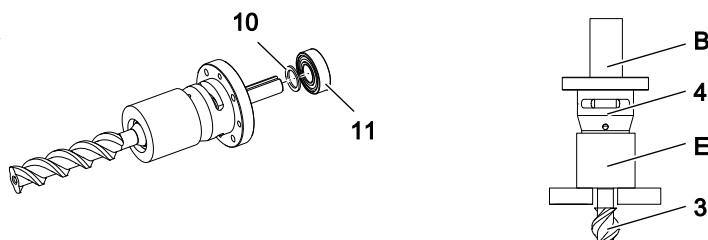
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Työkalusarja säteisakselitiiviste Varaosat, Sivu 42

Ohje Valmistaja suosittelee turvalliseen asennukseen työkalusarjaan sisältyvää asennustyökalua. Työkalusarja on saatavana valmistajalta Varaosat, Sivu 42.

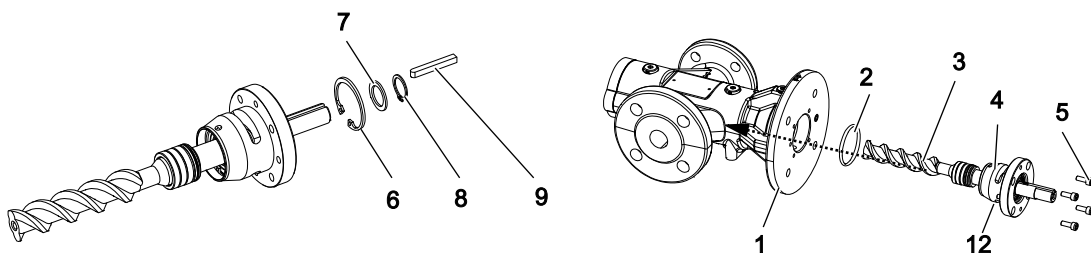
1. ➤ Puhdista kosketuspinnat huolellisesti,



2. ➤ Työnnä asemointiholkki E ja pääkaran asennusholkki A pääkaralle 3 ja työnnä pääkara tiivistekoteloon 4.
3. ➤ Poista pääkaran asennusholkki.



4. ➔ **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Työnnä tukilevy 10 pääkaralle.
5. ➔ Työnnä kuulalaakeri 11 pääkaralle.
6. ➔ Paina kuulalaakeri pääkaralle. Käytä tähän kuulalaakerin asennusholkkia B ja asemointiholkkia E.
7. ➔ Poista kuulalaakerin asennusholkki ja asemointiholkki.



8. ➔ Asenna varorengas 6, tukilevy 7, akselin varmistin 8 ja kiila 9.
9. ➔ Rasvaa O-rengas 2 kevyesti ja aseta pumpun kotelon 1 uraan.
10. ➔ Työnnä tiivistekotelo yhdessä pääkaran kanssa tiivistekoteloon, kunnes pääkara tarttuu sivukaroihin. Huomaa tässä yhteydessä lieriösokan 12 asento ja kierrä pääkaraa.
11. ➔ Kiristä lieriökantaruuvit 5 oikealla vääntömomentilla.

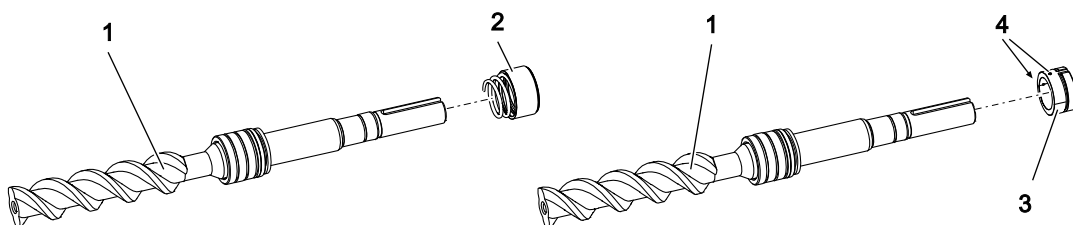
12.6 Liukurengastiivisteiden vaihto

12.6.1 Liukurengastiivisteiden irrotus

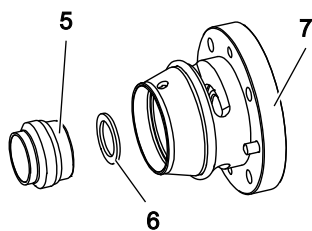
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Muovivasara ☐ Irrotuslaite
Apuväline:	☐ Teollisuuspuhdistusaine

Edellytys:

- ✓ Pumppuaggregaatti erotettu sähköverkosta, kytketty jännitteettömäksi ja varmistettu uudelleenkäynnistymistä vastaan
- ✓ Kytkin irrotettu
- ✓ Kuulalaakeri irrotettuna



1. ➔ **Liukurengastiiviste vakio** (kuva vasemmalla): Vedä liukurengas 2 jousella pääkarasta 1.
-tai-
Liukurengastiiviste kovalevy/kevennetty (kuva oikealla): Avaa kierretapit 4. Irrota liukurengas 3 ja liukurengastiivisteiden osat pääkarasta 1.



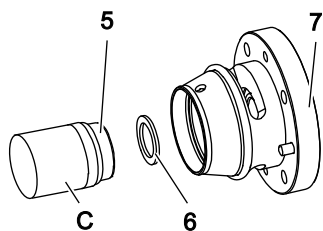
2. ➔ Paina vastarengas 5 yhdessä asennetun O-renkaan kanssa tiivistekotelosta 7.
3. ➔ **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Irrota tukilevy 6 tiivistekotelosta.
4. ➔ Poista litteän tiivisteiden jäämät huolellisesti tiivistekotelosta.
5. ➔ Puhdista vuotoreikä ja tiivistekotelon sisäpuoli teollisuuspuhdistusaineella ➔ Huolto, Sivu 26.

12.6.2 Liukurengastiivisteiden asennus

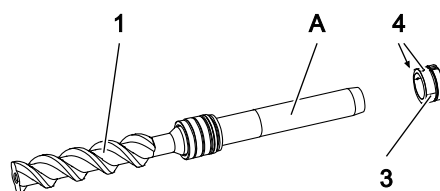
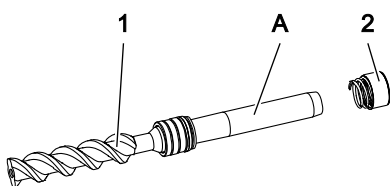
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Työkalusarja liukurengastiiviste ➔ Varaosat, Sivu 42 ☐ Silikonirasva

Edellytys:

- ✓ Vuotoreikä, tiivistekotelo ja kosketuspinnat puhdistettu



1. ➔ Rasvaa vastarengaan 5 O-rengas kevyesti.
2. ➔ **Koko 5 – 26 ja 55 – 85:** Aseta tukilevy 6 tiivistekoteloon 7.
3. ➔ Paina O-renkaalla varustettu vastarengas tiivistekoteloon asennustuurnan C avulla. Huomioi tässä yhteydessä kiristysnastan uran paikka (varmistin vääntymistä vastaan).



4. ➔ Puhdista pääkara 1 liukurengastiivisteiden alueelta huolellisesti ja rasvaa.
5. ➔ Työnnä pääkaran asennusholkki A pääkaralle.
6. ➔ **Liukurengastiiviste vakio** (kuva vasemmalla): Työnnä liukurengas 2 jousella pääkaralle.
-tai-
Liukurengastiiviste kovalevy/kevennetty (kuva oikealla): Työnnä liukurengas 3 ja liukurengastiivisteiden osat pääkaralle ja kiristä kierretapit 4.
7. ➔ Poista pääkaran asennusholkki. Puhdista liukurengastiivisteiden liukupinnat huolellisesti ja rasvaa kevyesti silikonirasvalla.

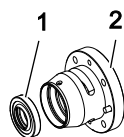
12.7 Säteisakselitiivisteiden vaihto

12.7.1 Säteisakselitiivisteiden irrotus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Työkalusarja säteisakselitiiviste ➔ Varaosat, Sivu 42

Edellytys:

- ✓ Pumppuaggregaatti erotettu sähköverkosta, kytketty jännitteettömäksi ja varmistettu uudelleenkäynnistymistä vastaan
- ✓ Kytkin irrotettu
- ✓ Kuulalaakeri irrotettuna

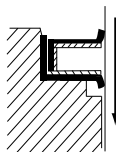
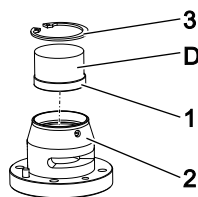


→ Paina säteisakselitiivisterengas **1** ulos tiivistekotelosta **2**.

12.7.2 Säteisakselitiivisteiden asennus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Työkalusarja säteisakselitiiviste ↗ Varaosat, Sivu 42 ☐ Kierrettiivistysaine (esim. Loctite 572) ☐ Molybdeenisulfiditahna (esim. Fenkart T4)

Ohje Kierrettiivistysaine toimii voiteluaineena säteisakselitiivisteiden asennuksessa, kovettuttuaan se toimii vääntövarmistimena.



1. → Puhdista tiivistekotelon **2** säteisakselitiivisterengkaan kosketuspinnat **1** huolellisesti.
2. → Levitä niihin kierrettiivistysainetta (esim. Loctite 572). Varmista, ettei tiivistysuuteen joudu kierrettiivistysainetta.
3. → Paina säteisakselitiivisterengas asennustuurnalla **D** varovaisesti tiivistekoteloon. Huomioi oikea asennussuunta. Jos vastus on suuri, lisää kierrettiivistysainetta.
4. → Varmista, että asennustuurnan on tasapintaisesti tiivisterengkaan tukirunkoa vasten, eikä tiivistehuulten kohdalla ole teräviä reunoja.
5. → Poista asennustuurna ja asenna varorengas **3**.
6. → Täytä säteisakselitiivisterengkaan **1** väli molybdeenisulfiditahnalla (MoS_2).

12.8 Karasarjan vaihto

12.8.1 Karasarjan purkaminen

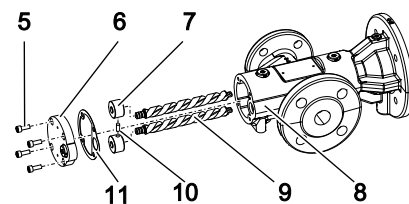
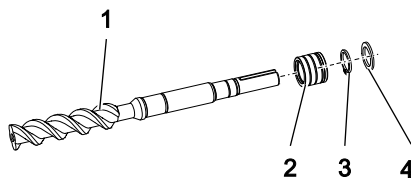
Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Muovivasara ☐ Irrotuslaite

Edellytys:

- ✓ Pumppuaggregaatti erotettu sähköverkosta, kytketty jännitteettömäksi ja varmistettu uudelleenkäynnistymistä vastaan
- ✓ Kytkin irrotettu
- ✓ Kuulalaakeri irrotettuna
- ✓ Liukurengastiiviste tai säteisakselitiiviste irrotettu

13 Hävittäminen

13.1 Pumpun purkaminen ja hävittäminen

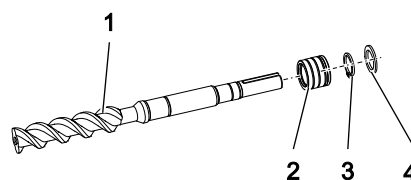
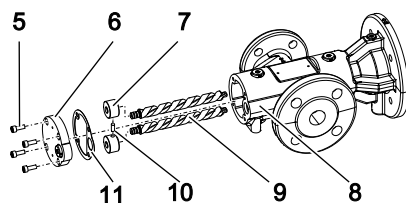


1. ➤ **Liukurengastiivistemalli:** Vedä tukilevy 4 irti pääkarasta 1.
2. ➤ Vedä akselin varmistin 3 ja tasausholkki 2 irti pääkarasta.
3. ➤ Poista päätykannen 6 lieriökantaruuvit 5 ja irrota päätykansi.
4. ➤ Poista tasaustulkat 7, lieriösokka 10 ja sivukarat 9 pumpun kotelosta 8.
5. ➤ Poista litteän tiiviste 11 jäämät huolellisesti päätykannesta ja pumpun kotelosta.

12.8.2 Karasarjan asennus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet ☐ Työkalusarja liukurengastiiviste tai säteisakselitiiviste ↘ Varaosat, Sivu 42

1. ➤ Puhdista kosketuspinnat huolellisesti, rasvaa O-renkaat kevyesti.



2. ➤ Sovita sivukarat 9 pumpun koteloon 8.
3. ➤ Asenna tasaustulkat 7 ja lieriösokka 10.
4. ➤ Liimaa uusi litteä tiiviste 11 pumpun koteloon, aseta päätykansi 6 paikalleen ja kiristä lieriökantaruuvit 5 oikealla vääntömomentilla.
5. ➤ Työnnä tasausholkki 2 pääkaralle ja asenna akselin varmistin 3.
6. ➤ **Liukurengastiivistemalli:** Asenna tukilevy 4.
Muu asennus, katso luku "Liukurengastiivisteiden asennus" ja "Kuulalaakerin asennus – liukurengastiivistemalli".
7. ➤ **Säteisakselitiivistemalli:**
Muu asennus, katso luku "Säteisakselitiivisteiden asennus" ja "Kuulalaakerin asennus – säteisakselitiivistemalli".

13 Hävittäminen

13.1 Pumpun purkaminen ja hävittäminen

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Kasvonsuojain ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet
Apuväline:	☐ Käytä pumpattavan nesteen käsittelyyn sopivaa liuotinainetta tai teollisuuspuhdistinta ☐ Keruusäiliö



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 ympäristöystävällisellä 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	Epätiivis akselitiiviste

14.2 Häiriön korjaaminen

Häiriön tunnus	Syy	Korjauskeino
1	–	Pumpun imujohto suljettu ► Tarkasta sulkuventtiilit, avaa tarvittaessa.
1	2	Likaantuneita osia (suodatin, imujohto, imuventtiili, lianerotin) ► Puhdista osat.
1	2	Imukorkeus liian suuri ► Pienennä tasoeroa. -tai- Lyhennä putkea. -tai- Suurennä johdon läpimittaa. -tai- Lämmitä nestettä -tai- Asenna suurempisilmäinen suodatin/lianerotin, mutta älä ylitä sallittu silmäkoko.
1	–	Imusäiliön nestepinta liian alhaalla ► Täytä imusäiliö.
1	–	Liian vähän pumpattavaa nestettä pumpussa ► Täytä pumppu pumpattavalla nesteellä.

14 Apu ongelmatilanteessa

14.2 Häiriön korjaaminen

Häiriön tunnus							Syy	Korjauskeino
1	–	–	–	–	–	–	Pumpun pyörimissuunta virheellinen	—> Vaihda sähköliitännän kaksi vaihetta keskenään ↻ Liitäntä, Sivu 17.
–	–	–	4	–	–	–	Paine-ero liian suuri	—> Pienennä paine-eroa.
1	–	3	4	5	–	–	Pumpattavan nesteen viskositeetti liian suuri	—> Nosta pumpattavan nesteen lämpötilaa. -tai- Pienennä pyörimisnopeutta.
–	2	–	–	–	–	–	Pumpattavan nesteen viskositeetti liian pieni	—> Pienennä pumpattavan nesteen lämpötilaa. -tai- Lisää pyörimisnopeutta.
–	2	3	–	5	–	–	Pumpattavassa nesteessä ilmasulkeumia/kaasun muodostusta	1. —> Tarkasta putkiston ilmapuodot ja vaihda epätiivit osat. 2. —> Pienennä imukorkeutta. -tai- Nosta tulopainetta.
–	2	–	4	–	–	–	Moottorin pyörimisnopeus/taajuus/jännite väärä	1. —> Varmista, että moottorin jännite ja taajuus vastaavat käyttöjännitettä. 2. —> Vertaa moottorin pyörimisnopeutta pumpun tyyppikilvessä olevaan arvoon., säädä tarvittaessa.
–	2	3	–	5	–	–	Ylivirtausventtiili avautuu normaalissa käytössä	—> Säädä reagointipaineeksi 110 % paine-erosta ↻ Käytön aikana, Sivu 24.
–	2	–	–	5	–	–	Ylivirtausventtiili vuotaa	—> Ota yhteys valmistajaan.
–	2	–	–	–	–	–	Kotelon/karasarjan lisääntynyt kuluminen	—> Ota yhteys valmistajaan.
–	–	–	–	–	–	7	Lisääntynyttä kulumista tiivistepinnoissa	—> Vaihda tiiviste ja tarkasta pumpattava neste hankaavien aineosien varalta, aseta tarvittaessa suodatin/lianerotin paikalleen. -tai- Ota yhteys valmistajaan.
–	–	3	–	–	–	–	Kytin väärin kohdistettu	—> Kytkimen ja moottorin kokoaminen oikein ↻ Liitäntä, Sivu 17.
–	–	3	–	–	–	–	Pumppu mekaanisesti jännittynyt	—> Liitä pumppu oikein putkistoon ↻ Liitäntä, Sivu 17.
–	–	3	–	–	–	–	Laitteisto värähtelee/sykkii	—> Kiinnitä pumppu joustavasti -tai- Liitä letkuilla.
–	–	3	–	–	–	–	Paine- tai imuputken virtausnopeus liian suuri	—> Säädä paineputken virtausnopeus niin, että se on enintään 3 m/s. -tai- Säädä imuputken virtausnopeus niin, että se on enintään 1 m/s -tai- Ota yhteys valmistajaan.
–	–	3	4	–	–	7	Kuulalaakeri vioittunut	—> Vaihda kuulalaakeri ↻ Kunnossapito, Sivu 28.
–	2	3	4	–	–	7	Pintavauriot pumpattavan nesteen kanssa kosketuksiin joutuviissa pumpun rakenneosissa	—> Ota yhteys valmistajaan.
–	–	–	–	–	–	7	Akselitiiviste vioittunut kuivakäynnin vuoksi	—> Akselitiivisteen vaihto ↻ Kunnossapito, Sivu 28.

Häiriön tunnus						Syy	Korjauskeino
–	–	–	–	–	–	7	Tulopaine liian suuri
							1. ➡ Alenna laitteiston puolista tulopainetta. 2. ➡ Akselitiivisteiden vaihto ➡ Kunnossapito, Sivu 28.
–	–	–	–	–	–	7	Tulopaine liian alhainen
							➡ Asenna painepuolelle takaiskuventtiili.
–	–	–	–	–	–	7	Akselitiivisteiden ylikuormitus termisten/kemiallisten vaikutusten johdosta
							1. ➡ Tarkasta maksimaalinen käyttölämpötila. 2. ➡ Tarkasta elastomeerien pumpattavan nesteen kestävyys. -tai- Ota yhteys valmistajaan.
–	–	–	–	–	–	7	Akselitiivisteiden ylikuormittuminen lämmityksen yhteydessä tapahtuvan paineen alenemisen johdosta
							➡ Avaa painepuolinen/imupuolinen sulkuventtiili, jotta pumpattavan nesteen lämpölaajenemisesta aiheutuva paineen kasvu voitaisiin välttää.
1	2	3	4	5	–	–	Kylmäkäynnistys pumpattaessa suuren viskositeetin omaavia nesteitä
							➡ Asenna lämmitys.
–	–	–	4	–	–	7	Vieraita esineitä pumpussa
							➡ Ota yhteys valmistajaan.
–	–	–	–	–	–	7	Sivukarojen ylikuormitus liian suuren paine-eron vuoksi
							➡ Ota yhteys valmistajaan.
–	–	–	–	–	–	7	Sivukarojen ylikuormitus liian alhaisen viskositeetin vuoksi
							➡ Ota yhteys valmistajaan.
1	2	3	4	–	–	7	Kuivakäynti vaurioittanut pumppua
							➡ Ota yhteys valmistajaan.
1	–	–	–	–	–	–	Ilma ei poistu pumpusta
							➡ Ilmaa paineajohto sen korkeimmasta kohdasta.

Taul. 12: Häiriötaulukko

15 Lisävarusteet

15.1 Lämmitys

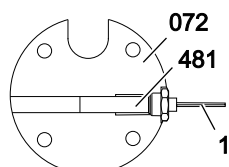
15.1.1 Mahdolliset lämmitystavat

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 13: Sähkölämmitys

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

Koko 5 – 85

1 kuumennuspatruuna

1 lämmittimen kansi

4 lieriökantaruuvia

Taul. 13: Sähkölämmitystoimituksen sisältö

Käyttötiedot

Parametri	Yksikkö	Arvo
Jännite	[V]	230
Taajuus	[Hz]	50/60
Johtimen poikkipinta	[mm ²]	2 x 1

Taul. 14: Käyttötiedot sähkölämmitys

Lämmitysaika

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

Koko	Tehonotto [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. 15: Sähkölämmityksen lämmitysaika

Sähkölämmityksen asentaminen

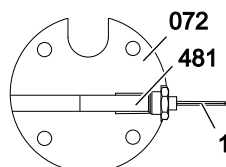
Henkilöstön pätevyys:	☐ Sähköasentaja
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet

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

- Irrota lieriökantaruuvit ja tyypikilpi pumpun päätykannesta.
- Kiinnitä lämmittimen kansi **072** toimitukseen sisältyvillä lieriökantaruuveilla päätykanteen.
- Kiinnitä kuumennuspatruuna **481** lämmittimen kanteen.
- Kiinnitä tyypikilpi lämmittimen kanteen.

Sähkölämmityksen kytkeminen

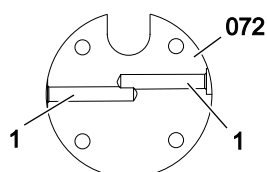
**VAARA****Sähköiskusta aiheutuva hengenvaara.**

- 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 39.

15.1.3 Nestelämmitys

072 Lämmittimen kansi

1 Putkistoliitäntä

Kuva 14: 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. 16: Nestelämmitystoimituksen sisältö

Lämmitysaineen käyttötiedot

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

Taul. 17: 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

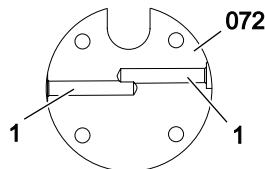
Taul. 18: Nestelämmityksen lämmitysaika

16 Varaosat

16.1 Yleiskuva

Nestelämmityksen asennus

Henkilöstön pätevyys:	☐ Asentajat
Henkilökohtaiset suojavarusteet:	☐ Työvaatetus ☐ Suojakäsineet ☐ Turvajalkineet



072 Lämmittimen kansi

1 Putkistoliitانتä

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

Nestelämmityksen käyttöönotto

1. Huomioi vaadittavat kuumennusajat ➤ Lisävarusteet, Sivu 39.
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

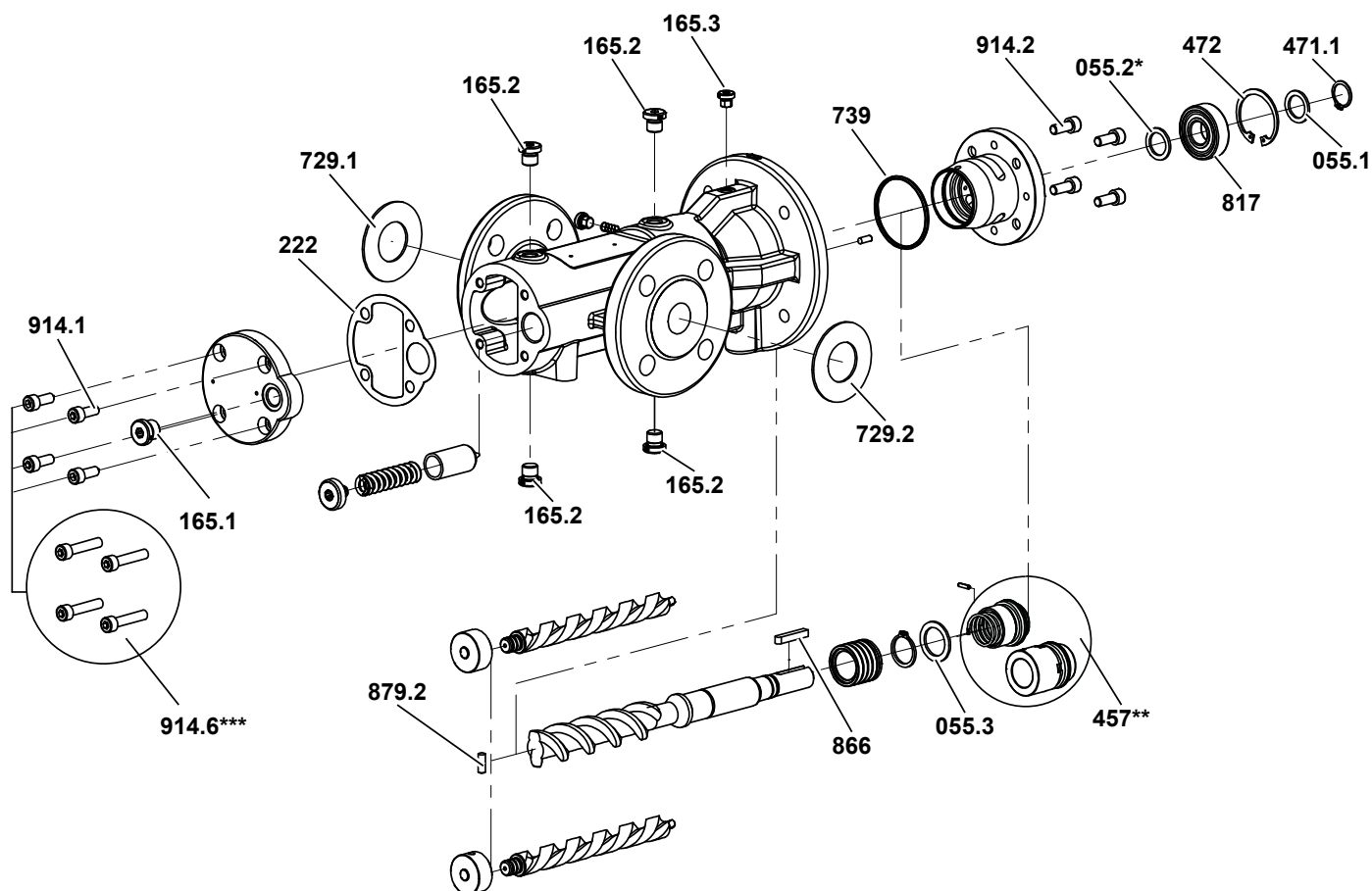
Rakenne/koko	Tyyppi	Vaihtoehto	Sisäinen
LFI / LVI / LFT / LVT	Huoltosarja	Liukurengastiiviste, vakio/kovalevy	OPW 34
LFW	Huoltosarja	Liukurengastiiviste, vakio/kovalevy	OPW 21
LFM	Huoltosarja	Liukurengastiiviste, vakio/kovalevy	OPW 22
LFI / LVI / LFT / LVT	Huoltosarja	Säteisakselitiiviste, vakio/suurlämpötila	OPW 35
LFI / LVI / LFT / LVT / LFM	Korjaussarja	Karasarja	OPR 07
LFI / LVI / LFT / LVT / LFM	Korjaussarja	Ylivirtausventtiili	OPR 08
LFI / LVI / LFT / LVT / LFM	Työkalusarja	Liukurengastiiviste	OPT 05
LFI / LVI / LFT / LVT / LFM	Työkalusarja	Säteisakselitiiviste	OPT 06
LFI / LFT / LFM / LFW	Varaosat	Lisäosat	ULF
LVI / LVT	Varaosat	Lisäosat	ULF

Taul. 19: Varaosien yleiskuva

16.2 Huoltosarjat

16.2.1 Huoltosarja liukurengastiiviste vakio/kovalevy/kevennetty LFI/LVI/LFT/LVT

Ohje Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.

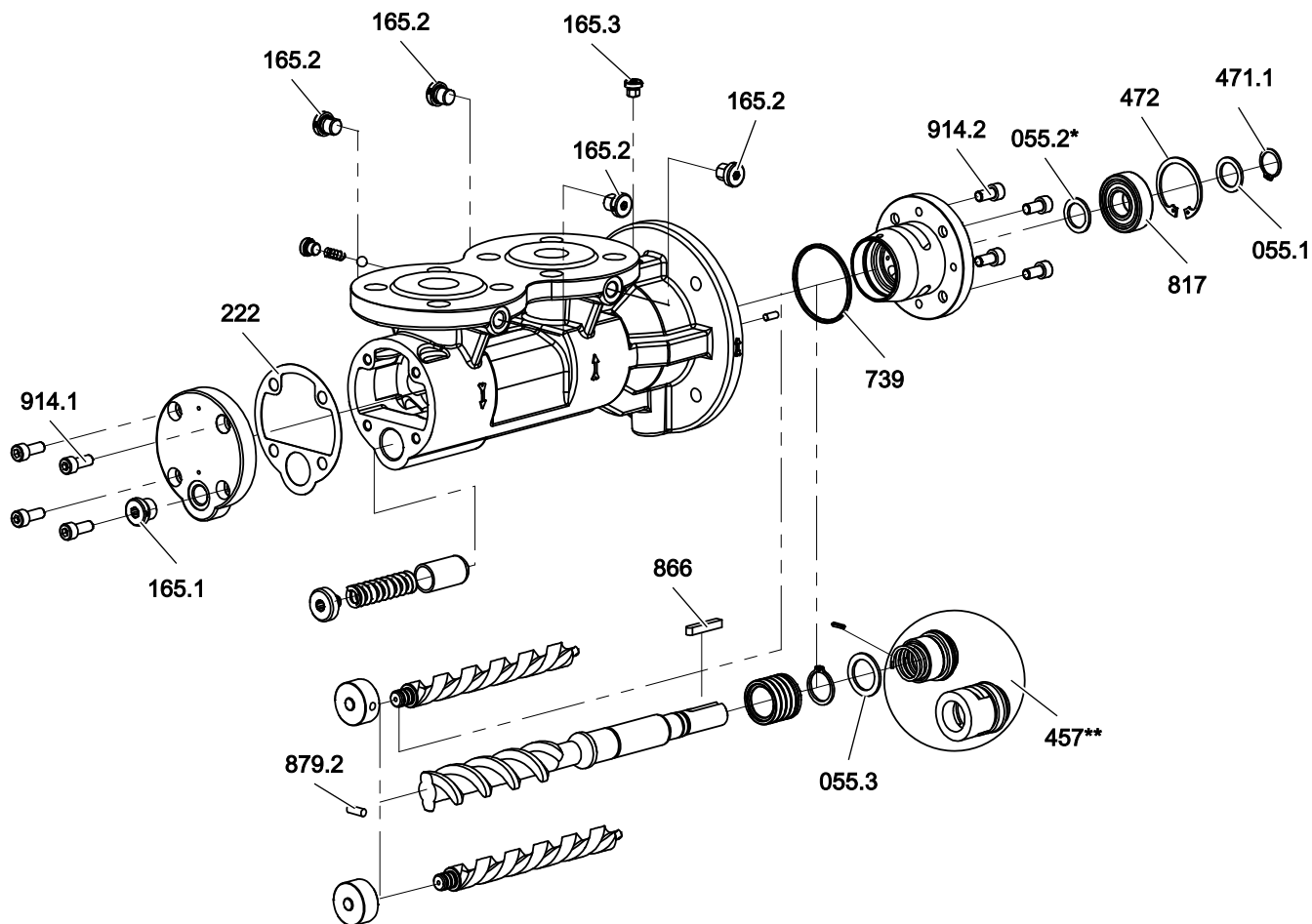


Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	055.1	Tukilevy	1	729.1	Litteä tiiviste, imulaippa
1	055.2*	Tukilevy	1	729.2	Litteä tiiviste, painelaippa
1	055.3	Tukilevy	1	739	O-rengas
1	165.1	Sulkuruuvi	1	817	Kuulalaakeri
4	165.2	Sulkuruuvi	1	866	Kiila
1	165.3	Sulkuruuvi	1	879.2	Lieriösokka
1	222	Litteä tiiviste	4	914.1	Lieriökantaruuvi
1	457**	Liukurengastiiviste	4	914.2	Lieriökantaruuvi
1	471.1	Akselin varmistin	4	914.6***	Lieriökantaruuvi
1	472	Varorengas	1		Silikonirasva 1 g
	*	Vain koot 5 – 26 ja 55 – 85			
	**	Vakio, kovalevy, kevennetty			
	***	Mallit LVI/LVT: korvaa mallin 914.1			

Taul. 20: Huoltosarja liukurengastiiviste vakio/kovalevy/kevennetty LFI/LVI/LFT/LVT

16.2.2 Huoltosarja liukurengastiiviste, vakio/kovalevy LFW

Ohje Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.



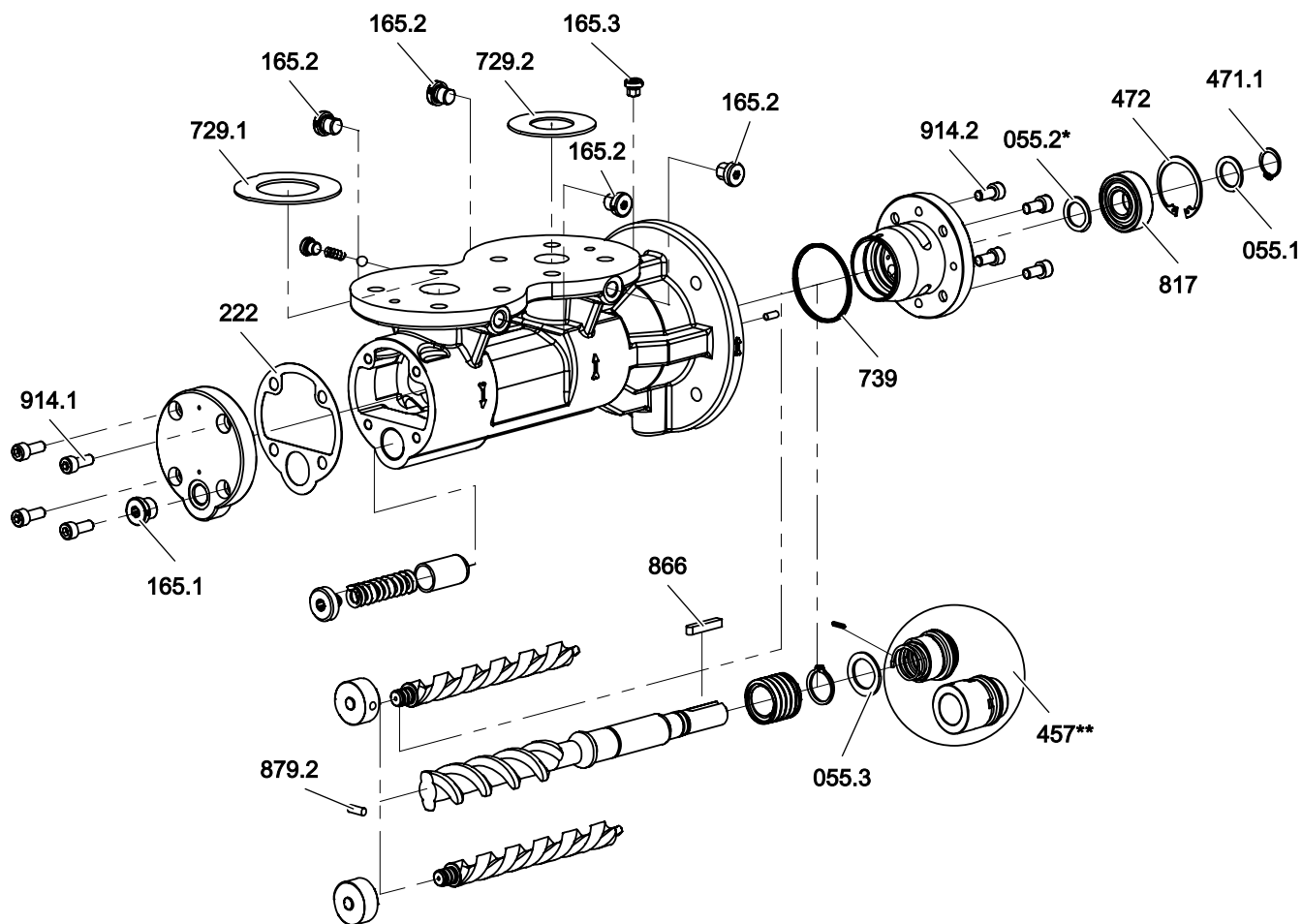
Kuva 15: OPW 21

Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	055.1	Tukilevy	1	471.1	Akselin varmistin
1	055.2*	Tukilevy	1	472	Varorengas
1	055.3	Tukilevy	1	739	O-rengas
1	165.1	Sulkuruuvi	1	817	Kuulalaakeri
4	165.2	Sulkuruuvi	1	866	Kiila
1	165.3	Sulkuruuvi	1	879.2	Lieriösokka
1	222	Litteä tiiviste	4	914.1	Lieriökantaruuvi
1	457**	Liukurengastiiviste	4	914.2	Lieriökantaruuvi
1		Silikonirasva 1 g			
	*	Vain koot 5 – 26 ja 55 – 85			
	**	Vakio tai kovalevy			

Taul. 21: Huoltosarja liukurengastiiviste, vakio/kovalevy LFW

16.2.3 Huoltosarja liukurengastiiviste, vakio/kovalevy/kevennetty LFM

Ohje Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.

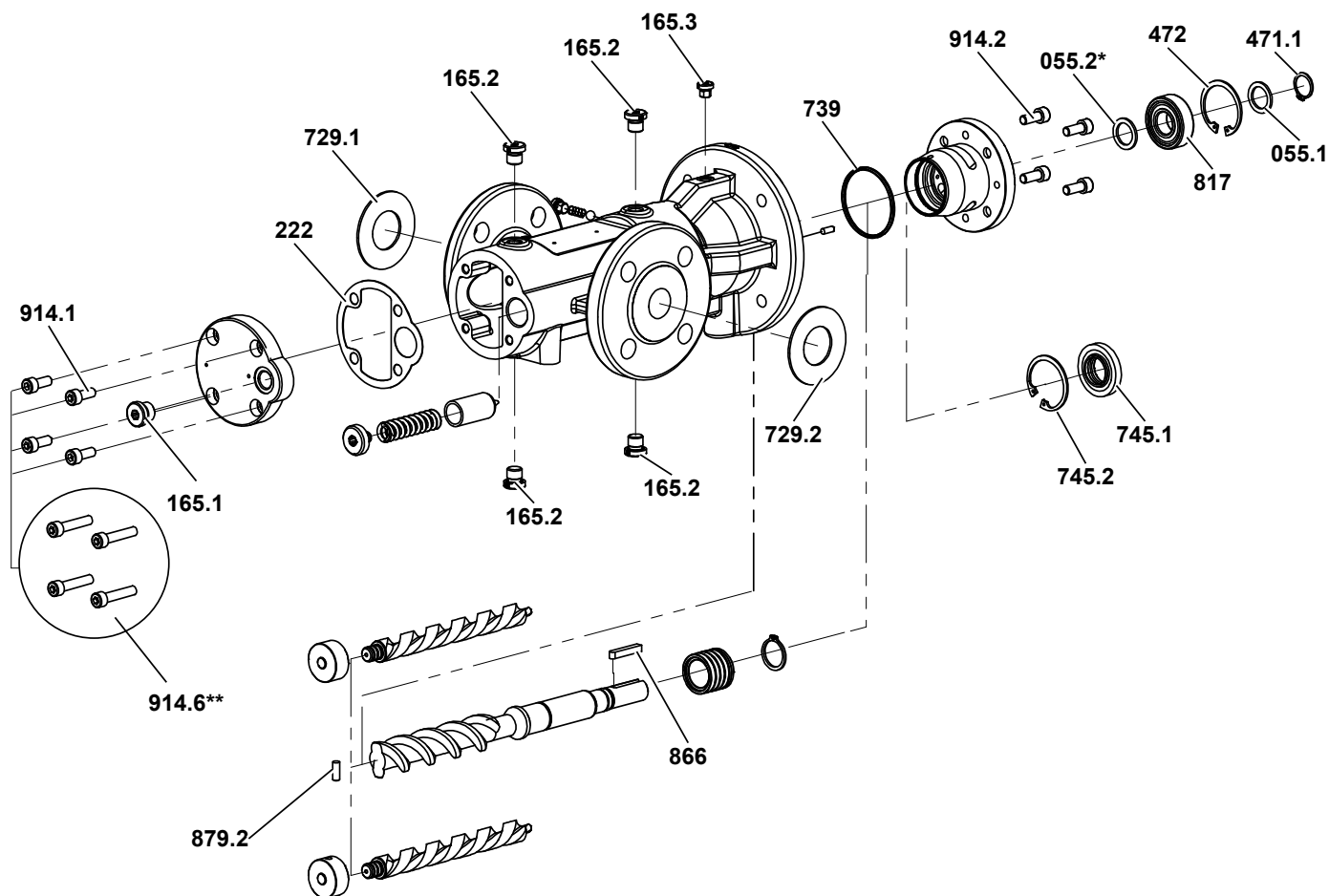


Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	055.1	Tukilevy	1	472	Varmistin
1	055.2*	Tukilevy	1	729.1	Litteä tiiviste, imulaippa
1	055.3	Tukilevy	1	729.2	Litteä tiiviste, painelaippa
1	165.1	Sulkuruuvi	1	739	O-rengas
4	165.2	Sulkuruuvi	1	817	Kuulalaakeri
1	165.3	Sulkuruuvi	1	866	Kiila
1	222	Litteä tiiviste	1	879.2	Lieriösokka
1	457**	Liukurengastiiviste	4	914.1	Lieriökantaruuvi
1	471.1	Akselin varmistin	4	914.2	Lieriökantaruuvi
1		Silikonirasva 1 g			
	*	Vain koot 5 – 26 ja 55 – 85			
	**	Vakio, kovalevy, kevennetty			

Taul. 22: Huoltosarja liukurengastiiviste, vakio/kovalevy/kevennetty LFM

16.2.4 Huoltosarja säteisakselitiiviste, vakio/suurlämpötila LFI/LVI/LFT/LVT

Ohje Huoltosarja sisältää ainoastaan numeroidut osat ja se toimitetaan täydellisenä.



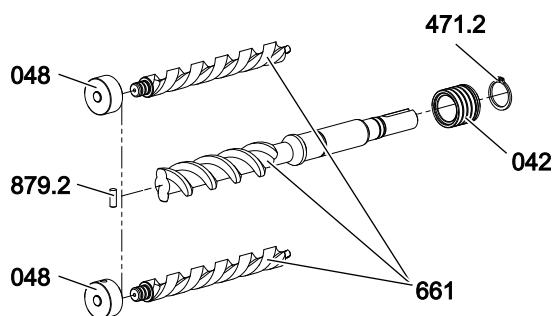
Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	055.1	Tukilevy	1	745.1	Säteisakselitiivisterengas
1	055.2*	Tukilevy	1	745.2	Tukilevy
1	165.1	Sulkuruuvi	1	817	Kuulalaakeri
4	165.2	Sulkuruuvi	1	866	Kiila
1	165.3	Sulkuruuvi	1	879.2	Lieriösokka
1	471.1	Akselin varmistin	4	914.1	Lieriökantaruuvi
1	472	Varorengas	4	914.2	Lieriökantaruuvi
1	729.1	Litteä tiiviste, imulaippa	4	914.6**	Lieriökantaruuvi
1	729.2	Litteä tiiviste, painelaippa	1		MoS ₂ -tahna 15 g
1	739	O-rengas			
	*	Vain koot 5 – 26 ja 55 – 85			
	**	Mallit LVI/LVT: korvaa mallin 914.1			

Taul. 23: Huoltosarja säteisakselitiiviste, vakio/suurlämpötila LFI/LVI/LFT/LVT

16.3 Korjaussarjat

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

Ohje Korjaussarja toimitetaan ainoastaan yhdessä huoltosarjan kanssa.

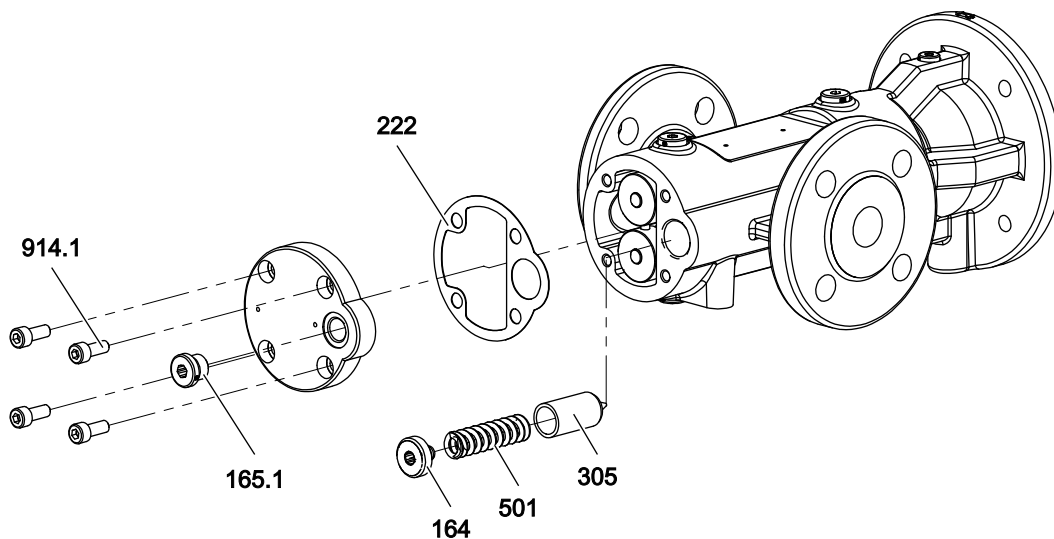


Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	042	Tasausholkki	1	661	Karasarja
2	048	Tasaustulkka	1	879.2	Lieriösokka
1	471.2	Akselin varmistin			

Taul. 24: 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.

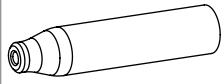
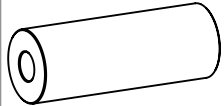


Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	164	Säätöruuvi	1	305	Venttiilinrunko
1	165.1	Sulkuruuvi	1	501	Painejousi
1	222	Litteä tiiviste	4	914.1	Lieriökantaruuvi

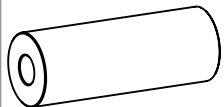
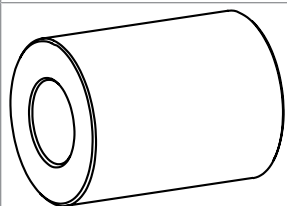
Taul. 25: Korjaussarja ylivirtausventtiili LFI/LVI/LFT/LVT/LFM

16.4 Työkalusarjat

16.4.1 Työkalusarja liukurengastiiviste

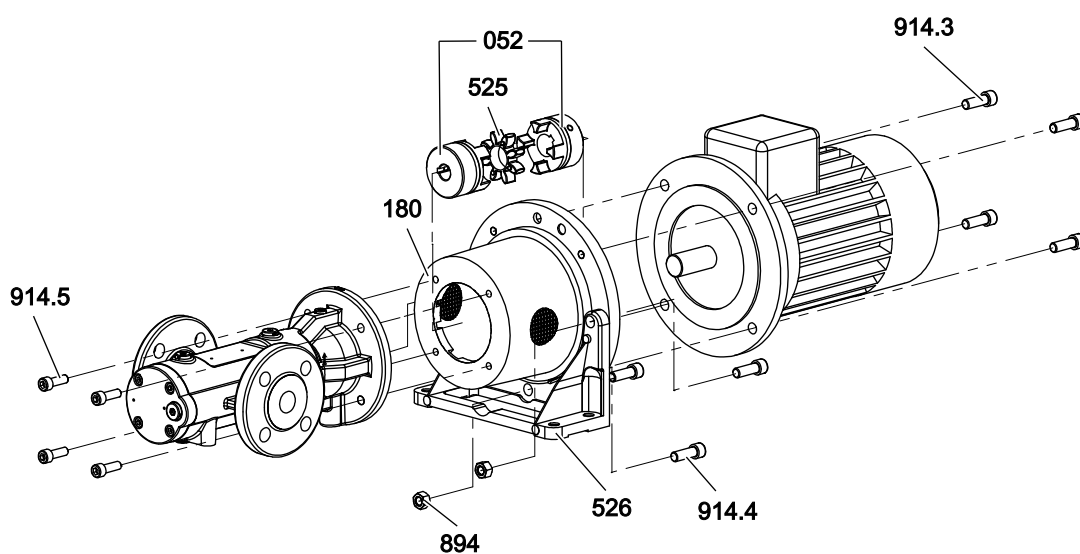
		Kpl	Osa
C		1	Vastarenkaan asennustuurna
A		1	Pääkaran asennusholkki
B		1	Kuulalaakerin asennusholkki

16.4.2 Työkalusarja säteisakselitiiviste

		Kpl	Osa
D		1	Asennustuurna säteisakselitiivisterengas
A		1	Pääkaran asennusholkki
B		1	Kuulalaakerin asennusholkki
E		1	Asemointiholkki

16.5 Täydennykset

16.5.1 Lisäosat tyyppi LFI/LFT/LFM/LFW

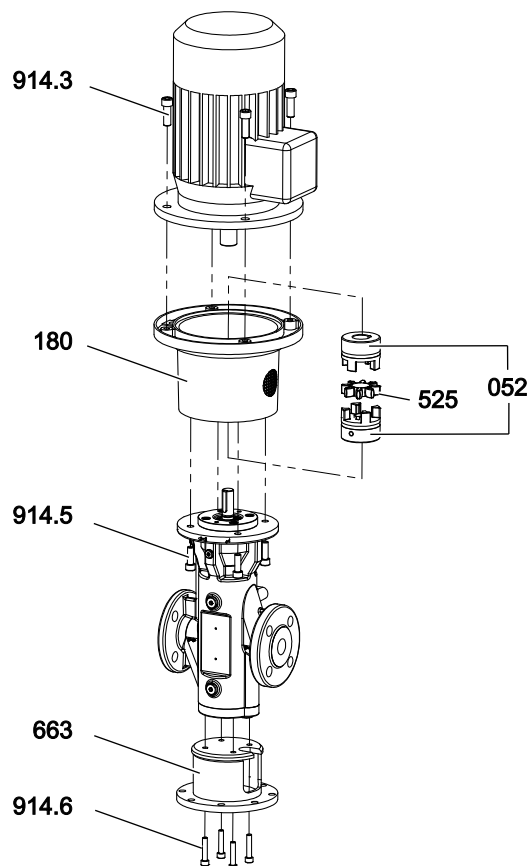


Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	052	Kytkin	3	894	Kuusiomutteri
1	180	Pumpun kannatin	4	914.3	Lieriökantaruuvi

Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	525	Kytkimen välirengas	3	914.4	Lieriökantaruuvi
1	526	Pumpun kannattimen jalka	4	914.5	Lieriökantaruuvi

Taul. 26: Lisäosat tyyppi LFI/LFT/LFM/LFW

16.5.2 Lisäosat tyyppi LVI/LVT



Kpl	Kohta nro	Osa	Kpl	Kohta nro	Osa
1	052	Kytkin	4	914.3	Lieriökantaruuvi
1	180	Pumpun kannatin	4	914.5	Lieriökantaruuvi
1	525	Kytkimen välirengas	4	914.6	Lieriökantaruuvi
1	663	Jalusta			

Taul. 27: Lisäosat tyyppi LVI/LVT

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]							
Ruuvit, joissa on kannan kosketus						Uppokantaruuvit	
Kierre	Jaloteräsruuvit A2 ja A4				Jaloteräsruuvit A2 ja A4		8.8
	5.6	8.8	10.9	8.8+ Alumiini*	Lujuusluokka 70	Lujuusluokka 80	
M 3	0,6	1,5	–	1,2	–	–	1
M 4	1,4	3,0	4,1	2,3	–	–	2
M 5	2,7	6,0	8,0	4,8	3,5	4,7	5
M 6	4,7	10,3	14,0	7,6	6,0	8,0	9
M 8	11,3	25,0	34,0	18,4	16,0	22,0	14
M 10	23,0	47,0	68,0	36,8	32,0	43,0	36
M 12	39,0	84,0	117	64,0	56,0	75,0	60
M 14	62,0	133	186	101	–	–	90
M 16	96,0	204	285	155	135	180	100
M 18	133	284	390	224	–	–	–
M 20	187	399	558	313	280	370	135
M 24	322	687	960	540	455	605	360

Taul. 28: 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. 29: Kiristysmomentit tuumakierre

17.3 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	Räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviksi tarkoitettuja laitteita koskeva direktiivi (ATEX)	Ainoastaan ATEX-rakenteiset koneet

Taul. 30: Noudatetut direktiivit



KRAL

