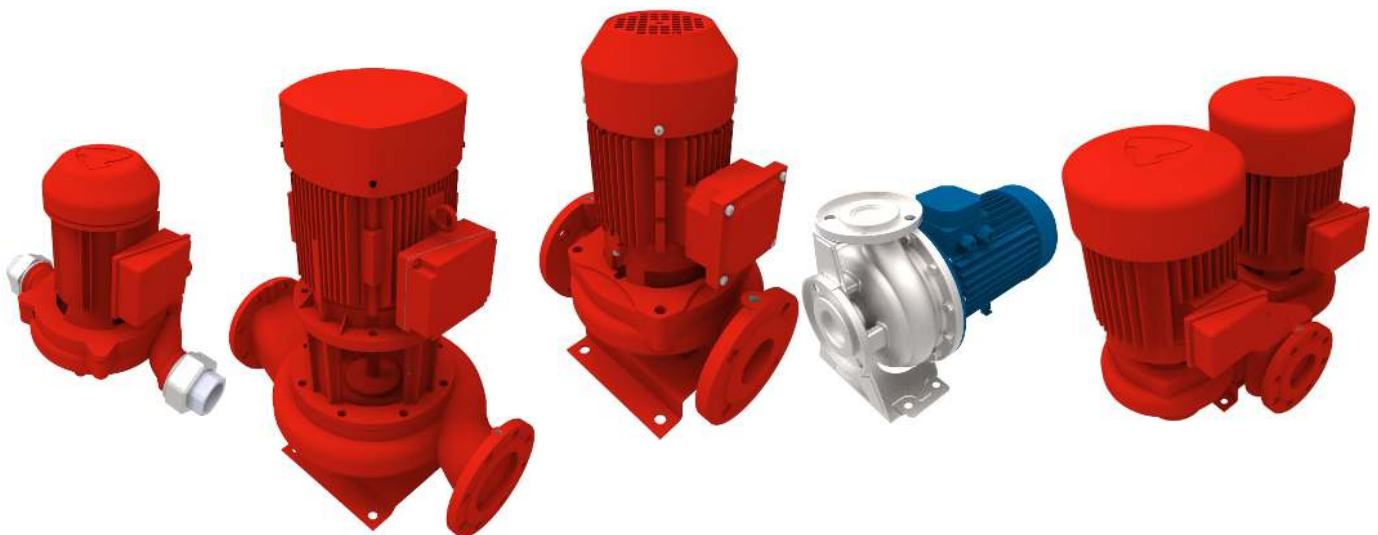




Asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet

**AE_, AKN_, AL_, AP, AT, K_,
L_, T**

Inline-keskipakopumput



1 YLEISTÄ

Tuotteen käyttö on turvallista ja luotettavaa aiottuun käyttötarkoitukseen käytettäessä. Pumppu sisältää paineistettuja ja pyöriä osia, jotka voivat olla vaarallisia. Siksi on tärkeää, että näiden ohjeiden kaikkia varotoimia noudatetaan tarkasti. Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa henkilövahingon riskin.

Näissä turvaohjeissa kuvataan yleiset terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät ohjeet sekä muita toimitukseen liittyviä turvallisuustietoja, kuten kansallisen lainsäädännön keskeiset vaatimukset ja muut laitoksen toiminnanharjoittajan toimittamat turvallisuustiedot.

Prosessia ja käyttöä koskevien tietojen oikeellisuus on tärkeää tuotteen turvallisen ja luotettavan toiminnan varmistamiseksi. Asennuspaikan erityiset ympäristöolosuhteet on selvitettävä Kolmeksille ennen tuotteen hankintaa.

Erityisiä ympäristöolosuhteita ovat esimerkiksi seuraavat:

- poikkeuksellinen lämpötila
- suuri kosteusprosentti
- korroosiota aiheuttavat ilmasto-olosuhteet
- prosessin painemuutokset
- alle pienimmän sallitun arvon jäävä tilavuusvirta, kuivakäynti
- räjähdysalttiit ja/tai tulenarat alueet
- pöly, hiekkamyrskyt
- maanjäristykset.

Erityisiä turvatoimia edellytetään myös tapauksissa, joissa pumpun läpi virtaava neste on:

- tulenarkaa
- syövyttävää, hankaavaa
- myrkyllistä
- kiteytyvää
- kiintoaineita sisältävää
- kaasua sisältävää.

Kaikkia turvallisuus- ja käyttöohjeita on noudatettava. Jos ohjeita ei noudateta, esimerkiksi seuraavien henkilö- ja ympäristövahinkojen riski on olemassa:

- pumpun ja/tai laitoksen keskeiset toiminnot vioittuvat
- huolto- tai korjaustoimenpiteet epäonnistuvat
- henkilöstö altistuu sähköisille, mekaanisille tai kemiallisille vaaroille
- vaarallisen materiaalin vapautuminen aiheuttaa ympäristöriskin.

2. KONETURVALLISUUS

2.1 Yleistä

Toimitus ei kata koneen käyttöympäristön, virtapiirien, ohjauspiirien tai koneen ohjausjärjestelmän suunnittelua. Prosessin toiminnassa on kuitenkin otettava huomioon kaikki koneturvallisuutta koskevassa eurooppalaisessa konedirektiivissä (2006/42/EY) ja/tai koneen käyttömaan kansallisessa lainsäädännössä edellytetyt terveys- ja turvallisuusvaatimukset.

On tärkeää, että asiakas ottaa huomioon kaikki näiden ohjeiden vaatimukset suunnitellessaan, hankkiessaan ja ottaessaan käyttöön prosessin ohjausjärjestelmiä ja muita koneeseen liittyviä ohjaimia ja laitteita. Joitakin näiden ohjeiden vaatimuksia sovelletaan myös koneen käyttöhenkilöstöön.

Soveltuvissa tapauksissa asiakkaan on myös noudatettava kaikkia asianmukaisia sähköturvallisuuteen (esim. pienjännitedirektiivi 2014/35/EU) ja sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen (EMC-direktiivi 2014/30/EU) liittyviä säännöksiä. Koneen käytön osalta on lisäksi noudatettava kaikkia asianmukaisia koneen käyttömaan työturvallisuuslakeja.

2.2 Olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset

2.2.1 Yleisiä

2.2.1.1 Määritelmät

Tarvittaessa asiakkaan ja valmistajan on yhdessä määritettävä mahdolliset koneeseen ja sen käyttöympäristöön liittyvät vaaravyöhykkeet, vaaravyöhykkeillä olevat henkilöt sekä koneen käyttäjäryhmät. Tämä voi olla tarpeen esimerkiksi koneen käyttäjille järjestettävän käyttökoulutuksen kannalta.

2.2.1.2 Turvallistamisen periaatteet

Turvallistamisen varmistamiseksi olemme sitoutuneet noudattamaan toimituksen osalta konedirektiiviä ja/tai koneen käyttömaan kansallista lainsäädäntöä. Koneen mukana toimitettuja asennus-, käyttö- ja turvaohjeita on noudatettava koneen vastaanotto-, asennus- ja käyttövaiheissa. Varmista ennen varsinaista käyttöönottoa, että kone, sen ohjaimet ja muut koneen turvalliseen käyttöön liittyvät laitteet noudattavat konedirektiivin vaatimuksia ja/tai kansallisia turvallisuuslakeja.

2.2.1.3 Materiaalit ja tuotteet

Koneen käyttöön liittyvät tuotteet (kuten prosessissa virtaavat nesteet) eivät saa vaarantaa henkilöiden terveyttä ja turvallisuutta. Prosessi, jossa konetta käytetään, on suunniteltava siten, että nesteiden käyttö ei aiheuta vaaraa.

2.2.1.4 Valaistus

Koneen säännöllistä tarkastamista edellyttävät huoltoalueet on varustettava asianmukaisella valaistuksella.

2.2.1.5 Koneen suunnittelu sen käsittelyn helpottamiseksi

Koneen ympäristö on oltava sellainen, että kone tai sen komponentit ovat turvallisesti kuljetettavissa. Tarvittaessa kone voidaan kiinnittää yläosastaan tavanomaiseen nostolaitteeseen. Noudata koneen mukana tulevia kuljettamista ja nostamista koskevia ohjeita tarkasti.

2.2.2 Ohjaimet

2.2.2.1 Ohjauslaitteet ja pysäytyslaitteet

Koneen ohjauslaitteita on voitava käyttää turvallisesti ja ne on suunniteltava siten, että vaaratilanteita ei pääse syntymään.

Noudata ohjaimia, käynnistys- ja pysäytyslaitteita (ml. hätäpysäytyslaitteet), koneen ohjaus- ja toimintatapojen valintaa sekä koneyhdistelmiä koskevia vaatimuksia. Perekdy konedirektiivin ja/tai koneen käyttömaan kansallisen lainsäädännön vaatimuksiin.

Koneen ohjauslaitteiden on pystyttävä estämään koneen tehonsyötön vaihtelut ja ohjauspiirin viat, jotka voivat johtaa vaaratilanteisiin. Käyttäjän ja koneen välissä olevien ohjainten vuorovaikutteisten ohjelmistojen on oltava helppokäyttöisiä.

2.2.3 Suojaaminen mekaanisilta vaaroilta

2.2.3.1 Vakaus

Noudata koneen mukana tulevia asennusohjeita tarkasti, jotta voit varmistaa koneen riittävän vakauden.

2.2.3.2 Vioittumisriski toiminnan aikana

Koneeseen liitettyjen putkien ja letkujen on kestävä niihin käytössä kohdistuvat sisäiset ja ulkoiset kuormitukset ja oltava lujasti kiinnitetyt ja kestävä muut niihin kohdistuvat kuormitukset ja voimat.

Jos ohjeita ei noudateta, on olemassa riski, että koneeseen liitetyt putket vioittuvat (paineistettujen, kuumien tai haitallisten nesteiden suihkuamisriski).

2.2.3.3 Putoavista ja sinkoutuvista esineistä aiheutuvat riskit

Noudata asianmukaisia varotoimenpiteitä putoavista tai sinkoutuvista esineistä (esim. asennuksessa tarvittavat työkalut) aiheutuvien riskien estämiseksi.

2.2.3.4 Terävistä reunoista tai kulmista aiheutuvat riskit

Jos koneen käyttötarkoitus sen sallii, koneen osissa ei saa olla teräviä reunoja ja/tai teräviä kulmia. Noudata asennuksen ja huollon osalta koneen mukana tulevia ohjeita ja käytä asianmukaisia henkilösuojaimia.

2.2.3.5 Pyörimisnopeuden vaihteluista aiheutuvat riskit

Koneen mukana tulevissa ohjeissa kuvataan koneen tavanomaiset pyörimisnopeudet sekä enimmäispyörimisnopeudet. Noudata kyseisiä ohjeita pumpun pyörimisnopeutta valitessasi.

2.2.3.6 Liikkuvista osista aiheutuvat riskit

Liikkuvista osista aiheutuvien riskien ehkäisemiseksi koneeseen asennettujen suojusten on oltava asianmukaisesti paikoillaan koneen ollessa toiminnassa. Mikäli toimitus ei sisällä suojuksia, varmista ennen koneen käynnistämistä, että liikkuvat osat on suojattu. Tutustu myös soveltuvaan lainsäädäntöön.

Jos koneen pyörivät osat eivät liiku vapaasti, pysäytä kone välittömästi ja selvitä vian syy. Lisäohjeita on koneen mukana toimitetuissa ohjeissa.

2.2.4 Suojaaminen muilta vaaroilta

Koneen sähkökäytöt on suunniteltava siten, että kaikki sähköstä johtuvat vaarat estetään. Noudata sähkölaitteisiin sovellettavia määräyksiä ja lainsäädäntöä. Konedirektiivin mukaisiin laitteisiin liittyvien sähkölaitteiden on noudatettava standardin EN 60204-1:2006 vaatimuksia.

2.2.4.1 Staattinen sähkö

Kone ja sen lisälaitteet on suunniteltava sellaisiksi, että mahdollisesti vaaraa aiheuttavien sähköstaattisten varausten syntyminen estetään tai rajoitetaan.

2.2.4.2 Asennusvirheet

Koneen osien virheellisestä asennuksesta voi aiheutua riskejä. Noudata siis tarkasti koneen mukana tulevia ohjeita koneen asennuksen ja korjauksen osalta.

Myös koneen putkien ja letkujen liitännöistä ja sähkökytkennöistä voi aiheutua riskejä. Noudata putkien ja letkujen liitännöistä tehtäessä koneen mukana tulevia ohjeita. Virheellisten sähkökytkentöjen tekeminen on tehtävä mahdottomaksi, tai tieto riskistä on merkittävä kaapeleihin ja liittimiin.

2.2.4.3 Erittäin korkeat lämpötilat

Koneeseen on tarvittaessa lisättävä varoitus korkeasta pintalämpötilasta. Lisäksi tällaisessa tapauksessa on pyrittävä pienentämään koneen osien koskettamisesta aiheutuvia vahinkoja. Huoltosyistä johtuen joitakin osia on kuumennettava ennen niiden asentamista. Toimi varovaisesti asentamisen aikana ja käytä asianmukaisia henkilösuojaimia.

2.2.4.4 Tulipalo ja räjähdys

Prosessia ja koneen toimintaa koskevien tietojen oikeellisuus ja tarkkuus on tärkeää koneen turvallisen käytön varmistamiseksi. Asiakkaan ja valmistajan on aina selvitettävä koneen käyttöpaikan erityisolosuhteet konetta valittaessa.

2.2.4.5 Melu ja värinä

Koneen melutaso (dB [A] 1m) ilmoitetaan pyydettyäessä. Noudata annettuja ohjeita ja toteuta tarvittavat toimenpiteet käyttöolosuhteissa melusta ja värinästä aiheutuvien riskien estämiseksi.

2.2.4.6 Säteily

Koneen käyttäjän on noudatettava koneen käyttöä koskevia turvamääräyksiä tarkasti.

2.2.4.7 Päästöt

Koneen mukana tulevissa ohjeissa on tietoja koneen ympäristössä esiintyvien vuotojen hallinnasta. Tee tarvittaessa seuraavat toimenpiteet prosessista aiheutuvien vaarallisten päästöjen estämiseksi:

- määritä päästöjen määrä ja niiden mahdolliset vaikutukset (esim. tulipalon mahdollisuus, sammutuslaitteet)
- estä työntekijöiden altistuminen päästöille
- pidä päästöt hallinnassa ja poista ne hallitulla tavalla
- puhdista alue ja kone päästöistä
- käytä asianmukaisia henkilösuojaimia ja varoituskylttejä.

2.2.4.8 Liukastumis-, kompastumis- ja putoamisriski

Noudata konetta asennettaessa, huollettaessa ja korjattaessa koneen käyttöpaikalla sovellettavia asianmukaisia turvaohjeita sekä koneen mukana tulevia ohjeita, ja toimi riittävän varovaisesti liukastumis-, kompastumis- ja putoamisriskin välttämiseksi.

2.2.5 Huolto

2.2.5.1 Koneen kunnossapito

Noudata koneen mukana tulevia huolto- ja korjausohjeita. Ohjeissa kerrotaan, milloin on tarpeen pysäyttää ja tyhjentää kone, jotta huoltotoimenpiteet voidaan tehdä. Käytä huoltotoimenpiteen kannalta asianmukaisia henkilösuojaimia, kuten:

- kuulosuojaimia
- silmiensuojaimia
- hengityssuojaimia
- suojakäsineitä, turvajalkineita ja suojavaatteita.

Noudata ergonomisia periaatteita konetta huollettaessa tai korjattaessa (älä luota liikaa lihasvoimaan, vaan käytä nostolaitteita, ota huomioon nostoasento, alueen valaistus ja puhtaus jne.).

2.2.5.2 Pääsy käyttö- ja huoltopaikkoihin

Mikäli koneen sijoituspaikan suunnittelu ei sisälly toimitukseen, asenna kone paikkaan, joka mahdollistaa koneen turvallisen huollon ja korjaamisen.

Kun suunnittelet käyttöympäristöä, varmista, että koneen ympärillä on riittävästi tilaa huoltotoimenpiteille.

2.2.5.3 Erottaminen energialähteistä

Koneessa on oltava laitteet, joilla se voidaan erottaa kaikista energialähteistä. Näiden erotuslaitteiden on oltava selvästi tunnistettavissa. Ne on voitava lukita, jos energialähteeseen uudelleen kytkeminen voi aiheuttaa vaaran henkilöille. Energiansyötön katkaisun jälkeen on voitava normaalilla tavalla purkaa prosessiin varastoitunut energia (esim. vapauttaa paine) ilman, että henkilöille aiheutuu riski.

2.2.5.4 Käyttäjän puuttuminen koneen toimintaan

Koneen ohjaimet on suunniteltava siten, että käyttäjän tarvitsee puuttua sen toimintaan vain mahdollisimman vähän.

2.2.5.5 Koneen (sisä)osien puhdistus

Noudata koneen mukana tulevia ohjeita ja koneen käyttöpaikalla sovellettavia asianmukaisia turvaohjeita koneen turvallisen puhdistuksen varmistamiseksi.

2.2.6 Tiedot

2.2.6.1 Tietoja näyttävät laitteet ja varoituslaitteet

Noudata konedirektiivin ja/tai koneen käyttömaan kansallisen lainsäädännön vaatimuksia koneessa käytettävien tietoja näyttävien laitteiden ja varoituslaitteiden osalta.

2.2.6.2 Varoittaminen jäännösriskeistä

Pidä koneen turvallisuutta koskevat varoitukset aina puhtaina ja korvaa varoitukset tarvittaessa. Kaikkien koneen käyttäjien on oltava tietoisia jäljelle jäävistä sähköön tai ohjauslaitteisiin liittyvistä riskeistä. Tutustu konedirektiivin ja/tai koneen käyttömaan kansallisen lainsäädännön vaatimuksiin.

2.2.6.3 Merkinnot ja ohjeet

Noudata konedirektiivin ja/tai koneen käyttömaan kansallisen lainsäädännön vaatimuksia koneen merkintöjen ja ohjeiden osalta. Varmista myös, että koneen turvalliseen käyttöön liittyvien laitteiden merkinnot ja ohjeet noudattavat lakeja.

Varmista, että koneen käyttöpaikalla on muun muassa seuraavat ohjeet hätätilanteiden varalta:

- hälytyksen antaminen
- pelastus- ja sammutuslaitteiden sijainti
- ensiaputarvikkeiden ja -laitteiden saatavuus.

3. OLENNAISET VAROTOIMET

Varmista ennen koneen huoltamista, että koneen käyttäjät ja huoltohenkilöstö tuntevat kaikki olennaiset varotoimet.



VAROITUS

Pysäytä käyttöyksikkö aina ennen pumpun korjaamista.

Varmista, ettei käyttöyksikköä voida käynnistää korjauksen aikana.

VAROITUS

Käytä henkilösuojaimia konetta huoltaessa.

VAROITUS

Räjähdysalttiissa ympäristössä käytettävien työkalujen on vastattava asianmukaisia vaatimuksia.

Räjähdysalttiissa ympäristössä pumpun nostot ja siirrot on tehtävä siten, että kipinöitä ei pääse syntymään.

VAROITUS

Poista pumpusta mahdolliset vaaralliset aineet ennen huoltotoimenpiteitä.

VAROITUS

Jos on mahdollista, että pumpun tai putkien sisällä on räjähtäviä kaasuja tai höyryjä, puhdista putket ja pumput tehokkaalla puhaltimella ennen pumpun korjaamista.

Jos on mahdollista, että pumpun ympärillä tai huolto- tai korjausvyöhykkeillä on räjähtäviä kaasuja tai höyryjä, varmista riittävä ilmanvaihto pumpun ympärillä käytön ja huollon aikana.

VAROITUS

Varo altistamasta pumppua kuumuudelle sen purkamisen aikana, jos pumppuun jäänyt neste voi aiheuttaa räjähdysvaaran.

**VAROITUS**

Jos pumpun pysäytyksen jälkeen voi syntyä vaarallinen takaisinvirtaus, nousuputkeen on asennettava takaiskuventtiili.

**VAROITUS**

Kaikki turvalaitteet (kuten kytkinsuojat) on asennettava asianmukaisesti paikoilleen ennen pumpun käynnistämistä. Valitse kipinöimättömästä materiaalista valmistetut suojat räjähdysalttiille alueille.

**VAROITUS**

Vaarallista nestettä voi vuotaa. Varmista, että käytössä on menettelyt jätteiden turvalliseen hävittämiseen.

**VAROITUS**

Nesteiden kanssa kosketuksissa olevat pumpun osat voivat olla erittäin kuumia. Älä koske niihin ennen niiden jäähtymistä.

**VAROITUS**

Haitallisten laakerivirtojen pääsy pumpun laakerointiin on estettävä moottorin ja taajuusmuuttajan valmistajien ohjeiden mukaisesti.

**HUOMIO**

Käytä pumppua vain sen aiottuun käyttötarkoitukseen. Tutustu näissä ohjeissa kuvattuihin asianmukaisiin menettelytapoihin.

**HUOMIO**

Varmista, että tuotteen akseliivistysjärjestelmä on yhteensopiva pumpattavan nesteen kanssa.

**HUOMIO**

Tarkasta käyttöyksikön pyörimissuunta ja vapaa liikkuvuus ennen pumpun käynnistystä.

**HUOMIO**

Älä käynnistä pumppua ennen kuin verkosto ja pumppu on täytetty pumpattavalla nesteellä sekä ilmattu.

**HUOMIO**

Älä käytä pumppua, jos tilavuusvirta jää alle pienimmän sallitun arvon.

**HUOMIO**

Varmista, että imuventtiili on auki käytön aikana.

4. TUOTETURVALLISUUTEEN VAIKUTTAVAT KÄYTTÖOLOSUHTEET

Taulukossa 1 kuvatuilla käyttöolosuhteilla on aina välitön vaikutus tuoteturvallisuuteen. Pyri siis ehkäisemään seuraavat huoltoon tai käyttöolosuhteisiin liittyvät ongelmat.

Taulukko 1 Tyypilliset ei-sallitut käyttöolosuhteet

Syy:	Seuraus:
Painepuolen venttiili on kiinni. Tulopaine on arvioitu liian pieneksi pumppua valittaessa. Pumppua käytetään liian suurella pyörimisnopeudella.	Paine kasvaa
Painepuolen venttiili on kiinni. Painepuolen venttiili ei ole riittävän avoinna. Pumpattavan nesteen ominaisuudet on arvioitu virheellisesti pumppua valittaessa.	Korkea lämpötila
Tiivistenesteen syöttö epäonnistuu: - tiivistenesteen pumppu ei ole käynnissä - tiivistenesteventtiili on kiinni - tiivistenestejärjestelmä ei ole asianmukaisesti asennettu - tiivistenesteen laatu ei vastaa vaatimuksia. Tuloyhteen paineenkesto on arvioitu virheellisesti pumppua valittaessa. Pumppu ei täyty kunnolla pumpattavalla nesteellä: - imuventtiili on kiinni - imupuolen säiliö ei täyty kunnolla - imuputkiston kestävyys tai ilmatiiviys on arvioitu virheellisesti.	Korkea lämpötila (tiivisteyksikössä)

5. TEKNISET TIEDOT

Pumpun yksilölliset tekniset tiedot löytyvät pumpun arvokilvestä. Arvokilpi on liimattu pumppuun sekä tämän käyttöohjeen viimeiselle sivulle.

6. RAKENNE

Pumppu integroidulla moottorilla on kokonaisuus, jossa juoksupyörä on asennettu suoraan moottorin akselille. SD-pumppu IEC-moottorilla on kokonaisuus, jossa pumpun akseli on yhdistetty moottoriin kytkimellä. (Monoblock rakenne)

Moottori on kuivarakenteinen ja sen laakerit toimivat koko pumpun laakerointina.

Integroitu moottori:	Oikosulkumoottori (IE3 0,75-160kW) 400/230 V, 50 Hz 0,03–3 kW 690/400 V, 50 Hz (3)4–160 kW (poikkeus: L_-100S/4 3kW ja AL_/AT-1129/4 3kW ovat 690/400V)
Kotelointiluokka:	IP 54 0,03–4 kW 4-napainen moottori: 1500 r/min 50Hz ja 1800 r/min 60Hz 0,25–4 kW 2-napainen moottori: 3000 r/min 50Hz ja 3600 r/min 60Hz IP 55 5,5–190 kW 4-napainen moottori: 1500 r/min 50Hz ja 1800 r/min 60Hz 5,5–54 kW 2-napainen moottori: 3000 r/min 50Hz ja 3600 r/min 60Hz
Eristysluokka:	F
Käyttötapa:	S1 (jatkuva käyttö) Ympäristön lämpötila: max. +45 °C
IEC-moottori:	Oikosulkumoottori (IE2 tai IE3) tai tahtireluktanssimoottori (IE4) 690/400 V, 50 Hz 4-90 kW 660/380 V, 60 Hz 4-90 kW 690/400 V, 60 Hz 4-90 kW 440 V, 60 Hz 4-105 kW 460 V, 60 Hz 4-110 kW 480 V, 60 Hz 4-110 kW Huom! Datalehdissä virta-arvot ovat likiarvoja, jotka on ilmoitettu 400 V, 50 Hz ja 380-480 V, 60 Hz. Tarkat virta-arvot ovat moottorityypistä, hyötysuhdeluokasta ja valmistajasta riippuvaisia, jotka ilmoitetaan tilausvahvistuksessa ja moottorin arvokilvessä.
Eristysluokka:	IP55 F
Käyttötapa:	S1 (jatkuva käyttö) Ympäristön lämpötila: max. +40 °C

7. MÄÄRITELMÄT



Hengenvaara



Vaarallinen jännite

HUOM

Huomioitavaa koskien pumpun turvallista käyttöä tai suojausta

8. PUMPPUJEN KÄYTTÖTARKOITUS / KÄYTTÖALUEET

AE, AKN, AL, AT, L, T	Puhtaat, juoksevat, ei-aggressiiviset nesteet - lämmitys- ja jäähdytyspiirien kiertovedet - vesi-glykoliseokset, suositus: propyleeniglykoli max. 40 %	Paineluokka 10 bar Max. käyttölämpötila + 120°C (+ 100°C muovijuoksupyörällä)
AKNH, ALH, LH	Puhtaat, juoksevat, ei-aggressiiviset nesteet - kuumemmille nesteille	Paineluokka 16 bar Max. käyttölämpötila + 120°C normaalisti + 150°C erikoistiivisteellä + 180°C kaksitoimisella tiivisteellä
ALM	Aggressiiviset, juoksevat, ei suuria kiintoaineita sisältävät nesteet - em. nesteiden lisäksi erilaiset hapot, suolat, hapettavat ja kemiallisesti aktiiviset orgaaniset aineet - merivesi	Paineluokka 16 bar Max. käyttölämpötila + 120 - 180°C riippuen käytetystä tiivisterakenteesta/materiaaleista
AEP, ALP, LP, AP	Puhtaat, juoksevat, ei kovin aggressiiviset nesteet - käyttövesi ym. happirikkaat vedet - merivesi	Paineluokka 10 bar Max. käyttölämpötila + 120°C (+ 100°C muovijuoksupyörällä)
ALS, LS	Aggressiiviset, juoksevat, ei suuria kiintoaineita sisältävät nesteet - em. nesteiden lisäksi erilaiset hapot, suolat, hapettavat ja kemiallisesti aktiiviset orgaaniset aineet	Paineluokka 16 bar Max. käyttölämpötila + 120 - 180°C riippuen käytetystä tiivisterakenteesta/materiaaleista
ALX, LX	Aggressiiviset, juoksevat, ei suuria kiintoaineita sisältävät nesteet - em. nesteiden lisäksi erilaiset hapot, suolat, hapettavat ja kemiallisesti aktiiviset orgaaniset aineet - merivesi	Paineluokka 16 bar Max. käyttölämpötila + 120 - 180°C riippuen käytetystä tiivisterakenteesta/materiaaleista

KD	Puhtaat, juoksevat, ei-aggressiiviset nesteet - lämmitys- ja jäähdytyspiirien kiertovedet - vesi-glykoliseokset, suositus: propyleeniglykoli max. 40 %	
	Paineluokka Max. käyttölämpötila	10 bar +110°C
K, KM	Aggressiiviset, juoksevat, ei suuria kiintoaineita sisältävät nesteet - em. nesteiden lisäksi erilaiset hapot, suolat, hapettavat ja kemiallisesti aktiiviset orgaaniset aineet	
	Paineluokka Max. käyttölämpötila	10 bar +110°C

HUOM

Materiaalien ja tiivisteiden soveltuvuus pumpattavalle nesteelle varmistettava aina pumpun tilausvaiheessa (tilaaja/toimittaja).

9. VAROTOIMET: KÄSITTELY, KULJETUS JA VARASTOINTI

Toimituksen brutto- ja nettopainot on kerrottu tuotteeseen tai pakkaukseen kiinnitettyssä pakkausluettelossa.



VAROITUS

Noudata kaikkia nostamista ja kuljetusta koskevia ohjeita laatikon tai kokoonpanon kaatumisen estämiseksi.

Varmista, että seuraavat kappaleet on kiinnitetty vakaasti:

- pumppu
- varaosat.

Tarkista aina näiden kappaleiden painopiste ennen pumpun nostamista tai kuljetusta.

Käytä henkilösuojaimia, kuten kypärää, turvajalkineita ja suojakäsineitä.

Jos asianmukaista nostolaitetta ei ole käytettävissä, siirrä raskaat kokoonpanot maan tasalla esimerkiksi jalasten avulla.

Nostoapuvälineissä on oltava merkintä niiden valmistajasta, materiaalista ja suurimmasta sallitusta työkuormasta.

Suoraan pumpun tai pumppuyksikön nostamiseen tai tukemiseen käytettävissä köysissä ei saa olla pleissauksia muualla kuin päätteissä. Tekstiiliköysissä ja -rakseissa ei saa olla solmuja, liitoksia tai pleissauksia lukuun ottamatta raksin päätettä, ellei kyseessä ole päätön nostovyö.

Varmista, että nostoapuvälineet tukevat nostettavaa kokoonpanoa riittävästi.

Nostoköysiä on oltava riittävästi. Säädä ne asianmukaisesti estääksesi tuotteen vahingoittumisen noston aikana. Nostoketju ei saa koskettaa tuotetta noston aikana (muutoin maalatut ja työstetyt pinnat voivat vahingoittua).



VAROITUS

Varmista, että käytettävissä on vaatimustenmukaisia ja ehjiä köysiä ja nostoapuvälineitä. Nostoapuvälineiden ja köysien nostokapasiteetin on oltava riittävä nostettavien kappaleiden painoon nähden.

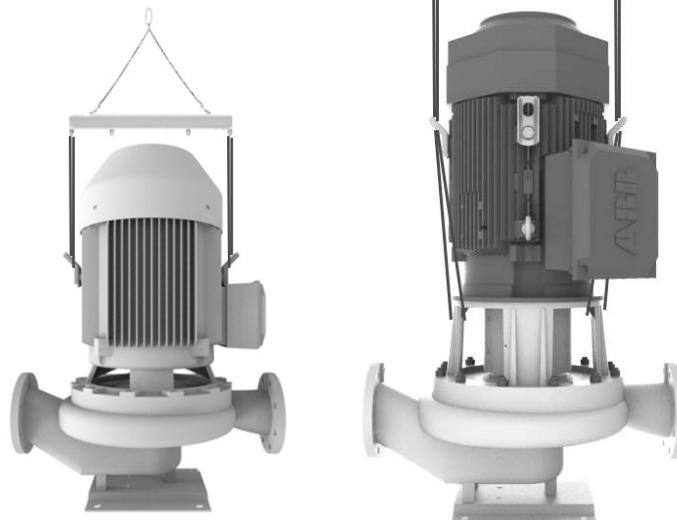


VAROITUS

Räjähdysalttiissa ympäristössä pumpun nostot ja siirrot on tehtävä siten, että kipinöitä ei pääse syntymään.

Suuremmissa pumpuissa on nostolenkit nostamista varten.

Pumput on varastoitava kuivassa ja viileässä pölyltä suojattuna. Jos pumppuja varastoidaan kauan, on syytä pyöryttää niitä käsin esim. moottorin tuulettajasta vähintään kerran kuussa. Mikäli pumppu toimii varapumppuna tai on muuten pitemmän aikaa pysäytettynä, on suositeltavaa käyttää sitä vähintään 2 vk:n välein.



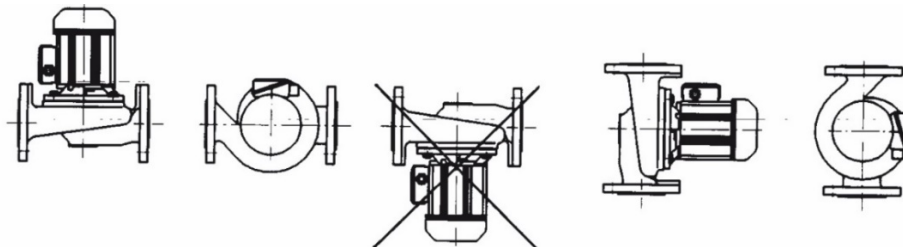
10. ASENNUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

10.1 Asennus

Pumpun asennuksessa huomioitavaa:

- riittävästi tilaa huoltoon ja tarkastuksia varten
- tarvittaessa mahdollisuus käyttää nosto- ja siirtolaitteita
- sulkuventtiilit pumpun molemmin puolin

Pienet pumput (alle 15 kW) voidaan asentaa putkistoon ilman tuentaa.



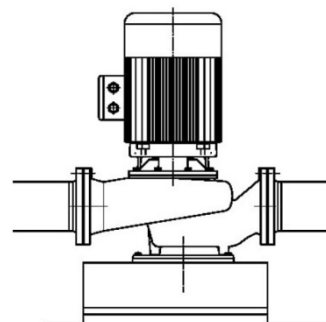
Suuremmat pumput kiinnitetään jalastaan vapaasti liikkuvalla betonialustalle, joka on eristetty lattiasta esim. 20 mm paksulla kumi tai korkkimatolla. Betonialustan painon on oltava n. 1.5 kertaa pumpun paino.

Käyttöyksikön asentoa ja täten sähkökytkentäkotelon paikkaa voidaan muuttaa irrottamalla käyttöyksikkö pumpun pesästä ja asentamalla se haluttuun asentoon (ei AKN_ H, AL_ H L_ H sisäisen tiivistehuuhtelun versio).

10.2 Sähkökytkentä



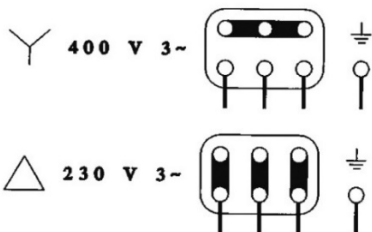
Sähkökytkennän saa tehdä vain asianmukaisen pätevyyden omaava sähköasentaja tai -asennusliike.



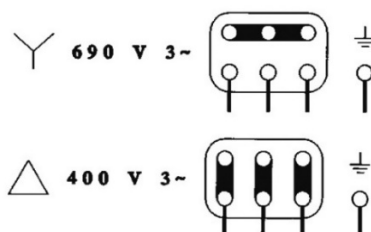
Tarkasta, että moottorin kytkentä vastaa käyttöpaikan jännitettä.

Vakio liitännät:

Pienet moottorit (<4 kW)



Suuret moottorit (≥(3)4 kW)



HUOM

Moottori on aina varustettava ylikuormitussuojalla tai taajuusmuuttajalla, joka on viritetty korkeintaan ko. kytkentää vastaavalle maksimivirralla I_{max} . Sähkön syötön mitoitus tulee suunnitella maksimivirran I_{max} ja paikallisten asennusmääräysten sekä olosuhteiden mukaisesti.

Pumpun pyörimissuunta on tarkastettava käynnistyksen yhteydessä ja aina uuden kytkennän jälkeen. Oikea pyörimissuunta on merkitty nuolella pumpun pesään tai moottorin tuuletinsuojaan.

HUOM

Pumppua ei saa käynnistää ennen kuin verkosto ja pumppu on täytetty pumpattavalla nesteellä sekä ilmattu. Pumpun vapaa pyöriminen voidaan varmistaa pyöräyttämällä pumppua käsin esim. moottorin tuuletustajasta.

Käynnistyksen jälkeen on syytä tarkkailla, ettei pumpusta kuulu ylimääräisiä ääniä ja ettei vuotoja esiinny.

HUOM

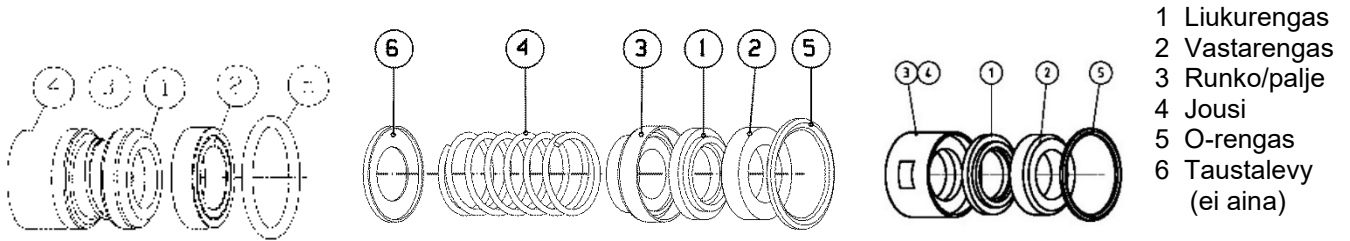
Pumpun pyörimisnopeuden säätöön voidaan käyttää taajuusmuuttajaa. Taajuusmuuttaja on viritettävä niin, että estetään pumpun ajautuminen ylikuormalle. Virtarajoitus on ehdottomasti asetettava korkeintaan moottorin leimausarvoa vastaavaksi. Yli 50 Hz taajuudella pumppu voi joutua helposti suurellekin ylikuormalle. Yli 500V:n syöttöjännitteellä on varmistettava moottorin sopivuus taajuusmuuttajakäyttöön.

11. HUOLTO JA KORJAUS

Pumppu ei vaadi säännöllistä huoltoa.

Akselitiivisteinä on mekaaninen liukurengastiiviste. Se on kuluva osa, joka on vaihdettava, mikäli se alkaa vuotaa. Huom. muutama tippa tunnissa on yleensä täysin normaali vuoto varsinkin pumpattaessa vesiglykoliseoksia.

11.1 1-toiminen akselitiiviste; rakennevaihtoehdot



Moottorin laakerit ovat kestävoideltuja ja kestävät useita vuosia jatkuvassakin käytössä. Moottorivian sattuessa suosittelemme koko käyttöyksikön (varasarja) vaihtamista.

11.2 Arvokilpi

Varaosia tilattaessa ilmoita pumpun arvokilvestä pumpun tyyppi, valmistusnumero, tuottoarvot, juoksupyörän koko, sähkömoottorin tyyppi ja teho.

11.2.1 Pumppu integroidulla moottorilla

</

11.2.2. SD-pumppu IEC-normimoottorilla

Pumpputyyppi	Pump LH-100S/2KT SD 2103	Valmistusvuosi ja -kuukausi
Valmistusnumero	No 213937.4400 2021 PN 10 Ø 247 mm	Juoksupyörän koko ja materiaali
Tuottoarvot	24 l/s 79 m 180 °C P2N 37,0 kW MEI ≥ 0,4 --	Moottorin teho
	Original Motor: M3BP 200MLB 2	
	CE	

11.2.3. Esimerkki IEC-normimoottorin arvokilvestä

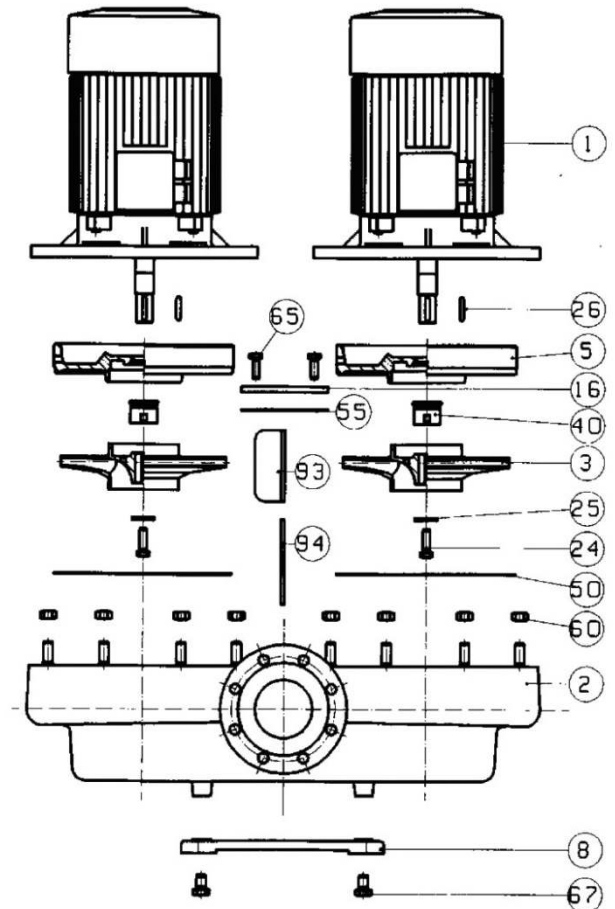
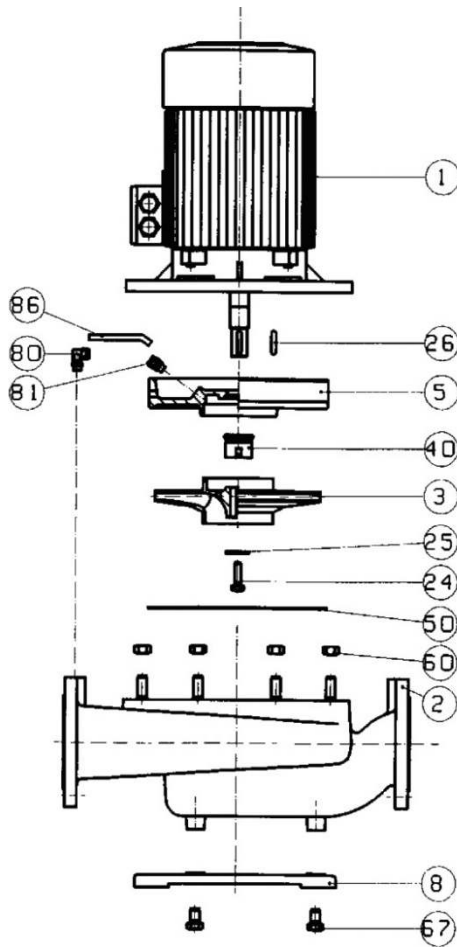
Moottorityyppi

Leimausarvot

IE2								
3~ motor							M3AA 225 SMA 4	
					2014			
					No.			
					Ins.cl F		IP 55	
V		Hz	kW	r/min	A	cos φ		Duty
400 D		50	37	1479	68,0	0,84		S1
690 Y		50	37	1479	39,4	0,84		S1
415 D		60	37	1481	68,0	0,81		S1
460 D		60	37	1782	59,0	0,84		S1
50Hz: IE 2 - 93,4(100%) - 99,8(75%) - 99,1(50%)								
60Hz: IE 2 - 93,6(100%) - 99,5(75%) - 92,5(50%)								
D.E. 6313-2Z/C3					N.D.E 6212-2Z/C3			
					240 kg			
IEC 60034-1								

12. PUMPUN OSALUETTELO

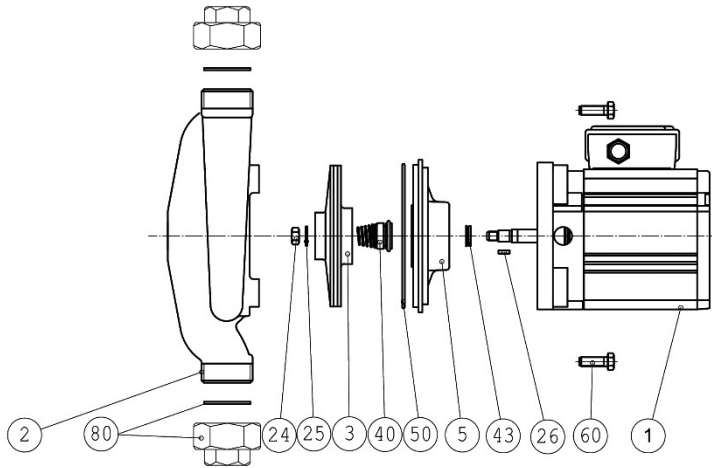
12.1 Integroidulla moottorilla (laipallinen)



POS.NO.	NIMITYS
---------	---------

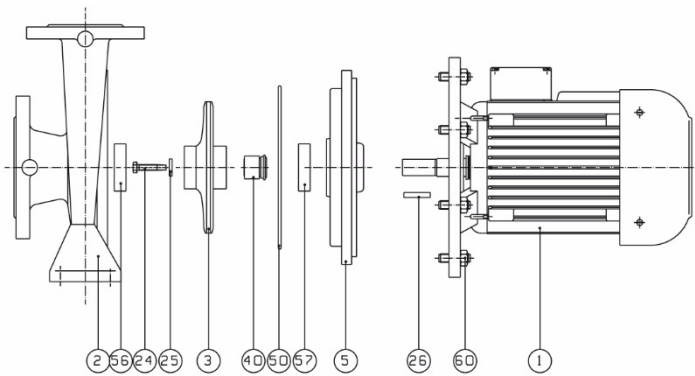
1	SÄHKÖMOOTTORI	2	PUMPUN PESÄ
3	JUOKSUPYÖRÄ	5	TIIVISTELAIPPA
8	JALUSTA (ei aina)	16	KANSI (T- ja AT-sarja)
24	RUUVI TAI MUTTERI	25	ALUSLAATTA
26	KIILA	40	AKSELITIIVISTE
50	TIIVISTE	55	TIIVISTE (T- ja AT-sarja)
60	RUUVI TAI MUTTERI	65	RUUVI (T- ja AT-sarja)
67	RUUVI	80	PUTKILIITIN (sisäinen tiivistehuuhtelu)
81	PUTKILIITIN (sisäinen tiivistehuuhtelu)	86	PUTKI (sisäinen tiivistehuuhtelu)
93	LÄPPÄYKSIKKÖ (T- ja AT-sarja)	94	AKSELI (T- ja AT-sarja)

12.2 Integroidulla moottorilla (kierteellinen)



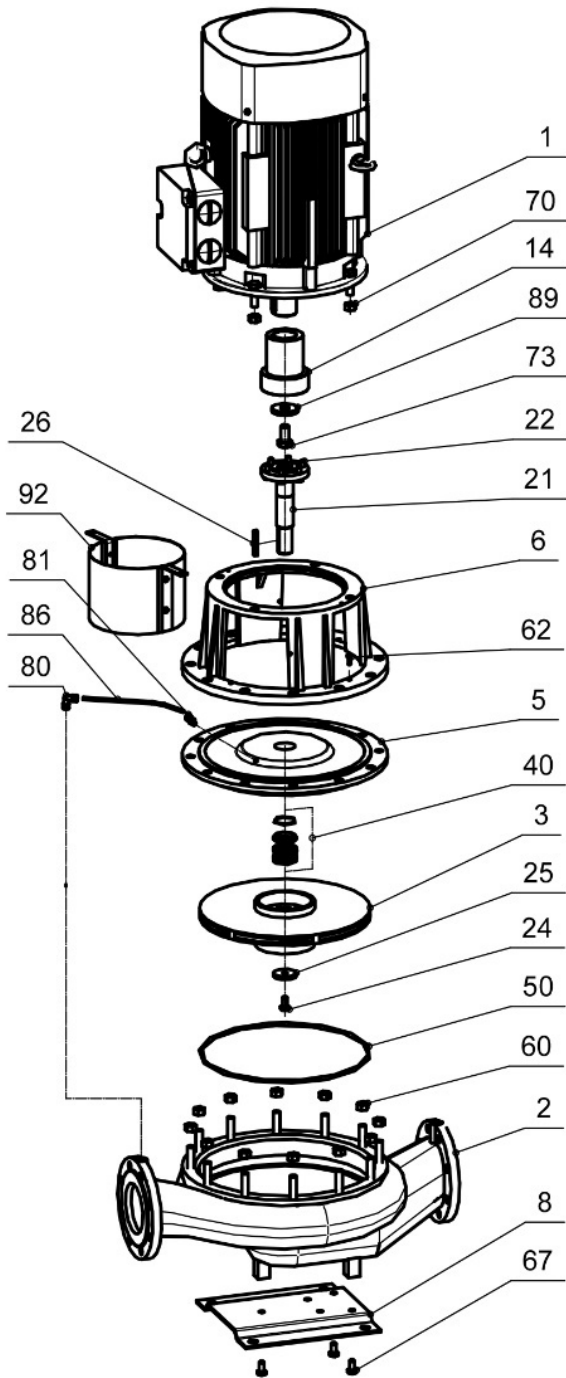
POS.NO.	NIMITYS
1	SÄHKÖMOOTORI
2	PUMPUN PESÄ
3	JUOKSUPYÖRÄ
5	TIIVISTELAIPPA
24	MUTTERI
25	ALUSLAATTA (ei aina)
26	KIILA
40	AKSELITIIVISTE
43	VEDENHEITTORENGAS
50	O-RENGAS
60	KIINNITYSRUUVI
80	PUTKILIITIN 2 KPL

12.3 Vaaka-asenteinen (KD, K, KM)



POS.NO.	NIMITYS
1	SÄHKÖMOOTTORI
2	PUMPUN PESÄ
3	JUOKSUPYÖRÄ
5	TIIVISTELAIPPA
24	RUUVI
25	ALUSLAATTA
26	KIIILA
40	AKSELITIIVISTE
50	TIIVISTE
60	RUUVI TAI MUTTERI

12.4 IEC-normimootorilla (laipallinen)



POS.NO NIMITYS

- | | |
|----|---|
| 1 | SÄHKÖMOOTTORI |
| 2 | PUMPUN PESÄ |
| 3 | JUOKSUPYÖRÄ |
| 5 | TIIVISTELAIPPA |
| 6 | MOOTTORIPUKKI (ADAPTERI) |
| 8 | JALUSTA |
| 14 | KYTKIN |
| 21 | LAIPPA-AKSELI |
| 22 | RUUVI |
| 24 | RUUVI |
| 25 | ALUSLAATTA |
| 26 | KIILA |
| 40 | AKSELITIIVISTE |
| 50 | O-RENGAS TAI TASOTIIVISTE |
| 60 | RUUVI / MUTTERI |
| 62 | RUUVI |
| 67 | RUUVI |
| 70 | RUUVI / MUTTERI |
| 73 | RUUVI |
| 80 | PUTKILIITIN (sisäinen tiivistehuuhtelu) |
| 81 | PUTKILIITIN (sisäinen tiivistehuuhtelu) |
| 86 | PUTKI (sisäinen tiivistehuuhtelu) |
| 89 | ALUSLAATTA |
| 92 | KYTKINSUOJA |

13. VARASARJAN VAIHTAMINEN

13.1. Alle 1,5kW

Huom! Vain tehtävään perehdytetty henkilö saa tehdä vaihtotyön.

Alkutilanne. Pumppu kiinni putkistossa.



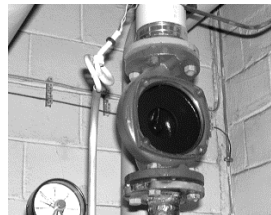
1) Pysäytä pumppu, avaa mahdollinen turvakytin ja ota sulakkeet pois. Varmista, että ulkopuolinen henkilö ei vahingossakaan voi kytkeä jännitettä vaihtotyön aikana. Sulje venttiilit.



2) Irrota moottorin kytkentäkaapeli. Avaa käyttöyksikön kiinnitysruuvit/mutterit.



3) Nosta käyttöyksikkö pumpun pesästä. Varo kuumaa vettä!



4) Vaihda pesän tasotiiviste/O-rengas.



5) Asenna uusi käyttöyksikkö. Kiristä yksikön kiinnitysruuvit/mutterit tasaisesti.



6) Kiinnitä sähköjohto ja avaa venttiilit. Käynnistä pumppu ja tarkista pyörimissuunta. Ilmaa järjestelmä. Tarkkaile pumpun toimintaa.

13.2 Yli 1,5kW

Huom! Vain tehtävään perehdytetty henkilö saa tehdä vaihtotyön.

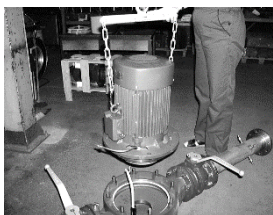
Alkutilanne. Pumppu on kiinni putkistossa.



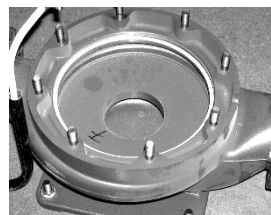
1) Pysäytä pumppu, avaa mahdollinen turvakytin ja ota sulakkeet pois. Varmista, että ulkopuolinen henkilö ei vahingossakaan voi kytkeä jännitettä vaihtotyön aikana.



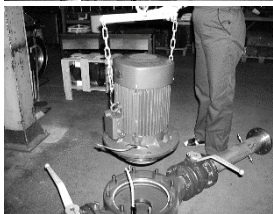
2) Sulje venttiilit ja irrota moottorin kytkentäkaapeli. Irrota seuraavaksi huuhteluputki (AKN_H, AL_H, L_H-pumpeissa). Avaa käyttöyksikön kiinnitysruuvit/-mutterit.



3) Nosta käyttöyksikkö nosturin avulla. Varo kuumaa vettä!



4) Vaihda pesän tasotiiviste/O-rengas.



5) Asenna uusi käyttöyksikkö. Kiristä yksikön kiinnitysruuvit/mutterit tasaisesti.



6) Kiinnitä sähköjohto ja avaa venttiilit. Käynnistä pumppu ja tarkista pyörimissuunta. Ilmaa järjestelmä. Tarkkaile pumpun toimintaa.

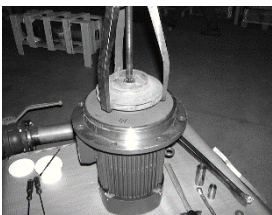
14. JUOKSUPYÖRÄN VAIHTAMINEN



1) Irrota käyttöyksikkö normaalisti (ks. varasarjan vaihtaminen).



3) Avaa juoksupyörän kiinnitysruuvi/-mutteri.



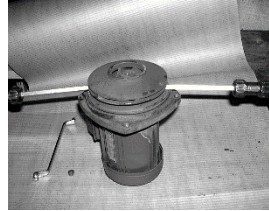
5) Käytä tarvittaessa ulosvetäjää. Ulosvetäjällä nosto juoksupyörän siipien kohdalta.



7) Asenna uusi juoksupyörä. Voit tarvittaessa koputella kevyesti kumivasaralla juoksupyörää olakkeeseen asti. Kiristä juoksupyörän kiinnitysruuvi/-mutteri.



2) Asenna käyttöyksikkö pystyasentoon.



4) Käytä ruuvitalttoja juoksupyörän irrotukseen.

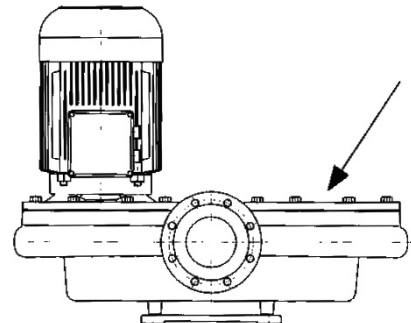


6) Käyttöyksikkö ilman juoksupyörää. Vaihda akselitiiviste tarvittaessa (ks. akselitiivisteiden vaihto)



8) Kiinnitä käyttöyksikkö normaalisti (ks. varasarjan vaihtaminen).

Kaksoispumpuissa on mahdollista asentaa irrotetun yksikön tilalle huoltokansi (tilattava erikseen), jolloin toista yksikköä voidaan käyttää normaalisti.



15. SD-PUMPUN IEC-NORMIMOOTTORIN VAIHTAMINEN

Alkutilanne. Pumppu kiinni putkistossa.



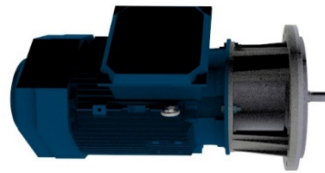
- 1) Pysäytä pumppu, avaa mahdollinen turvakytkin ja ota sulakkeet pois. Varmista, että ulkopuolinen henkilö ei vahingossakaan voi kytkeä jännitettä vaihtotyön aikana. Sulje venttiilit ja irrota moottorin kytkentäkaapeli. Irrota seuraavaksi huuhteluputki (AKN_ H, AL_ H, L_ H-pumpeissa). Avaa käyttöyksikön kiinnitysruuvit/mutterit.



- 2) Nosta käyttöyksikkö nosturin avulla. Varo kuumaa vettä!



- 3) Avaa juoksupyörän kiinnitysruuvi/-mutteri. Käytä tarvittaessa ulosvetäjää



- 4) Irrota akseliiviste



- 5) Irrota pesän kansi (tiivistelaippa)



- 6) Irrota moottoripukki (adapteri) sähkömoottorista



- 7) Irrota laippa-akseli



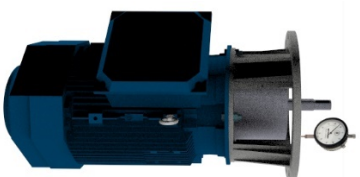
- 8) Irrota kytkin moottorin akselilta



- 9) Kiinnitä kytkin, laippa-akseli ja moottoripukki uuteen moottoriin. Käytä ruuvilukite Loctite 2701.



- 10) Kellota laippa-akseli heitto. Suurin sallittu heitto on 0.08.



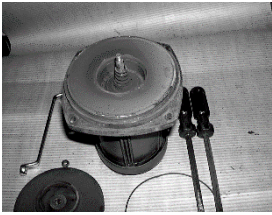
- 11) Kellota laipan kohtisuoruusheitto akselin suhteen. Suurin sallittu heitto on 0.15.

- 12) Kokoa käyttöyksikkö loppuun päinvastaisessa järjestyksessä kohdat 1-5.

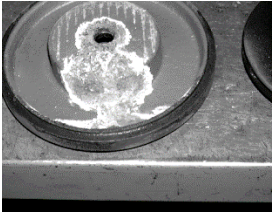
16. AKSELITIIVISTEEN VAIHTAMINEN

16.1 Tiivisteiden irrotus

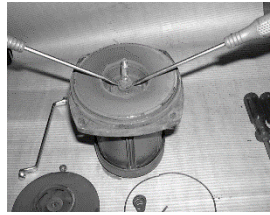
Pysäytä pumpppu ja sulje pumpppua ympäröivät venttiilit. Irrota tämä jälkeen moottoriyksikkö pumpun pesästä. (ks. kohta 13. Varasarjan vaihtaminen). Irrota seuraavaksi pumpun juoksupyörä (ks. juoksupyörän vaihtaminen).



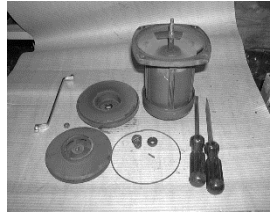
1) Alkutilanne.
Käyttöyksikkö juoksupyörä irrotettuna.



3) Irrota myös tiivistelaippa moottorin etukilvestä kahta ruuvitalttaa apuna käyttäen. Vaihda tarvittaessa tiivistelaippa uuteen.



2) Irrota akselitiiviste kahta ruuvitalttaa apuna käyttäen. Älä vahingoita akselin tiivistepintaa.



4) Käyttöyksikkö purettuna asennustyökaluineen

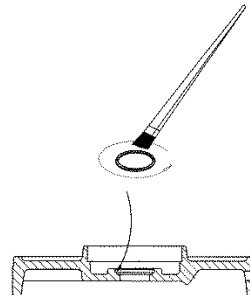
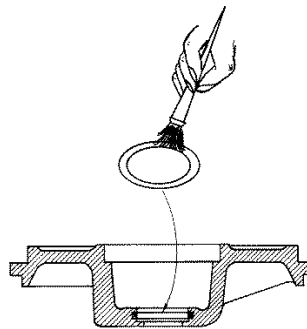
16.2 Tiivisteiden kiinnittäminen

16.2.1 O-renkaan voitelu ja asennus

HUOM! Kosketa tiivisteiden osia vain puhtain käsin ja mahdollisimman vähän sekä erityistä huolellisuutta noudattaen.

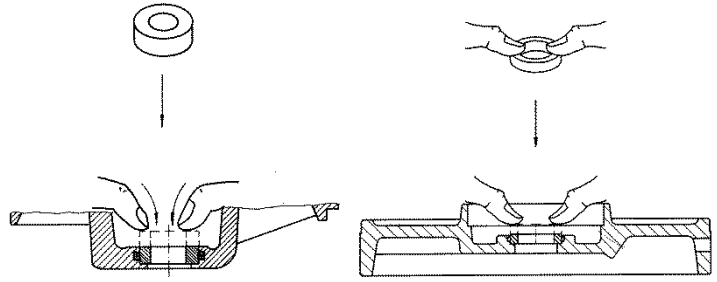
Tarkista, että vastarenkaan poraus ja ura tiivistelaipassa ovat puhtaat.

Tarkista O-rengas, voitele se saippuavedellä, ei öljyllä, ja asenna se tiivistelaipan uraan (BO ja BP tyyppien tiivisteissä vastarenkaaseen).



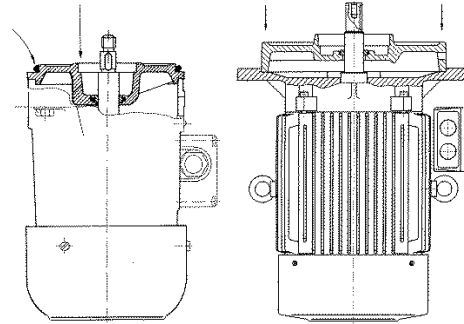
16.2.2 Vastarenkaan painaminen tiivistelaippaan

Tarkista, että vastarengas on ehjä, puhdas, sileä ja naarmuton. Jos vastarengas on pakattu suojakalvoon, irrota se veitsellä varoen kuitenkin liukupintaa. Poista sitten rasva kuivalla ja puhtaalla liinalla. Paina vastarengas tiivistelaippaan sileämpi pinta itseän (pumppuun) päin. Varmista, ettei O-rengas pullautu rengasta ulos. Jos näin tapahtuu, käytä enemmän liukastetta. Puhdista lopuksi vastarenkaan liukupinta puhtaalla ja nukkaamattomalla liinalla tai pyyhkeellä, joka on kostutettu sopivalla orgaanisella liuottimella, esim. metanolilla tai sprillä. Vaihtoehtoisesti vastarengas voidaan asentaa puhtaan nukkaamattoman liinan kanssa koskematta sormin liukupintaan. Lopuksi liukupinta puhalletaan puhtaaksi paineilmalla.

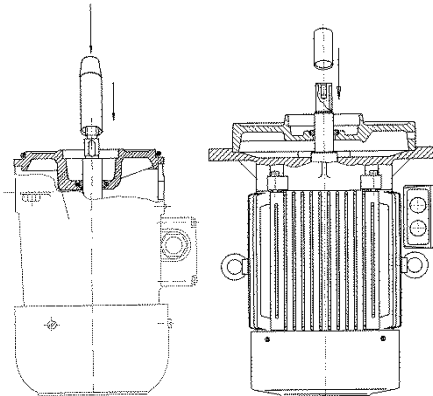


16.2.3 Tiivistelaipan asennus etukilven ohjaukseen

Asenna tiivistelaippa moottoriin. Laita asennustyökalun ohjausholkki akselin jatkoksi. Suuremmissa pumpeissa asenna ensin tiivistelaippa moottoriin ja vasta sitten vastarengas (BO- ja BP-tyyppin tiivisteet).

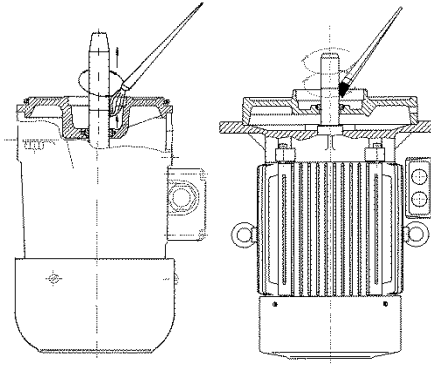


16.2.4 Ohjausholkki akselin jatkoksi



16.2.5 Ohjausholkin saippuointi

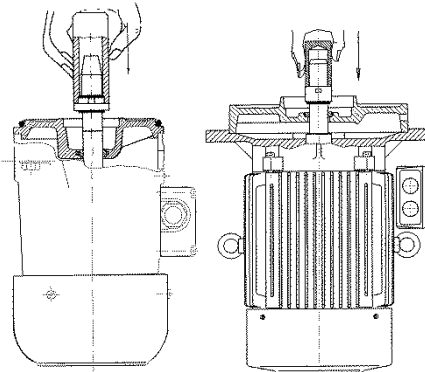
Tarkista, että tiivisteen runko, palje ja liukurengas ovat ehjät ja puhtaat. Mikäli liukurengaankin liukupinta on likainen, puhdista se puhtaalla ja nukkaamattomalla liinalla, joka on kostutettu sopivalla orgaanisella liuottimella, esim. metanolilla tai sprillä. Voitele akseli ja tiivisteen kumipalje sopivasti saippuavedellä, ei öljyllä.



16.2.6 Paljeosan työntö akselille

Ota jousi pois (jos erillinen) ja työnnä asennustuurnalla paljeosa tasaisesti akselille, kunnes liukupinnat tulevat vastakkain. Älä paina liian lujaa. Mikäli jousi on rungossa kiinni, asenna koko tiiviste akselille paljeosastaan (tiivisteestä päästä) sopivalla holkillä työntäen. Jos tiivisteen liukurengas ei pysy kiinni tiivisteessä, asenna se ensin ja varmista, että tiivisterunkoa asennettaessa runko ja liukurengas asettuvat kohdakkain.

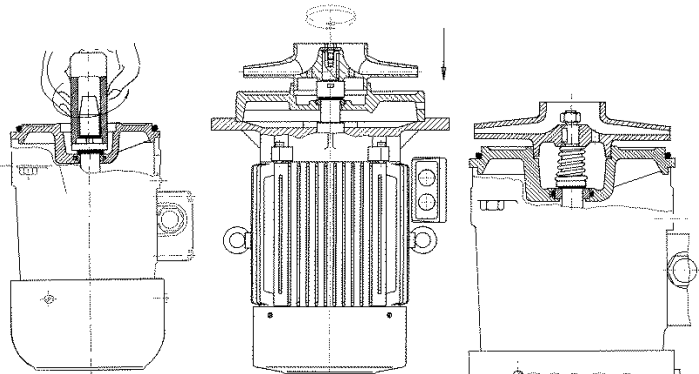
Huom! Älä koske liukurengaankin liukupintaan.



16.2.7 Jousen, taustalevyn ja juoksupyörän asennus

Pyöräytä akselia hieman ja varmista, että tiiviste istuu hyvin. Asenna sen jälkeen jousi, taustalevy (mikäli erilliset) sekä juoksupyörä.

Varoitus: Älä koskaan käytä pumppua kuivana.



EU VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS

Me, Kolmeks Oy, os. Taimistotie 2, FI-14200 Turenki FINLAND
vakuutamme yksinomaan omalla vastuullamme, että inline-pumput, joihin
tämä vakuutus liittyy, noudattavat seuraavia määräyksiä:

- | | | |
|--|------------------------|--|
| - konedirektiivi | 2006/42/EY | |
| - EMC-direktiivi | 2014/30/EU | |
| - pienjännitedirektiivi | 2014/35/EU | |
| - standardi | EN 809:1998+A1:2009 | Pumput ja pumppuyksiköt
nesteille. |
| | | Yleiset turvallisuusvaatimukset. |
| - ekosuunnittelu-direktiivi | 2009/125/EY asetukset: | 547/2012 vesipumpuille
640/2009 sähkömoottoreille |
| - RoHS-direktiivi 2011/65/EU
ja 2015/863/EU | | |

Turenki

12.03.2019



Kilpitarra

Jyrki Vesaluoma
Hallituksen puheenjohtaja
Teknisen tiedoston kokoaja:
Kolmeks Oy
Taimistotie 2
FI-14200 TURENKI
Finland

VÄHIMMÄISHYÖTYSUHDEINDEKSI MEI

Pumpun hyötysuhde on yleensä alhaisempi pienennetyllä juoksupyörällä kuin suurimmalla juoksupyörällä.
Juoksupyörän pienentäminen sovittaa pumpun määrättyyn tuottopisteeseen, mikä alentaa energiankulutusta.
Vähimmäishyötysuhdeindeksi (MEI) perustuu suurimman juoksupyörän halkaisijaan.

Pumppu voi toimia tehokkaammin ja taloudellisemmin vaihtelevissa tuottopisteissä, jos sitä ohjataan
esimerkiksi käyttämällä taajuusmuuttajaa, jolla pumpun tuottopiste sovitetaan järjestelmän tuottotarpeisiin.

Asetusta 547/2012 koskevien 1.1.2015 jälkeen toimitettujen pumppujen vähimmäishyötysuhdeindeksi MEI > 0,4.
Vertailuarvo MEI > 0,7. Tietoja hyötysuhteen vertailuarvoista on saatavilla osoitteessa:
www.europump.org/efficiencycharts

Kolmeks Oy Taimistotie 2, PL 27, FI-14201 TURENKI, Finland P. +358 20 7521 31
sales.finland@kolmeks.com, www.kolmeks.com