

Normipumppu

Etachrom L

Käyttö-/asennusohje



Julkaisutiedot

Käyttö-/asennusohje Etachrom L

Alkuperäinen käyttöohje

Kaikki oikeudet pidätetään. Sisältöä ei saa levittää, monistaa, muokata eikä välittää kolmannelle osapuolelle ilman valmistajan kirjallista lupaa.

Yleisesti on voimassa: Oikeus teknisiin muutoksiin pidätetään.

Sisällysluettelo

Sanasto	6
1 Yleistä	7
1.1 Yleisiä ohjeita	7
1.2 Osalaitteiden asennus	7
1.3 Kohderyhmä	7
1.4 Oheiset dokumentit	7
1.5 Symbolit	7
1.6 Varoitusten merkitseminen	8
2 Turvallisuus.....	9
2.1 Yleistä.....	9
2.2 Määräysten mukainen käyttö.....	9
2.3 Henkilöstöä koskevat vaatimukset ja koulutus	9
2.4 Käyttöohjeen noudattamatta jättämisestä aiheutuvat seuraukset ja vaaratilanteet.....	10
2.5 Turvallinen työskentely	10
2.6 Turvallisuusohjeita käyttäjälle	10
2.7 Huoltoa, tarkastusta ja asennusta koskevat turvallisuusohjeet	10
2.8 Kielletyt käyttötavat.....	11
2.9 Räjähdyssuojausta koskevat ohjeet.....	11
2.9.1 Merkintä.....	11
2.9.2 Lämpötilarajat.....	11
2.9.3 Valvontalaitteet	12
2.9.4 Käyttöalueen rajat	12
3 Kuljetus/varastointi/hävittäminen	13
3.1 Laitteen kunnon tarkistaminen toimitettaessa	13
3.2 Kuljetus	13
3.3 Varastointi / suojaus	14
3.4 Palautus.....	14
3.5 Hävittäminen	15
4 Pumpun/pumppuyksikön kuvaus	16
4.1 Yleistä.....	16
4.2 Ekologista suunnittelua koskevan direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemista koskevan asetuksen 547/2012 (koskien nimellisakseliteholtaan korkeintaan 150 kW:n vesipumppuja) mukaiset tuotetiedot	16
4.3 Nimike	16
4.4 Tyypikilpi.....	18
4.5 Konstruktiivinen rakenne	18
4.6 Rakenne ja toimintatapa	20
4.7 Melun odotusarvot.....	20
4.8 Toimituslaajuus.....	21
4.9 Mitat ja painot.....	21
5 Pystytys/asennus.....	22
5.1 Tarkastus ennen asennuksen aloittamista	22
5.2 Pumppuyksikön pystytys	22
5.2.1 Alustan pystytys	23
5.2.2 Pystytys ilman alustaa	24
5.3 Putkistot.....	24
5.3.1 Putkiston liittäminen	24
5.3.2 Pumpun yhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit.....	26
5.3.3 Tyhjiön tasaaminen.....	27
5.4 Kotelointi/eristys.....	27
5.5 Kytkimen linjauksen valvonta.....	28
5.6 Pumpun ja moottorin linjaus	30

5.6.1	Säätöruuvilla varustetut moottorit.....	30
5.6.2	Moottorit ilman säätöruuveja.....	31
5.7	Sähköliitännät.....	32
5.7.1	Aikareleiden säätäminen.....	32
5.7.2	Maadoitus.....	32
5.7.3	Moottoriliitäntä	33
5.8	Pyörimissuunnan tarkistaminen	33
6	Käyttöönotto / poistaminen käytöstä.....	34
6.1	Käyttöönotto	34
6.1.1	Edellytykset käyttöönololle	34
6.1.2	Voiteluaineen täyttäminen	34
6.1.3	Pumpun täyttäminen ja ilmaaminen	34
6.1.4	Lopputarkastus.....	35
6.1.5	Käynnistys.....	35
6.1.6	Akselitiivisteiden tarkistaminen	36
6.1.7	Pumpun virran katkaiseminen	36
6.2	Käyttöalueen rajat.....	37
6.2.1	ympäristön lämpötila.....	37
6.2.2	Kytkenätaajuus.....	37
6.2.3	Pumpattava aine	38
6.3	Poistaminen käytöstä/varastointi/suojaus.....	39
6.3.1	Toimenpiteet käytöstä poistamista varten.....	39
6.4	Uudelleenkäyttöönotto	39
7	Huolto / kunnossapito.....	41
7.1	Turvallisuusmääräykset	41
7.2	Huolto/tarkastus	42
7.2.1	Käytönvalvonta	42
7.2.2	Tarkastukset	43
7.2.3	Vierintälaakerien voitelu ja voiteluaineen vaihtaminen	45
7.3	Tyhjentäminen/puhdistus.....	46
7.4	Pumppuyksikön purkaminen	46
7.4.1	Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä	46
7.4.2	Pumppuyksikön valmistelu.....	47
7.4.3	Moottorin irrottaminen.....	47
7.4.4	Sisääntyöntöyksikön irrottaminen.....	48
7.4.5	Siipipyörän irrottaminen	48
7.4.6	Liukurengastiivisteiden irrottaminen	48
7.4.7	Laakeroinnin poistaminen.....	49
7.5	Pumppuyksikön asennus	49
7.5.1	Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä	49
7.5.2	Laakerien asentaminen	50
7.5.3	Liukurengastiivisteiden asentaminen	50
7.5.4	Siipipyörän asentaminen	51
7.5.5	Sisääntyöntöyksikön asentaminen.....	52
7.5.6	Moottorin asennus	52
7.6	Kiristysmomentit.....	53
7.6.1	Pumppujen kiristysmomentit	53
7.6.2	Pumppuyksikön kiristysmomentit.....	55
7.7	Varaosien varastointi.....	56
7.7.1	Varaosatilaus	56
7.7.2	Kahden vuoden käyttöä varten suositeltavat varastoitavat varaosat standardin DIN 24296 mukaisesti.....	57
7.7.3	Etachrom L- ja Etachrom B -pumppujen osien vaihdettavuus	58
8	Häiriöt: syyt ja korjaaminen	59
9	Muut asiakirjat	61
9.1	Räjätyskuvat ja osaluettelo	61
9.1.1	Akseliyksikön 25.1 kokoonpano	61

	9.1.2 Akseliyksikön 25.2 kokoonpano	62
	9.1.3 Akseliyksikön 35 kokoonpano	63
10	EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus	64
11	Esteettömyysvakuutus	65
	Hakusanaluettelo	66

Sanasto

ACS

Ranskalainen juomavesiasetus (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

Hydrauliikka

Pumpun osa, jossa nopeusenergia muuntuu paine-energiaksi.

Imujohto/syöttöjohto

Putkisto, joka on liitetty imuyhteeseen.

Käyttölupatodistus

Jos asiakas joutuu palauttamaan laitteen valmistajalle, käyttölupatodistuksesta käy ilmi, että tuote on tyhjennetty ohjeiden mukaisesti ja että pumpattavan aineen kanssa kosketuksiin joutuneista osista ei enää aiheudu vaaraa terveydelle tai ympäristölle.

Painejohto

Putkisto, joka on liitetty paineyhteeseen.

Prosessipumppu

Koko sisääntyöntöyksikkö voidaan purkaa niin, että pumppukotelo jätetään paikoilleen putkistoon.

Pumppu

Laite ilman käyttölaitteita, komponentteja ja lisävarusteosia

Pumppuyksikkö

Koko pumppuyksikkö, jossa on pumppu, käyttölaitteisto, komponentit ja lisävarusteosat

Sisääntyöntöyksikkö

Pumppu ilman pumpun koteloja. Osalaite.

UBA

Saksan liittovaltion ympäristöviraston (Umweltbundesamt) juomavesiasetus

Valmispumput

Asiakkaan/käyttäjän pumpput, jotka on ostettu ja varastoitu ilman, että niiden myöhempi käyttö on määriteltä

WRAS

Kaikkien Iso-Britannian vedentoimittajien tunnustama hyväksyntä (WRAS = Water regulations advisory scheme)

1 Yleistä

1.1 Yleisiä ohjeita

Tämä käyttöohje koskee otsikkosivulla mainittuja mallisarjoja ja varusteita.

Käyttöohjeessa kuvataan laitteen asianmukainen ja turvallinen käyttö kaikissa vaiheissa.

Tyypikilvessä mainitaan mallisarja ja koko sekä tärkeimmät käyttöarvot, työnnumero ja työvaiheen numero. Työnnumero ja työvaiheen numero ilmoittavat, mikä pumppuyksikkö on kyseessä, ja niiden avulla laite voidaan tunnistaa.

Vahingotapauksissa on otettava viipymättä yhteys lähimpään KSB-huoltoyritykseen, jotta takuuvaatimus voidaan tehdä.

1.2 Osalaitteiden asennus

Asennettaessa KSB:n toimittamia osalaitteita on noudatettava käyttöohjeen kohdassa Huolto/kunnossapito annettuja ohjeita. (⇒ Luku 7.5.5, Sivu 52)

1.3 Kohderyhmä

Tämän käyttöohjeen kohderyhmänä ovat teknisen koulutuksen saaneet ammattihenkilöt. (⇒ Luku 2.3, Sivu 9)

1.4 Oheiset dokumentit

Taulukko 1: Oheisasiakirjojen yleiskuvaus

Asiakirja	Sisältö
Erittely	Pumpun/pumppuyksikön teknisten tietojen kuvaus
Asennuskaavio/mittataulukko	Pumpun/pumppuyksikön sähkökytkentä- ja asennusmittojen kuvaus, painot
Kytkentäkaavio	Lisäliitännöiden kuvaus
Hydraulinen ominaiskäyrä	Nostokorkeuden, vaatimustenmukaisen NPSH:n, hyötysuhteen ja tehontarpeen ominaiskäyrät
Yleispiirustus ¹⁾	Pumpun poikkileikkauskuva
Toimitettavat dokumentit ¹⁾	Lisävarusteita ja integroituja koneenosia koskevat käyttöohjeet ja muut asiakirjat
Varaosaluettelot ¹⁾	Varaosien kuvaus
Putkistokaavio ¹⁾	Apuputkistojen kuvaus
Osaluettelo ¹⁾	Kaikkien pumpunosien kuvaus
Kokoonpanokuva ¹⁾	Akselitiivisteiden asennuksen läpileikkaus

Noudata lisävarusteiden ja/tai integroitujen koneenosien valmistajien asiakirjoja.

1.5 Symbolit

Taulukko 2: Käytetyt symbolit

Symboli	Merkitys
✓	Toimintaohjeen edellytys
▷	Turvallisuusohjeiden edellyttämä toimenpide
⇒	Lopputulos
⇔	Ristiviittaukset

¹ Sovitun toimitussisällön mukaisesti

Symboli	Merkitys
1. 2.	Monivaiheinen toimintaohje
	Ohje sisältää tuotteen käyttöä koskevia suosituksia ja tärkeitä ohjeita

1.6 Varoitusten merkitseminen

Taulukko 3: Varoitusmerkinnät

Symboli	Selitys
 VAARA	VAARA Tämä huomiosana tarkoittaa hyvin vakavaa vaaraa, jonka huomioimatta jättäminen aiheuttaa kuoleman tai vakavia vammoja.
 VAROITUS	VAROITUS Tämä huomiosana tarkoittaa kohtalaisen vakavaa vaaraa, jonka huomioimatta jättäminen voi aiheuttaa kuoleman tai vakavia vammoja.
 HUOMIO	HUOMIO Tämä huomiosana tarkoittaa vaaraa, jonka huomioimatta jättäminen voi vahingoittaa laitetta ja haitata sen toimintaa.
	Räjähdyssuoja Tämä symboli neuvoo suojautumaan aiheutuvalta räjähdysvaaralta räjähdysvaarallisissa tiloissa EU-direktiivin 2014/34/EU (ATEX) mukaisesti.
	Yleinen vaara Tämä merkintä tarkoittaa yhdessä huomiosanan kanssa hengenvaaraa tai loukkaantumisvaaraa.
	Vaarallinen sähköjännite Tämä merkintä tarkoittaa yhdessä huomiosanan kanssa sähköjännitteestä aiheutuvaa vaaraa, ja sen yhteydessä annetaan ohjeita sähköjännitteeltä suojautumista varten.
	Laitevaurio Tämä merkintä tarkoittaa yhdessä huomiosanan HUOMIO kanssa laitteelle ja sen toiminnalle aiheutuvaa vaaraa.

**VAARA**

2 Turvallisuus

Kaikki tässä kappaleessa esitetyt ohjeet kuvaavat toimenpiteitä, joista aiheutuu suuri uhka käyttäjälle.

Tässä annettujen yleisten turvallisuusohjeiden lisäksi on huomioitava muissa kappaleissa annetut, toimintaan liittyvät turvallisuusohjeet.

2.1 Yleistä

- Käyttöohje sisältää laitteen asennusta, käyttöä ja huoltoa koskevia tärkeitä ohjeita, joita noudattamalla varmistetaan laitteen turvallinen käyttö ja vältetään henkilö- ja laitevahingot.
- Kaikkia annettuja turvallisuusohjeita on noudatettava.
- Käytöstä vastaavan ammattihenkilöstön/käyttäjän on luettava käyttöohje ja ymmärrettävä sen sisältö ennen laitteen asennusta ja käyttöönottoa.
- Käyttöohjeen on oltava koko ajan ammattihenkilöstön saatavilla laitteen luona.
- Tuotteeseen kiinnitettyjä ohjeita ja merkintöjä on noudatettava, ja niiden on oltava täydellisesti luettavissa. Näitä ovat esimerkiksi seuraavat:
 - Pyörimissuunnan osoittava nuoli
 - kytkentämerkinnät
 - tyyppikilpi
- Käyttäjä vastaa muiden kuin tässä käyttöohjeessa mainittujen, käyttöpaikkaa koskevien määräysten noudattamisesta.

2.2 Määräysten mukainen käyttö

- Pumppua/pumppuysikköä saa käyttää vain niihin käyttötarkoituksiin ja niiden käyttörajoitusten puitteissa, jotka on määritetty pumpun mukana toimitettavissa asiakirjoissa. (⇒ Luku 1.4, Sivu 7)
- Käytä pumppua/pumppuysikköä vain teknisesti moitteettomassa kunnossa.
- Käytä pumppua/pumppuysikköä vain kokonaan asennettuna.
- Pumpulla tai pumppuysiköllä saa pumpata vain erittelyssä ja kyseessä olevaa mallia koskevissa asiakirjoissa mainittuja aineita.
- Älä käytä pumppua/pumppuysikköä ilman pumpattavaa ainetta.
- Noudata erittelyssä ja dokumentaatiossa annettuja vähimmäis- ja enimmäisvirtaamamääriä (mm. ylikuumenemis-, liukurengastiiviste-, kavitaatio- ja laakerivaurioiden välttämistä varten).
- Käytä pumppua/pumppuysikköä aina määrätyn pyörimissuunnan mukaisesti.
- Pumppua ei saa kuristaa imupuolelta (kavitaatiovaurioiden välttämistä varten).
- Sovi muista kuin erittelyssä ja valmistajan asiakirjoissa mainituista käyttötavoista valmistajan kanssa.

2.3 Henkilöstöä koskevat vaatimukset ja koulutus

Henkilökunnalla on oltava laitteen kuljetukseen, asennukseen, käyttöön, huoltoon ja tarkastukseen riittävä pätevyys.

Käyttäjän on määriteltävä tarkasti henkilökunnan laitteen kuljetusta, asennusta, käyttöä, huoltoa ja tarkastusta koskevat vastualueet, vastuut ja valvontavelvollisuudet.

Asianmukaisesti koulutettujen ammattitaitoisten henkilöiden on annettava koulutusta ja ohjausta käyttöhenkilökunnalle. Tarvittaessa käyttäjä voi tilata valmistajan/toimittajan edustajan kouluttamaan henkilökuntaa.

Teknisen ammattihenkilöstön on valvottava pumpun/pumppuysikön käyttökoulutusta.

2.4 Käyttöohjeen noudattamatta jättämisestä aiheutuvat seuraukset ja vaaratilanteet

- Tämän käyttöohjeen noudattamatta jättäminen johtaa takuu- ja vahingonkorvausvastuun raukeamiseen.
- Laiminlyönnistä voi aiheutua esimerkiksi seuraavia vaaratilanteita:
 - sähkön, lämpötilan, mekaanisten ja kemiallisten vaikutusten sekä räjähdysten aiheuttama henkilövahinkojen vaara
 - tuotteen tärkeiden toimintojen pysähtyminen
 - määrättyjä huolto- ja kunnossapitotoimia ei voi suorittaa
 - vaarallisia aineita voi vuotaa ympäristöön.

2.5 Turvallinen työskentely

Tässä käyttöohjeessa annettujen turvallisuusohjeiden ja määräysten mukaista käyttöä koskevien ohjeiden lisäksi ovat voimassa seuraavat turvallisuusmääräykset:

- tapaturmantorjuntaohjeet, turvallisuutta ja käyttöä koskevat määräykset
- räjähdysuojausmääräykset
- vaarallisten aineiden käsittelyä koskevat turvallisuusmääräykset
- asianmukaiset säädökset, direktiivit ja lait

2.6 Turvallisuusohjeita käyttäjälle

- Asenna pumpun kuumien, kylmien ja liikkuvien osien suojalaitteet (esimerkiksi kosketussuoja) paikoilleen asennuspaikalla ja tarkista niiden toiminta.
- Älä poista suojalaitteita (esimerkiksi kosketussuojaa) käytön aikana.
- Henkilökunnan on käytettävä asianmukaista suojavarustusta.
- Vaarallisten pumpattavien aineiden (esimerkiksi räjähtävien, myrkyllisten tai kuumien aineiden) vuodot (esimerkiksi akselitiivisteestä) on johdettava pois siten, ettei niistä aiheudu vaaraa ihmisille eikä ympäristölle. Noudata asianmukaisia laissa annettuja määräyksiä.
- Estä sähköstä aiheutuvien vaaratilanteiden syntyminen (tarkempia tietoja on maakohtaisissa säädöksissä ja/tai paikallisten sähkölaitosten ohjeissa).
- Jos pumpun kytkeminen pois toiminnasta ei aiheuta suurempaa vaaraa, pidä hätäpysäytyslaite pumpun/pumppuysikön välittömässä läheisyydessä pumppuysikköä asennettaessa.

2.7 Huoltoa, tarkastusta ja asennusta koskevat turvallisuusohjeet

- Pumppuun/pumppuysikköön saa tehdä muutoksia vain valmistajan luvalla.
- Käytä ainoastaan alkuperäisosa tai osia/komponentteja, jotka ovat valmistajan hyväksymiä. Muiden osien/komponenttien käyttö voi kumota valmistajan vastuuvuorotteet.
- Käyttäjä huolehtii siitä, että laitteita huoltavalla, tarkastavalla ja asentavalla ammattihenkilökunnalla on tarvittava pätevyys ja koulutus ja että nämä henkilöt ovat perehtyneet käyttöohjeeseen.
- Pumpun/pumppuysikön huolto-, tarkastus- ja asennustöitä saa tehdä vain, kun laite on kytketty pois toiminnasta.
- Pumppuysikön virta on katkaistava ennen toimenpiteiden tekemistä.
- Pumpun/pumppuysikön on oltava ympäristön lämpötilassa.
- Pumppukotelon on oltava paineeton ja tyhjennetty.

- Käyttöohjeessa annettuja pumppuyksikön käytöstä poistamista koskevia ohjeita on ehdottomasti noudatettava. (⇒ Luku 6.1.7, Sivut 36) (⇒ Luku 6.3, Sivut 39)
- Terveydelle vaarallisia aineita pumppaavat pumput on dekontaminoitava. (⇒ Luku 7.3, Sivut 46)
- Turvallisuus- ja suojalaitteet on asennettava takaisin paikoilleen ja otettava käyttöön välittömästi huolto-, tarkastus- ja asennustöiden lopettamisen jälkeen. Lue käyttöohjeesta uudelleenkäyttöönnottoa koskevat ohjeet, ennen kuin otat laitteen uudelleen käyttöön. (⇒ Luku 6.1, Sivut 34)

2.8 Kielletyt käyttötavat

Älä koskaan käytä pumppua/pumppuyksikköä erittelyssä ja käyttöohjeessa annettujen raja-arvojen ulkopuolella.

Toimitetun pumpun/pumppuyksikön käyttöturvallisuus taataan vain, jos pumppua käytetään määräysten mukaisesti. (⇒ Luku 2.2, Sivut 9)

2.9 Räjähdyssuojausta koskevat ohjeet

Tässä kappaleessa annettuja räjähdysuojausta koskevia ohjeita on ehdottomasti noudatettava, kun laitetta käytetään räjähdysvaarallisilla käyttöalueilla.

Räjähdysvaarallisilla käyttöalueilla saa käyttää ainoastaan pumppuja/pumppuyksiköitä, joissa on vastaava merkintä ja joiden on erittelyssä mainittu olevan tähän tarkoitukseen valmistettuja.

Räjähdysuojattujen pumppuyksiköiden käyttöä koskevat EU-direktiivin 2014/34/EU (ATEX) erityisehdot.

Tästä syystä on erityisesti noudatettava tässä käyttöohjeessa oheisella symbolilla merkittyjä kohtia sekä seuraavia kappaleita: (⇒ Luku 2.9.1, Sivut 11) – (⇒ Luku 2.9.4, Sivut 12)

Räjähdysuojaus on taattu vain määräystenmukaisessa käytössä.

Erityisessä ja tyyppikilvessä annettuja raja-arvoja ei saa ylittää tai alittaa.

Noudata kieltoja.



2.9.1 Merkintä

Pumppu Pumpussa oleva merkintä viittaa vain pumppuosaan.

Esimerkki merkinnästä:

II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Pumpun rakenteen mukaiset sallitut enimmäislämpötilat on ilmoitettu lämpötilarajataulukossa. (⇒ Luku 2.9.2, Sivut 11)

Pumppu täyttää rakenteellisen suojauksen osalta ISO 80079-37 -standardin mukaisen syttymissuojausluokan c vaatimukset.

Akselikytkin Akselikytkimessä on oltava vastaava merkintä ja sille on oltava valmistajan vakuutus.

Moottori Moottori käsitellään omana kokonaisuutenaan.

2.9.2 Lämpötilarajat

Kun pumppu toimii normaalisti, pumppukotelon pinta, akselitiiviste ja laakerien alue kuumenevat eniten.

Pumppukotelon pintalämpötila vastaa pumpattavan aineen lämpötilaa. Mikäli pumppua lisäksi lämmitetään, laitteen käyttäjä vastaa määräystenmukaisen lämpötilaluokan noudattamisesta ja siitä, että pumpattavan aineen lämpötila (työlämpötila) on annettujen arvojen mukainen.

Taulukko: (⇒ Taulukko 4) sisältää lämpötilaluokat ja niiden mukaiset pumpattavan aineen lämpötilan suurimmat sallitut arvot. Nämä tiedot esittävät teoreettiset raja-arvot ja sisältävät pelkän yleisluontoisen turvavaran liukurengastiivisteelle.

Yksitoimisen liukurengastiivisteen vaatima turvavara voi olla huomattavasti suurempi käyttöolosuhteiden ja liukurengastiivisteen tyyppin mukaan. Jos käyttöolosuhteet poikkeavat erittelyssä ilmoitetuista tai jos käytössä on muita liukurengastiivisteitä, vaadittava turvavara on määritettävä yksilöllisesti. Ota tarvittaessa yhteys valmistajaan.

Lämpötilaluokka ilmoittaa pumppuyksikön pinnan sallitun enimmäislämpötilan käytön aikana.

Katso pumpun sallittu työlämpötila erittelystä.

Taulukko 4: Lämpötilarajat

Standardin ISO 80079-36 mukainen lämpötilaluokka	Pumpattavan aineen enimmäislämpötila ²⁾
T1	Pumpun lämpötilaraja
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Ota yhteys valmistajaan

Seuraavissa tapauksissa sekä korkeissa ympäristön lämpötiloissa on otettava yhteys valmistajaan:

Lämpötilaluokka T5 Vierintälaakerien osien lämpötilaluokaksi taataan T5, kun ympäristön lämpötila on 40 °C ja pumpua huolletaan ja käytetään määräysten mukaisesti. Ota yhteyttä valmistajaan, jos ympäristön lämpötila on yli 40 °C.

Lämpötilaluokka T6 Lämpötilaluokassa T6 laakereiden lämpötila voi edellyttää erityisiä toimia.

Virheellinen käyttö, toimintahäiriöt ja annettujen ohjeiden laiminlyöminen voivat aiheuttaa huomattavasti korkeampia lämpötiloja.

Jos käyttölämpötila on korkeampi, erittely puuttuu tai kyse on valmispumpuista, korkein sallittu työlämpötila on kysyttävä KSB:ltä.

2.9.3 Valvontalaitteet

Pumppua/pumppuyksikköä saa käyttää vain erittelyssä ja tyyppikilvessä mainittujen raja-arvojen sisäpuolella.

Mikäli pumpun käyttäjä ei voi varmistaa, että vaadittuja raja-arvoja noudatetaan, pumpun toimintaa voidaan valvoa ottamalla käyttöön valvontalaitteita.

Tarkista, edellyttääkö pumpun toiminta valvontalaitteiden käyttämistä.

KSB antaa pyydettäessä lisätietoja valvontalaitteista.

2.9.4 Käyttöalueen rajat

Kohdassa (⇒ Luku 6.2.3.1, Sivu 38) ilmoitetut vähimmäisvirtaamat koskevat vettä ja veden kaltaisia pumpattavia aineita. Tällaisten pumpattavien aineiden ja mainittujen määrien pidemmät käyttöjaksot eivät aiheuta pumpun pintalämpötilojen ylimääräistä kohoamista. Jos pumpattavien aineiden fysikaaliset parametrit ovat poikkeavat, on selvitettävä, onko lisäkuumenemisen vaara olemassa ja pitääkö vähimmäismäärää lisätä sen vuoksi. Kohdassa (⇒ Luku 6.2.3.1, Sivu 38) mainitun laskentakaaavan avulla voidaan määrittää, voiko pumpun pintalämpötila kohota liikaa lisälämpenemisen vuoksi.

² Voimassa saattaa olla muita rajoituksia liukurengastiivisteiden lämpötilan nousun vuoksi.

3 Kuljetus/varastointi/hävittäminen

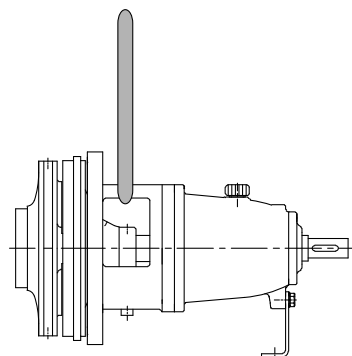
3.1 Laitteen kunnon tarkistaminen toimitettaessa

1. Tarkista laitteen toimituksen yhteydessä, että kaikki pakkausyksiköt ovat kunnossa.
2. Jos huomaat kuljetusvaurioita, tutki vauriot tarkkaan ja ilmoita niistä kirjallisesti KSB:lle tai kuljetusliikkeelle ja vakuutusyhtiölle.

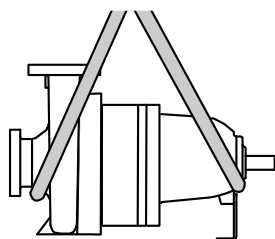
3.2 Kuljetus

	 VAARA Pumpun/pumppuyksikön kiinnityksen irtoaminen Putoavien osien aiheuttama hengenvaara! ▷ Kuljeta pumppu/pumppuyksikkö aina määrättyssä asennossa. ▷ Älä kiinnitä pumppua/pumppuyksikköä vapaasta akselin päästä tai moottorin rengassilmukasta. ▷ Ota huomioon painotiedot, painopiste ja kiinnityskohdat. ▷ Noudata paikallisia tapaturmantorjuntamääräyksiä. ▷ Käytä sopivia ja sallittuja nostovälineitä, kuten itsekiinnittyviä nostopihtejä.
---	---

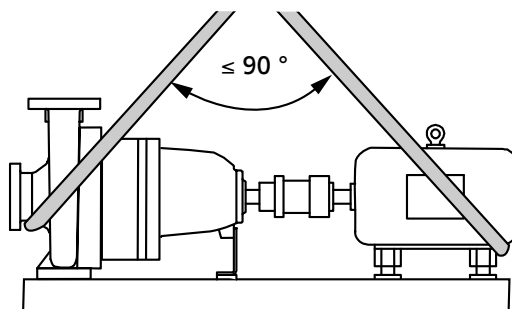
Kiinnitä ja kuljeta pumppu/pumppuyksikkö tai sisääntyöntöyksikkö kuvan mukaisesti.



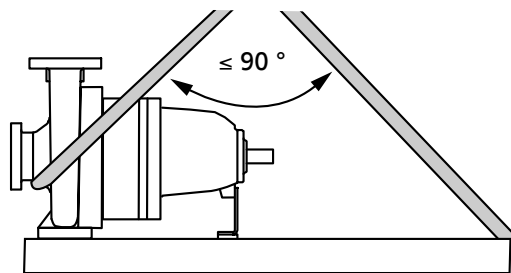
Kuva 1: Sisääntyöntöyksikön kuljetus



Kuva 2: Pumpun kuljetus



Kuva 3: Pumppuyksikön kuljetus



Kuva 4: Pumpun kuljetus pohjalevyn päällä

3.3 Varastointi / suojaus

	HUOMIO Kosteuden, lian tai tuholaiden aiheuttamia vaurioita varastoinnin aikana Pumpun/pumppuyksikön korroosio/likaantuminen! ► Peitä pumppu/pumppuyksikkö lisävarusteineen vesitiiviisti, jos se varastoidaan lyhytaikaisesti varastoon.
	HUOMIO Kosteutta, likaa tai vaurioita aukoissa ja liitoskohdissa Pumpun vuodot tai vaurioituminen! ► Puhdista ja sulje tarvittaessa pumpun aukot ja liitoskohdat ennen varastointia.

Kun pumppu/pumppuyksikkö otetaan käyttöön pitkän ajan kuluttua toimittamisesta, suosittelemme seuraavia varastointitoimenpiteitä:

- Pumppua/pumppuyksikköä on säilytettävä kuivassa ja suojaissa tilassa, jonka ilmankosteus on mahdollisimman tasainen.
- Kierrä akselia käsin kerran kuukaudessa, esim. moottorintuulettimen kautta.

Asianmukaisessa sisätilavarastoinnissa suojaus säilyy jopa 12 kuukautta. Uudet pumput/pumppuyksiköt on esikäsittely asianmukaisesti tehtaalla.

Jo käytössä olleen pumpun/pumppuyksikön varastoinnissa on suoritettava käytöstä poistamista koskevat toimenpiteet. (⇒ Luku 6.3.1, Sivu 39)

3.4 Palautus

1. Tyhjennä pumppu ohjeen mukaan. (⇒ Luku 7.3, Sivu 46)
2. Huuhte ja puhdista pumppu huolellisesti, etenkin jos sillä on pumpattu haitallisia, räjähtäviä, kuumia tai muita riskialttiita aineita.
3. Pumppu on lisäksi neutraloitava ja kuivattava puhaltamalla vedetöntä inerttiä kaasua sen läpi, jos pumpulla on pumpattu aineita, joiden jäämät aiheuttavat korroosiovaurioita yhdessä ilmankosteuden kanssa tai jotka syttyvät hapen kanssa kosketuksiin joutuessaan.
4. Pumpun mukana on aina oltava kokonaan täytetty käyttöluvatodistus. Tehdyt turvallisuus- ja dekontaminointitoimet on ilmoitettava. (⇒ Luku 11, Sivu 65)

	HUOMAA Käyttöluvatodistuksen voi tarvittaessa ladata Internetistä osoitteessa www.ksb.com/certificate_of_decontamination
---	---

3.5 Hävittäminen

	 VAROITUS Terveydelle vaaralliset ja/tai kuumat pumpattavat aineet, apu- ja käyttöaineet Henkilö- ja ympäristövahinkojen vaara! ▷ Ota huuhteluaine ja mahdolliset nestejäämät talteen ja hävitä ne. ▷ Käytä tarvittaessa suojavaatetusta ja kasvosuojainta. ▷ Noudata terveydelle vaarallisten aineiden hävittämistä koskevia määräyksiä.
---	--

1. Pura pumppu/pumppuyksikkö.
Kerää rasva ja voiteluaineet purkamisen yhteydessä talteen.
2. Lajittele pumpun eri materiaalit esimerkiksi
 - metalleihin
 - muoveihin
 - elektroniikkajätteeseen
 - rasvoihin ja voiteluaineisiin.
3. Hävitä ne voimassa olevien määräysten mukaisesti tai toimita asianmukaiseen keräyspisteeseen.

4 Pumpun/pumppuyksikön kuvaus

4.1 Yleistä

- Veden normipumppu, jossa akselitiiviste
- Tarkoitettu puhtaiden tai sellaisten aggressiivisten nesteiden pumppaamiseen, jotka eivät vahingoita pumpun materiaaleja.

4.2 Ekologista suunnittelua koskevan direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemista koskevan asetuksen 547/2012 (koskien nimellisakseliteholtaan korkeintaan 150 kW:n vesipumppuja) mukaiset tuotetiedot

- Vähimmäishyötysuhdeindeksi: katso tyyppikilpi, tyyppikilven selite (⇒ Luku 4.4, Sivu 18)
- Vesipumppuja koskeva viitearvo MEI parhaalla hyötysuhteella on $\geq 0,70$
- Valmistusvuosi: katso tyyppikilpi, tyyppikilven selite (⇒ Luku 4.4, Sivu 18)
- Valmistajan nimi tai tuotemerkki, virallinen rekisterinumero ja valmistuspaikka: katso erittely tai tilausasiakirjat
- Tuotteen tyyppiä ja kokoa koskevat tiedot: katso tyyppikilpi, tyyppikilven selite (⇒ Luku 4.4, Sivu 18)
- Pumpun hydraulinen hyötysuhde (%) siipipyörän halkaisija korjattuna: katso erittely
- Pumpun tehokäyrät, tehokkuuden ominaiskäyrät mukaan lukien: katso dokumentoitu ominaiskäyrä
- Korjatulla siipipyörällä varustetun pumpun hyötysuhde on tavallisesti alhaisempi kuin täyden siipipyörän halkaisijan pumpulla. Siipipyörän korjauksella pumppu sovitetaan tiettyyn käyttöpisteeseen, jolloin energiankulutus pienenee. Vähimmäishyötysuhdeindeksi (MEI) viittaa täyteen siipipyörän halkaisijaan.
- Vesipumppua voidaan käyttää erilaisissa käyttöpisteissä tehokkaammin ja taloudellisemmin, kun sitä esim. ohjataan pumppukäytön järjestelmään sovitavalla muuttuvalla käyntinopeuden ohjauksella.
- Lopullista käytöstä poistamista seuraavaa purkamista, kierrättämistä ja hävittämistä koskevat ohjeet: (⇒ Luku 3.5, Sivu 15)
- Pumpun hyötysuhteen viitearvoa koskevat tiedot ja viitearvokaaviot, kun MEI = 0,70 (0,40), ovat ladattavissa osoitteesta: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

4.3 Nimike

Taulukko 5: Esimerkki nimikkeestä

Paikka																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
E	T	C	L	0	5	0	-	0	2	5	-	1	2	5		C	C	S	A	A	0	7	D	1	0	1	0	0	2	e	x	B	P	D	2		M	K	S	B	I	E	4
Ilmoitettu tyyppikilvessä ja erittelyssä																							Ilmoitettu vain erittelyssä																				

Taulukko 6: Nimikkeen merkitys

Paikka	Tieto	Merkitys
1-4	Pumpun tyyppi	
	ETCL	Etachrom L
5-16	Koko, esim.	
	050	Imuyhteen nimellisläpimitta [mm]
	025	Paineyhteen nimellisläpimitta [mm]
	125	Juoksupyörän nimellisläpimitta [mm]
17	Pumppukotelon materiaali	
	C	Jaloteräs 1.4571

Paikka	Tieto	Merkitys
18	Siipipyörän materiaali	
	C	Jaloteräs 1.4571/1.4408
19	Nimike	
	E	Elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa olevat materiaalit noudattavat komission asetuksen (EY) 1935/2005 määräyksiä
	F	Pullohuuhtelumalli
	H	Juomavesimalli, noudattaa standardia ACS
	K	KSB-standardin mukainen juomavesimalli
	S	Vakio
	U	UBA-säädösten mukainen juomavesimalli
	W	Juomavesimalli, noudattaa standardia WRAS
	X	Ei vakio (GT3D, GT3)
20-21	Kotelon kansi	
	AA	Sisäinen kierto (vain tiivistetila)
	AS	Sisäinen kierto (vain tiivistetila), kotelon kannessa kiertojarru
22-23	Yksitoimisen liukurengastiivisteen tiivistekoodi	
	01	Q1Q1VGG 1A (ZN1181)
	07	Q1Q1EGG 1A (ZN1181)
	09	U3U3VGG MG13G60
	10	Q1Q1X4GG 1 (ZN1181)
	11	BQ1EGG-WA (WA = juomavesi) 1 (ZN1181)
	12	Q12Q1M1GG1 M37GN83
	17	Q1BVGG M7N
	26	XYHY2VY Roten Uniten 3
	45	BQ7E1GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
	46	Q7Q7E1GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
	66	Q7Q7EGG/Y10-WA EMG13G6
	67	Q6Q6X4GG MG13G60
	68	BQ7V16GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
	69	Q7Q7V16GG/Y10 KU 022 S0 - eMG12G6
24	Toimitussisältö	
	A	Pumppu, ei moottoria (kuva 0)
	B	Pumppu, pohjalevy, ei moottoria
	C	Pumppu, pohjalevy, kytkin, kytkinsuojus, ei moottoria
	D	Pumppu, pohjalevy, kytkin, kytkinsuojus, moottori
25	Akseliyksikkö	
	1	Akseliyksikkö 25.1
	2	Akseliyksikkö 25.2
	3	Akseliyksikkö 35
26-29	Moottorin teho P _N [kW]	
	0750	7,50
	...	...
	0110	11,00
30	Moottorin napaluku	
31-32	Räjähdyssuojaus	
	ex	Moottori räjähdysuojattu
	--	Moottoria ei räjähdysuojattu
33	Tuotesukupolvi	
	B	Etachrom L 08/2015
34-37	PumpDrive	

Paikka	Tieto	Merkitys
34-37	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
38	PumpMeter	
	M	PumpMeter
39-41	Moottorin valmistaja	
	KSB	KSB
	SIE	Siemens
	LOH	Loher
	HAL	Halter
42-44	Hyötysuhdeluokka	

4.4 Tyypikilpi



Kuva 5: Tyypikilpi (esimerkki) Etachrom L

1	Mallisarja, koko ja varustelu	2	Materiaalinumero (valinnainen)
3	KSB-työnumero, työkohteen numero ja juokseva numero	4	Virtaama
5	Pumpattavan aineen kinemaattinen viskositeetti	6	Vähimmäishyötysuhdeindeksi
7	Siipipyörän halkaisija	8	Nostokorkeus
9	Pyörimisnopeus	10	Valmistusvuosi
11	Hyötysuhde (katso erittely)		

4.5 Konstruktiivinen rakenne

Malli

- Saatavana malli, jonka materiaalit ovat EY-asetuksen 1935/2004 mukaisia
- ATEX-malli

Tyyppi

- Pumppu, jossa pyöreä kotelo
- Prosessipumppu
- Laippa, EN 1092-1
- Vaakasuora asennus

- yksivaiheinen
- Mitat ja teho EN 733 -standardin mukaiset
- Pumppu ja moottori on liitetty akselikytkimen avulla

Pumppukotelo

- Pyöreä pumppukotelo, jossa hitsatut tai kiinni ruuvatut pumpun jalat
- Vaihdeettavat rakorenkaat

Käyttölaite

Vakiomalli:

- Pintajäähdytetty KSB-IEC-vaihtovirta-oikosulkumoottori
- Mitoitussännite (50 Hz) 220–240 V / 380–420 V $\leq 2,20$ kW
- Mitoitussännite (50 Hz) 380–420 V / 660–725 V $\geq 3,00$ kW
- Mitoitussännite (60 Hz) 440–480 V $\leq 2,60$ kW
- Mitoitussännite (60 Hz) 440–480 V $\geq 3,60$ kW
- Tyyppi IM B3
- Käyttötapa: jatkuva käyttö S1
- Suojausluokka IP55
- Terminen luokka F
- 3 kylmäjohdinta

tai

- Kuvatus mukainen pintajäähdytetty KSB-IEC-vaihtovirta-oikosulkumoottori; kuitenkin länsieurooppalainen valintamme mukainen markkinatuote

tai

Räjähdyssuojattu varustelu:

- Pintajäähdytetty IEC-vaihtovirta-oikosulkumoottori
- Mitoitussännite (50 Hz) 220–240 V / 380–420 V $\leq 1,85$ kW
- Mitoitussännite (50 Hz) 380–420 V / 660–725 V $\geq 2,50$ kW
- Suojausluokka IP55 tai IP54
- II 3G Ex ec IIC T3 Gc
- II 2G Ex eb IIC T3 Gb
- II 2G Ex db (eb) IIB T4 Gb
- II 2G Ex db (eb) IIC T4 Gb

Akselitiiviste

- Standardin EN 12756 mukainen yksinkertainen liukurengastiiviste
- Akselitiivisteeseen kohdalle on asennettava vaihdettava akseliholkki (koot 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250)

Siipipyörätyyppi

- Suljettu radiaalipyörä, kaarevat siivet

Laakeri

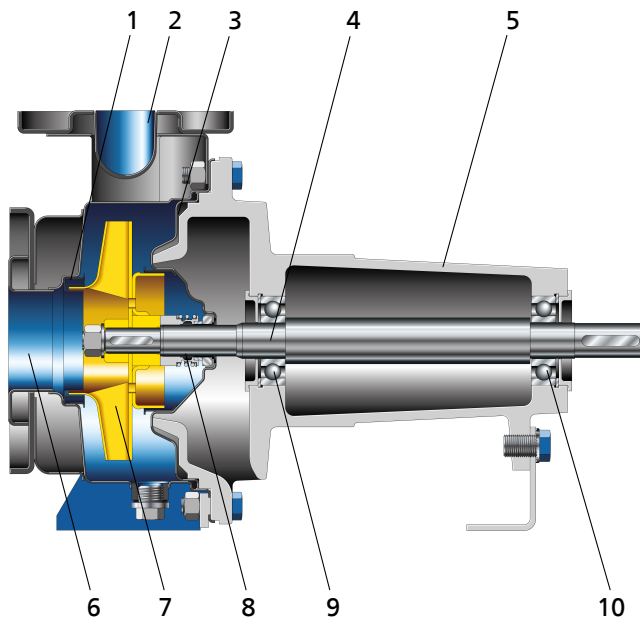
- Radiaalikuulalaakeri (rasvavoitelu)

Automation

Automatisointi on mahdollista seuraavien lisävarusteiden avulla:

- PumpDrive
- PumpMeter

4.6 Rakenne ja toimintatapa



Kuva 6: Leikkauskuva

1	Kuristusrako	2	Paineyhde
3	Kotelon kansi	4	Akseli
5	Laakerinkannatin	6	Imuyhde
7	Siipipyörä	8	Akselitiiviste
9	Vierintälaakeri, pumpun puoli	10	Vierintälaakeri, käyttöpuoli

Malli Pumpussa on aksiaalinen tulovirtaus ja radiaalinen lähtövirtaus. Hydraulikka on johdettu erilliseen laakerointiin ja liitetty moottoriin akselikytkimen avulla.

Toimintatapa Pumpattava aine tulee imuyhteen (6) kautta aksiaalisesti pumppuun ja virtaa pyörivän siipipyörän (7) vaikutuksesta ulos. Pumppukotelon virtauksessa pumpattavan aineen nopeusenergia muuntuu paine-energiaksi ja pumpattava aine johdetaan paineyhteeseen (2), jonka kautta pumpattava aine poistuu pumpusta. Pumpattavan aineen takaisinvirtaus kotelosta imuyhteeseen on estetty kuristusraon avulla (1). Hydraulikka on rajoitettu käyntipyörän puolelle kotelon kannella (3), jonka läpi akseli (4) on johdettu. Kannen läpi kulkeva akseliläpivienti on tiivistetty akselitiivisteellä (8). Akseli on laakeroitu vierintälaakereihin (9 ja 10), jotka on asennettu pumppukoteloon ja/tai kotelon kanteen liitettyyn laakerinkannattimeen (5).

Tiivistys Pumppu tiivistetään normiliukurengastiivisteellä.

4.7 Melun odotusarvot

Taulukko 7: Mittauspinnan äänenpainetaso L_{pA} ^{3) 4)}

Nimellistehontarve P_N (kW)	Pumppu		Pumppuyksikkö	
	1450 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]
0,55	47	48	55	64
0,75	48	50	57	64
1,1	50	52	60	64
1,5	52	54	60	69
2,2	54	56	64	69

³⁾ Mittauspinnan äänentasapainon mukainen ISO 3744 ja DIN EN ISO 20361 . Voimassa pumpun käyttöalueella $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$, ei kavitoitintia. Takuu kattaa +3 dB:n mittatoleranssin ja rakennevälyksen lisäyksen.

⁴⁾ Lisäys 60 Hz -taajuudella, 3 500 min⁻¹: +3 dB; 1 750 min⁻¹: +1 dB

Nimellistehontarve P _N (kW)	Pumppu		Pumppuyksikkö	
	1450 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]	1450 min ⁻¹ [dB]	2900 min ⁻¹ [dB]
3	55	57	64	71
4	57	59	62	73
5,5	59	61	68	72
7,5	60	62	68	72
11	62	64	69	75
15	-	66	-	75
18,5	-	67	-	75
22	-	68	-	78
30	-	70	-	79
37	-	71	-	79
45	-	72	-	79
55	-	73	-	79
75	-	75	-	82

4.8 Toimituslaajuus

Mallin mukaan kuuluvat seuraavat osat toimituskokonaisuuteen:

- Pumppu

Käyttölaite

- Pintajäähdytetty IEC-vaihtovirta-oikosulkumoottori

Kytkin

- Joustava kytkentä, väliholkki tai ei väliholkkia

Kosketussuoja

- Kytkinsuojus

Pohjalevy

- U-teräsprofiili tai viistottu teräslevy

Valinnainen:

- Valetut pohjalevyt ISO 3661 -standardin mukaan

Erikoisvarusteet

- tapauskohtaisesti

4.9 Mitat ja painot

Katso mitat ja painot pumpun/pumppuyksikön asennuskaaviosta/mittataulukosta.

5 Pystytys/asennus

5.1 Tarkastus ennen asennuksen aloittamista

Asennuspaikka

	 VAROITUS
	Asennus irralliselle ja kantamattomalle alustalle Henkilö- ja laitevahingot! ▷ Riittävä luokan C12/15 betonisekoituksen kantokyky EN 206-1 -standardin luokan XC1 mukaan. ▷ Alustan on oltava kovettunut, tasainen ja vaakasuora. ▷ Ota painotiedot huomioon.

1. Tarkista rakenteet.

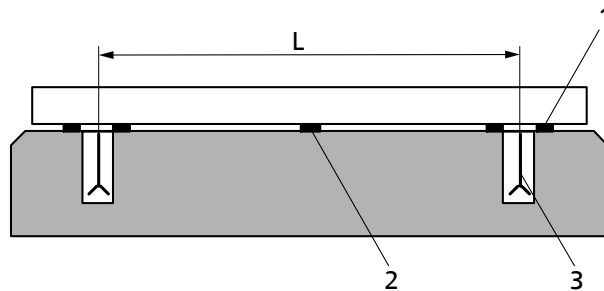
Rakenteiden on oltava mittataulukon/asennuskaavion mittojen mukaisia.

5.2 Pumppuyksikön pystytys

Asenna pumppuyksikkö vain vaakasuoraan asentoon.

	 VAARA
	Lämpötilojen liiallinen kohoaminen epäasiallisen pystytyksen vuoksi Räjähdysvaara! ▷ Kun asennat pumppua vaakasuoraan asentoon, varmista pumpun automaattinen ilmaustoiminto.
	 VAARA
	Riittämättömän potentiaalintasauksen aiheuttama sähköstaattinen varaus Räjähdysvaara! ▷ Varmista, että pumpun ja pohjalevyn välissä on johtava liitäntä.

5.2.1 Alustan pystytys



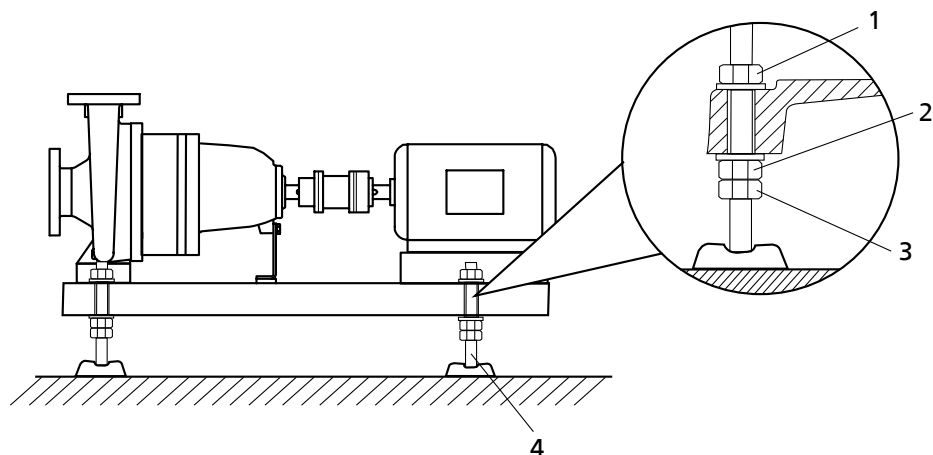
Kuva 7: Aluslevyjien asentaminen

L	Perustusruuvien etäisyys	1	Aluslevy
2	Aluslevy (L) >800 mm	3	Perustusruuvi

- ✓ Alusta on riittävän kestävä.
- ✓ Alusta on mittataulukossa/asennuskaaviossa annettujen mittojen mukainen.
- 1. Aseta pumppuyksikkö alustan päälle ja linjaa se vesivaa'an avulla akseliin ja paineyhteeseen.
Sallittu asennon poikkeama: 0,2 mm/m.
- 2. Tasaa korkeus tarvittaessa asentamalla aluslevyt (1) paikalleen.
Aseta aluslevyt vasemmalle ja oikealle aivan perustusruuvien (3) viereen pohjalevyn/alustarungon ja alustan väliin.
Kun perustusruuvien etäisyys (L) on suurempi kuin 800 mm, pohjalevyn keskelle on asennettava lisää aluslevyjä (2).
Kaikkien aluslevyjien on oltava tasaisesti pintaa vasten.
- 3. Kiinnitä perustusruuvit (3) niille varattuihin reikiin.
- 4. Vala perustusruuvit (3) betonilla.
- 5. Kun betoni on kovettunut, linjaa pohjalevy.
- 6. Kiristä perustusruuvit (3) tasaisesti ja tiukkaan.

	HUOMAA Jotta moottori kävisi mahdollisimman tasaisesti, on seuraavissa tapauksissa suositeltavaa valaa pohjalevy kutistumattomalla laastilla: - Yleisesti käyttökohteissa, joissa tärinä on haitallista - Pohjalevyn leveys on > 400 mm - Pohjalevy on valmistettu valuraudasta
	HUOMAA Pumppuyksikön voi asentaa tärinävaimentimien varaan melun vaimentamiseksi, mikäli siitä on sovittu etukäteen.
	HUOMAA Pumpun ja imusarjan tai paineputken välille voi laittaa putkikompensaattorin.

5.2.2 Pystytys ilman alustaa



Kuva 8: Säätoelementtien säätäminen

1, 3	Vastamutteri	2	Säätömutteri
4	Koneen jalka		

✓ Alustan on oltava riittävän kiinteä.

1. Aseta pumppuyksikkö konejalkojen (4) päälle ja linjaa se vesivaa'an avulla (akseliin/paineysteeseen).
2. Tasaa korkeutta tarvittaessa avaamalla konejalkojen (4) vastamuttereita (1, 3).
3. Säädä säätömutteria (2), kunnes korkeus on tasattu.
4. Kiristä konejalkojen (4) vastamutterit (1, 3) uudelleen.

5.3 Putkistot

5.3.1 Putkiston liittäminen

	VAARA Pumppuyhteiden sallittujen kuormitusarvojen ylittäminen Hengenvaara epätiiviistä kohdista vuotavan kuuman, myrkyllisen, syövyttävän tai syttyvän pumpattavan aineen vuoksi! ▷ Älä käytä pumppua putkiston kiinnityspisteinä. ▷ Putket on ankkuroitava juuri ennen pumppua ja liitettävä jännitteettöminä ja asianmukaisesti. ▷ Huomioi pumppuyhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit. (⇒ Luku 5.3.2, Sivu 26) ▷ Lämpötilan nousun aiheuttama putkien laajentuminen on kompensoitava sopivalla tavalla.
	HUOMIO Virheellinen maadoitus putkiston hitsaustöiden yhteydessä Vierintälaakerien hajoaminen (pitting)! ▷ Älä käytä pumppua tai pohjalevyä maadoitukseen sähköhitsaustöiden yhteydessä. ▷ Virtaa ei saa ohjata vierintälaakerien kautta.

**HUOMAA**

Takaisinvirtaussuojien ja sulkulaitteiden asennus riippuu järjestelmän ja pumpun tyypistä. Ne on asennettava aina siten, että pumppu voidaan tyhjentää ja purkaa.

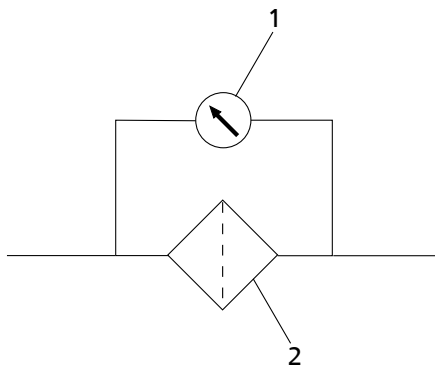
- ✓ Imujohto/tulojohto asennetaan imukäytössä nousevasti pumppuun päin, tulokäytössä laskevasti.
- ✓ Imulaippaa edeltävän tyyntömatkan on oltava pituudeltaan vähintään kaksi kertaa imulaipan halkaisijan mittainen.
- ✓ Putkien nimelliskoon on oltava vähintään sama kuin pumpun liitäntöjen nimelliskoko.
- ✓ Jotta suuret painehäviöt voitaisiin välttää, käytetään välikappaleita, joiden nimelliskoko on suurempi (noin 8° avarruskulma).
- ✓ Putket on ankkuroitava juuri ennen pumppua ja liitettävä siten, että jännitteitä ei synny.

**HUOMIO****Hitsauspurseita, hehkuhilsettä tai muita epäpuhtauksia putkistossa**

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Poista epäpuhtaudet putkistosta.
- ▷ Asenna suodatin tarvittaessa.
- ▷ Noudata kohdan (⇒ Luku 7.2.2.3, Sivü 44) ohjeita.

1. Puhdista, huuhtelee ja puhalla säiliöt, putkistot ja liitännät perusteellisesti (etenkin jos kyseessä on uusi laite).
2. Poista pumpun imu- ja paineyhteen laipan suojus ennen asentamista putkistoon.
3. Tarkista pumpun sisäosat vieraiden esineiden varalta ja poista ne tarvittaessa.
4. Asenna putkistoon tarvittaessa suodatin (ks. kuva: Putkistosuodatin).



Kuva 9: Putkistosuodatin

1	Erotuspaineen mittalaite	2	Suodatin
---	--------------------------	---	----------

**HUOMAA**

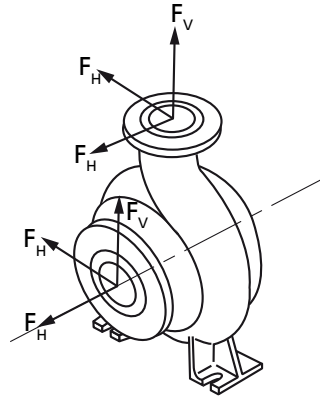
Käytä suodatinta, jossa on korroosiota kestävästä materiaalista valmistettu silmukkaverkko, jonka silmukkakoko on 0,5 mm ja jonka langan paksuus on 0,25 mm. Suodattimen halkaisijan on oltava kolme kertaa putkiston halkaisijaa suurempi. Hattumalliset suodattimet ovat osoittautuneet hyviksi käytössä.

5. Liitä pumppuyhde putkeen.

**HUOMIO****Aggressiiviset huuhtelu- ja peittäusaineet**

Pumpun vaurioituminen!

- Puhdistustapa ja puhdistuksen kesto huuhdeltaessa ja peitattaessa määräytyy pesän ja tiivisteiden materiaalien mukaan.

5.3.2 Pumpun yhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit

$$\left[\frac{\sum |F_V|}{|F_{Vmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |F_H|}{|F_{Hmax}|} \right]^2 + \left[\frac{\sum |M_t|}{|M_{tmax}|} \right]^2 \leq 1$$

Kuva 10: Pumppuyhteisiin vaikuttavat voimat ja momentit

Seuraava ehto on täytettävä:

$\sum |F_V|$, $\sum |F_H|$ ja $\sum |M_t|$ ovat vastaavien yhteeseen kohdistuvien kuormien absoluuttisten määrien summat. Näiden summien kohdalla ei ole otettu huomioon kuormien suuntaa eikä niiden jakaantumista yhteeseen.

Taulukko 8: Pumppuyhteisiin vaikuttavat voimat ja momentit⁵⁾

Koko	F_{Vmax}	F_{Hmax}	M_{tmax}
	[kN]	[kN]	[kNm]
050-025-125.1	2,6	1,8	0,55
050-025-125	2,6	1,8	0,55
050-025-160	2,5	1,7	0,5
050-025-200	2,5	1,7	0,5
050-025-250	2,5	1,7	0,5
050-032-125.1	2,6	1,8	0,55
050-032-125	2,6	1,8	0,55
050-032-160	2,5	1,7	0,5
050-032-200	2,5	1,7	0,5
050-032-250	2,5	1,7	0,5
065-040-125	2,6	1,8	0,6
065-040-160	2,6	1,8	0,6
065-040-200	2,6	1,8	0,6
065-040-250	2,6	1,8	0,6
065-050-125	2,7	2,0	0,75
065-050-160	2,7	1,9	0,7
065-050-200	2,7	1,9	0,7
065-050-250	2,7	1,9	0,7
080-065-200	3,0	2,2	0,85
080-065-250	3,2	2,4	1,05

⁵⁾ Ilmoitetut arvot koskevat kromi-nikkeli-molybdeeni-teräksestä (1.4571) valmistettuja pumppuja, jotka on asennettu valamattomalle pohjalevyille.

Koko	F_{Vmax}	F_{Hmax}	M_{tmax}
	[kN]	[kN]	[kNm]
100-080-200	4,0	2,9	1,45
100-080-250	4,0	2,9	1,45

5.3.3 Tyhjiön tasaaminen

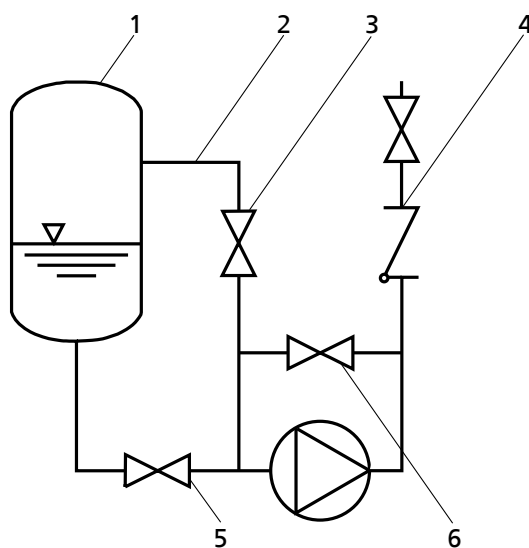


HUOMAA

Alipainetta kestävästä säiliöstä pumpattaessa on suositeltavaa asentaa järjestelmään putki tyhjiön tasaamista varten.

Tyhjiön tasaamiseen tarkoitettua putkea koskevat seuraavat määräykset:

- Putkiston vähimmäisnimellishalkaisija on 25 mm.
- Putkiston aukko on säiliön korkeimman sallitun nestemäärän pinnan yläpuolella.



Kuva 11: Tyhjiön tasaaminen

1	Tyhjiösäiliö	2	Tyhjiön tasaamisputki
3	Sulkulaite	4	takaiskuläppä
5	Pääsulkulaite	6	Tyhjiötiivis sulkulaite



HUOMAA

Suljettava lisäputki (pumpun paineen tuen tasausjohto) helpottaa pumpun ilmaamista ennen sen käynnistämistä.

5.4 Kotelointi/eristys



VAARA

Riittämättömän tuuletuksen aiheuttaman räjähdyskykyisen ilmakehän muodostuminen

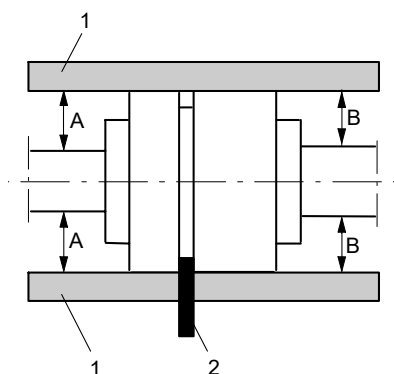
Räjähdysvaara!

- Varmista kotelon kannen/painekannen ja laakerinkannen välisen tilan tuuletus.
- Älä sulje tai peitä laakerinkannattimien kosketussuojia (esimerkiksi eristämällä).

	VAROITUS Kierrekotelo ja kotelon kansi/painekansi kuumenevat pumpattavan aineen lämpötilaan. Palovamman vaara! ▷ Eistä kierrekotelo. ▷ Asenna suojat.
	HUOMIO Laakerinkannattimen liikakuumeneminen Laakerivaurioita! ▷ Laakerinkannatinta/laakerinkannatinputkea ja kotelon kantta ei saa eristää.
	HUOMAA Käyttäjän suorittama pumppukotelon eristäminen pumpattavan aineen jäätyispistettä alhaisempia lämpötiloja varten on sallittua ja edellyttää yksittäistapauksissa valmistajan lupaa.

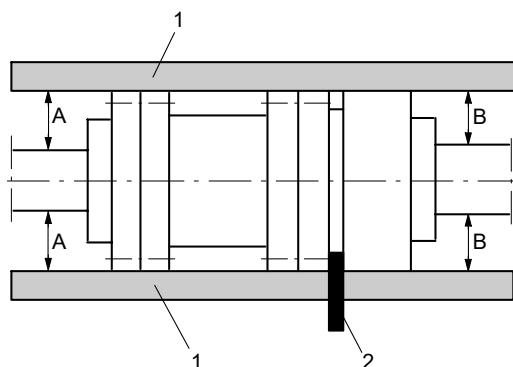
5.5 Kytkimen linjauksen valvonta

 	VAARA Väärä lämpötila kytkimessä ja laakeroinnissa kytkimen virheellisen linjauksen vuoksi Räjähdysvaara! Palovamman vaara! ▷ Varmista, että kytkimen linjaus säilyy oikeana.
	HUOMIO Akselin siirtyminen pumpusta ja moottorista Pumpun, moottorin ja kytkimen vaurioituminen! ▷ Tarkasta kytkin aina pumpun pystytyksen ja putken liittämisen jälkeen. ▷ Tarkasta kytkin myös pumppuyksiköistä, jotka on toimitettu yhteiselle pohjalevylle pystytettyinä.



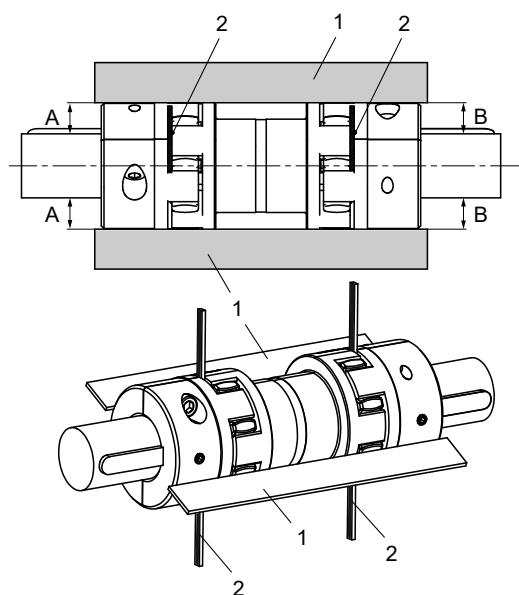
Kuva 12: Väliholkiton kytkin, kytkimen kohdistuksen tarkistus

1	Viivain	2	Tulkki
---	---------	---	--------



Kuva 13: Väliholkillinen kytkin, kytkimen kohdistuksen tarkistus

1	Viivain	2	Tulkki
---	---------	---	--------



Kuva 14: Kaksikardaaninen väliholkillinen kytkin, kytkimen kohdistuksen tarkistus

1	Viivain	2	Tulkki
---	---------	---	--------

Taulukko 9: Sallittu poikkeama kytkinnapojen kohdistuksessa

Kytkentätyyppi	Radiaalinen poikkeama	Aksiaalinen poikkeama
	[mm]	[mm]
Väliholkiton kytkin (⇒ Kuva 12)	≤ 0,1	≤ 0,1
Väliholkillinen kytkin (⇒ Kuva 13)	≤ 0,1	≤ 0,1
Kaksikardaaninen kytkin (⇒ Kuva 14)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ Kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus on irrotettu.

1. Löysää tukijalkaa ja kiristä jännitteettömästi.

2. Aseta viivain aksiaalisesti molempien kytkimenpuoliskojen päälle.

3. Pidä viivain paikallaan ja käänä kytkimen avulla käsin.

Kytkin on kohdistettu oikein, kun etäisyys A) tai B) kumpaankin akseliin on joka kohdassa sama.

Sallittu radiaalinen poikkeama kytkinnapojen kohdistuksessa (⇒ Taulukko 9) on tarkistettava sekä yksikön ollessa käyttämättömänä että käyttölämpötilassa ja syntyvässä syöttöpaineessa ja varmistettava, että se vastaa määrittämiä.

4. Tarkista kytkimen puoliskojen välinen etäisyys (ks. mitta asennuskaaviosta) kauttaaltaan.

Kytkin on kohdistettu oikein, kun kytkinpuoliskojen välinen etäisyys on sama joka puolella.

Sallittu aksiaalinen poikkeama kytkinnapojen kohdistuksessa (⇒ Taulukko 9) on tarkistettava sekä yksikön ollessa käyttämättömänä että käyttölämpötilassa ja syntyvässä syöttöpaineessa ja varmistettava, että se vastaa määrittämiä.

- Kun kohdistus on oikein, asenna kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus takaisin paikoilleen.

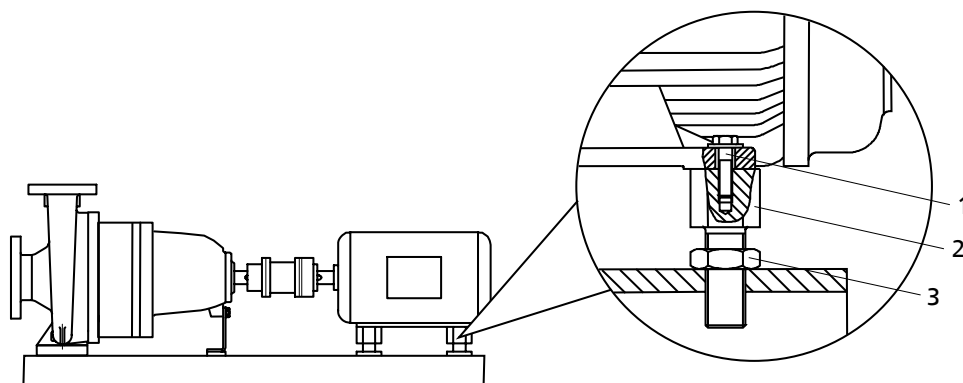
Kytkimen kohdistuksen tarkistus laserlaitteella

Kytkimen kohdistuksen voi tarkistaa myös laserlaitteella. Noudata mittalaitteen valmistajan ohjeita.

5.6 Pumpun ja moottorin linjaus

Tarkista pumppuyksikön pystytyksen ja putkiston liittämisen jälkeen kytkimen linjaus ja korjaa pumppuyksikön linjausta (moottoriin) tarvittaessa

5.6.1 Säättöruuvilla varustetut moottorit



Kuva 15: Säättöruuvilla varustettu moottori

1	kuusioruuvi	2	säättöruuvi
3	vastamutteri		

- ✓ Kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus on irrotettu.

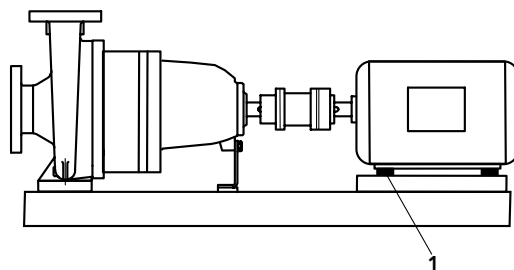
- Tarkista kytkimen linjaus.
- Avaa moottorin kuusioruuvit (1) ja pohjalevyn lukkomutterit (3).
- Säädä säättöruuveja (2) käsin tai kiintoavaimella, kunnes kytkimen kohdistus on oikein ja kaikki moottorin jalat ovat kokonaan alustaa vasten.
- Kiristä moottorin kuusioruuvit (1) ja pohjalevyn lukkomutterit (3) uudelleen.
- Tarkista kytkimen/akselin toiminta.
Kytkimen/akselin on oltava helposti käsin pyöritettävissä.

	VAROITUS Avoin pyörivä kytkin Loukkaantumisvaara pyörivän akselin vuoksi! ► Käytä pumppuyksikköä vain kytkinsuojuksella varustettuna. Jos tilaaja nimenomaan ei halua, että KSB toimittaa tilauksen mukana kytkinsuojuksen, käyttäjän on itse huolehdittava sen hankkimisesta. ► Noudata kytkinsuojuksen valinnasta annettuja määräyksiä.
	VAARA Kipinän aiheuttama syttymisvaara Räjähdysvaara! ► Valitse kytkinsuojuksen materiaali siten, ettei sen käytöstä aiheudu kipinöintiä mekaanisessa kontaktissa.

6. Asenna kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus takaisin paikoilleen.
7. Tarkista kytkimen ja kytkinsuojuksen etäisyys.
Kytkin ja kytkinsuojus eivät saa koskettaa toisiaan.

5.6.2 Moottorit ilman säätöruuveja

Pumpun ja moottorin väliset akselinkorkeuserot tasataan aluslevyillä.



Kuva 16: Pumppuyksikkö ja aluslevyt

1	aluslevy
---	----------

- ✓ Kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus on irrotettu.
 1. Tarkista kytkimen linjaus.
 2. Avaa moottorin kuusioruuvit.
 3. Aseta aluslevyjä moottorinjalkojen alle, kunnes akselin korkeusero on tasattu.
 4. Kiristä kuusioruuvit takaisin paikoilleen.
 5. Tarkista kytkimen/akselin toiminta.
Kytkimen/akselin on oltava helposti käsin pyöritettävissä.

	VAROITUS Avoin pyörivä kytkin Loukkaantumisvaara pyörivän akselin vuoksi! ▷ Käytä pumppuyksikköä vain kytkinsuojuksella varustettuna. Jos tilaaja nimenomaan ei halua, että KSB toimittaa tilauksen mukana kytkinsuojuksen, käyttäjän on itse huolehdittava sen hankkimisesta. ▷ Noudata kytkinsuojuksen valinnasta annettuja määräyksiä.
	VAARA Kipinän aiheuttama syttymisvaara Räjähdysvaara! ▷ Valitse kytkinsuojuksen materiaali siten, ettei sen käytöstä aiheudu kipinöintiä mekaanisessa kontaktissa.

6. Asenna kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus takaisin paikoilleen.
7. Tarkista kytkimen ja kytkinsuojuksen etäisyys.
Kytkin ja kytkinsuojus eivät saa koskettaa toisiaan.

5.7 Sähköliitännät

	⚠ VAARA Epäpätevän henkilöstön suorittamat sähköasennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ▷ Sähköasennukset on annettava niihin koulutuksen saaneen ammattilaisen tehtäväksi. ▷ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja räjähdysuojamääräyksiä EN 60079.
	⚠ VAROITUS Virheellinen verkkoliitäntä Virtalähdeverkon vaurioituminen, oikosulku! ▷ Noudata paikallisen sähkölaitoksen teknisiä liitäntävaatimuksia.
	HUOMAA Moottorinsuojajärjestelmän asentamista suositellaan.

1. Vertaa käytössä olevaa verkkojännitettä moottorin tyyppikilven tietoihin.
2. Valitse sopiva kytkentä.

5.7.1 Aikareleiden säätäminen

	HUOMIO Liian pitkä kytkeytymisaika tähtikolmiokäynnistyksellä varustetuissa vaihtovirtamoottoreissa Pumpun/pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Pidä tähti-kolmio-kytkeytymisaika mahdollisimman lyhyenä.
---	---

Taulukko 10: Aikareleiden säätäminen tähti-kolmiokäynnistyksessä

Moottorin teho	Määritetty aika
[kW]	[s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.7.2 Maadoitus

 	⚠ VAARA Staattinen varaus Räjähdysvaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Liitä potentiaalintasaus sille varattuun maadoitusliitäntään. ▷ Varmista pumppuyksikön potentiaalintasaus alustaan.
--	--

5.7.3 Moottoriliitäntä

	HUOMAA Vaihtovirtamoottoreiden pyörimissuunta on kytketty myötäpäivään standardin IEC 60034-8 mukaisesti (moottorin akselilta katsottuna). Pumpun pyörimissuunta on vastaava kuin pumppuun merkitty pyörimissuunnan osoittava nuoli.
---	--

1. Sääda moottorin pyörimissuunta pumpun pyörimissuunnan mukaiseksi.
2. Noudata valmistajan toimittamia moottorin asiakirjoja.

5.8 Pyörimissuunnan tarkistaminen

	VAARA Lämpötilan kohoaminen pyörivien ja kiinteiden osien koskettaessa toisiaan Räjähdyksvaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▸ Älä tarkista pyörimissuuntaa, kun pumppu on tyhjä! ▸ Irrota pumppu moottorista ennen pyörimissuunnan tarkistamista.
	VAROITUS Käden työntäminen pumpun koteloon Loukkaantumisvaara! Pumpun vaurioituminen! ▸ Älä koskaan työnnä kättä tai vierasesinettä pumppuun, ellei pumppuyksikön sähköliitäntää ole irrotettu ja yksikön uudelleenkäynnistämistä estetty.
	HUOMIO Väärä pyörimissuunta käytettäessä pyörimissuunnan mukaista liukurengastiivistettä Liukurengastiivisteiden vaurioituminen ja vuoto! ▸ Irrota pumppu moottorista ennen pyörimissuunnan tarkistamista.
	HUOMIO Käytön ja pumpun väärä pyörimissuunta Pumpun vaurioituminen! ▸ Noudata pumppuun merkittyä pyörimissuunnan osoittavaa nuolta. ▸ Tarkista pyörimissuunta, tarkista sähköliitäntä ja korjaa pyörimissuunta.

Moottorin ja pumpun oikea pyörimissuunta on myötäpäivään (käyttöpuolelta katsottuna).

1. Kytke moottori hetkeksi käyntiin ja katkaise virta välittömästi. Tarkista moottorin pyörimissuunta.
2. Tarkista pyörimissuunta.
Moottorin pyörimissuunnan on oltava pumppuun merkityn pyörimissuunnan osoittavan nuolen suuntainen.
3. Jos pyörimissuunta on virheellinen, tarkista moottorin sähköliitäntä ja tarvittaessa kytkinlaite.

6 Käyttöönotto / poistaminen käytöstä

6.1 Käyttöönotto

6.1.1 Edellytykset käyttöönotolle

Ennen pumppuyksikön käyttöönottoa on varmistettava seuraavat seikat:

- Pumppuyksikön sähköliitännät on kytketty mekaanisesti määräysten mukaisesti.
- Pumppuyksikön sähköliitännät on kytketty kaikkiin suojajärjestelmiin määräysten mukaisesti. (⇒ Luku 5.7, Sivu 32)
- Pumppu on täytetty pumpattavalla aineella ja ilmattu.
- Pyörimissuunta on tarkistettu. (⇒ Luku 5.8, Sivu 33)
- Kaikki lisäliitännät on kytketty, ja ne ovat toimintakunnossa.
- Voiteluaine on tarkistettu. (⇒ Luku 6.1.2, Sivu 34)
- Jos pumppu/pumppuyksikkö on ollut pitkään käyttämättä, on tehty uudelleen käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet. (⇒ Luku 6.4, Sivu 39)

6.1.2 Voiteluaineen täyttäminen

Rasvavoidellut laakerit on jo täytetty.

6.1.3 Pumpun täyttäminen ja ilmaaminen

	⚠ VAARA Räjähdyskykyisen ilmakehän muodostuminen pumpun sisällä Räjähdysvaara! ▷ Pumpattavan aineen kanssa kosketuksiin joutuva pumpun sisätila, tiivisteosat ja apujärjestelmät on oltava koko ajan täynnä pumpattavaa ainetta. ▷ Varmista riittävän korkea syöttöpaine. ▷ Suorita tarvittaessa valvontatoimenpiteet.
	HUOMIO Lisääntynyt kuluminen kuivakäynnin vuoksi Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Älä käytä pumppuyksikköä, jos sitä ei ole täytetty. ▷ Älä sulje imujohdon ja/tai syöttöjohdon sulkulaitteita käytön aikana.
	1. Ilmaa pumppu ja imujohto ja täytä ne pumpattavalla aineella. 2. Avaa imujohdon sulkulaite kokonaan. 3. Avaa mahdolliset lisäliitännät (sulkuneste, huuhteluneste jne.) kokonaan. 4. Avaa tyhjiön tasaamisputken sulkulaite ja sulje tyhjiötiivis sulkulaite, jos sellaiset on asennettu järjestelmään. (⇒ Luku 5.3.3, Sivu 27)
	HUOMAA Rakennesyistä ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että käyttöönottoa edeltävän täytön jälkeen jäljelle jää tilavuus, jossa ei ole pumpattavaa ainetta. Tämä tilavuus täyttyy pumpattavalla aineella pumpun vaikutuksesta, kun moottori on käynnistetty.

6.1.4 Lopputarkastus

- Poista kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus.
- Tarkista kytkimen linjaus ja linjaa se tarvittaessa uudelleen. (⇒ Luku 5.5, Siv 28)
- Tarkista kytkimen/akselin toiminta.
Kytken/akselin on oltava helposti käsin pyöritettävissä.
- Asenna kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus takaisin paikoilleen.
- Tarkista kytkimen ja kytkinsuojuksen etäisyys.
Kytin ja kytkinsuojus eivät saa koskettaa toisiaan.

6.1.5 Käynnistys

	! VAARA Sallittujen paine- ja lämpötilarajojen ylittäminen imu- ja/tai painejohtojen ollessa suljettuina Räjähdysvaara! Kuumen tai myrkyllisen pumpattavan aineen vuoto! ▶ Älä käytä pumppua imu- ja/tai painejohdon sulkulaitteiden ollessa suljettuina. ▶ Käynnistä pumppuyksikkö vain hieman tai kokonaan avattua painepuolen sulkulaitetta vastaan.
	! VAARA Kuivakäynnistä tai pumpattavan aineen liian suuresta kaasumäärästä aiheutuva ylikuumentuminen Räjähdysvaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▶ Älä käytä pumppuyksikköä, jos sitä ei ole täytetty. ▶ Täytä pumppu ohjeiden mukaan. ▶ Käytä pumppua vain sallitun käyttöalueen rajojen sisällä.
	HUOMIO Epänormaalit äänet, värinät, lämpötilat tai vuodot Pumpun vaurioituminen! ▶ Katkaise pumpun/pumppuyksikön virta välittömästi. ▶ Ota pumppuyksikkö uudelleen käyttöön vasta, kun häiriön syy on korjattu.
	HUOMIO Käynnistäminen avoimen painejohdon kanssa Moottorin ylikuormitus! ▶ Varmista moottorin riittävä tehonsaanti. ▶ Käytä pehmeää käynnistystä. ▶ Käytä pyörimisnopeuden säätöä.

- ✓ Laitteenpuoleinen putkisto on puhdistettu.
- ✓ Pumppu, imujohto ja tarvittaessa säiliö on ilmattu ja täytetty pumpattavalla aineella.
- ✓ Täyttö- ja ilmausputket on suljettu.

- Avaa syöttö-/imujohdon sulkulaite kokonaan.
- Sulje painejohdon sulkulaite tai avaa sitä hieman.

3. Käynnistä moottori.

4. Heti kun pyörimisnopeus on saavutettu, avaa painejohdon sulkulaitetta hitaasti ja lukitse se toimintapisteeseen.

	HUOMIO Akselin siirtyminen pumpusta ja kytkimestä Pumpun, moottorin ja kytkimen vaurioituminen! ▷ Kun käyttölämpötila on saavutettu, suorita kytkimen tarkistus pumppuysikön ollessa kytkettynä pois toiminnasta.
---	--

5. Tarkista kytkimen linjaus ja säädä tarvittaessa.

6.1.6 Akselitiivisteiden tarkistaminen

Liukurengastiiviste

Liukurengastiivisteessä on käytön aikana vain pieniä vuotoja, jotka eivät ehkä ole näkyvissä (höyrymuoto).
Liukurengastiivisteitä ei tarvitse huoltaa.

6.1.7 Pumpun virran katkaiseminen

	HUOMIO Pumpun sisäosien liikakuumeneminen Akselitiivisteiden vaurioituminen! ▷ Pumppuysikölle on järjestettävä sen tyyppin mukaan (kun laitteeseen on kytketty lämmitin) järjestettävä riittävä jälkikäynti, kunnes pumpattavan aineen lämpötila on laskenut riittävästi.
---	--

✓ Imujohdon sulkulaite on ja pysyy auki

1. Sulje painejohdon sulkulaite.

2. Katkaise moottorin virta ja varmista, että vauhti hidastuu rauhallisesti.

	HUOMAA Jos painejohdossa on takaisinvirtauksen esto, sulkuelin voi jäädä auki, kunhan laitetta koskevat ehdot ja määräykset otetaan huomioon ja niitä noudatetaan.
---	---

Pidemmän seisokin yhteydessä:

1. Sulje imujohdon sulkulaite.

2. Sulje lisäliitännät.

	HUOMIO Jäätymisvaara pumpun pitkän seisokin aikana Pumpun vaurioituminen! ▷ Tyhjennä pumppu ja mahdollinen jäähdytys-/lämmitystila ja suojaa ne jäätymiseltä.
---	--

6.2 Käyttöalueen rajat

 	VAARA Paineen, lämpötilan, pumpattavan aineen ja pyörimisnopeuden käyttörajojen ylittyminen Räjähdysvaara! Kuumen tai myrkyllisen pumpattavan aineen vuotaminen! ▷ Noudata erittelyssä ilmoitettuja käyttöarvoja. ▷ Älä koskaan pumpkaa aineita, joiden käsittelyyn pumppua ei ole tarkoitettu. ▷ Vältä pumpun pitkäkestoista käyttöä, kun sulkulaite on kiinni. ▷ Älä ylitä erittelyyn tai tyyppikilpeen merkittyjä lämpötiloja, paineita tai pyörimisnopeuksia, ellei valmistaja ole antanut siihen kirjallista lupaa.
	VAARA Räjähdysvaarallisten olosuhteiden muodostuminen pumpun sisäosiin Räjähdysvaara! ▷ Suojaa tankkeja ja/tai säiliöitä tyhjennettäessä pumppu kuivakäynniltä asianmukaisilla toimenpiteillä (kuten täyttömäärän valvonnan avulla).

6.2.1 ympäristön lämpötila

	HUOMIO Käyttö sallittujen ympäristön lämpötilojen ulkopuolella Pumpun/pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Noudata määritettyjä ympäristön lämpötilojen raja-arvoja.
---	---

Noudata seuraavia parametreja ja arvoja käytön aikana:

Taulukko 11: Sallitut ympäristön lämpötilat

Sallittu ympäristön lämpötila	Arvo
Enintään	40 °C
Vähintään	Ks. erittely

6.2.2 KytKentätaajuus

	VAARA Liian korkea moottorin pintalämpötila Räjähdysvaara! Moottorin vaurioituminen! ▷ Noudata valmistajan räjähdysuojattujen moottorien käytöstä antamia kytKentätaajuutta koskevia ohjeita.
---	---

KytKentätaajuus määräytyy tavallisesti moottorin suurimman lämpötilannousun mukaan. Sitä ohjaavat paljolti moottorin tehoreservit kiinteässä käytössä sekä käynnistysolot (suorakytkentä, tähtikolmio, hitausmomentit jne.). Mikäli käynnistykset jakautuvat tasaisesti mainitulle aikajaksolle, voidaan suorittaa kuusi käynnistystä tunnissa, kun käynnistys tehdään hieman avattua painesuljinta vastaan.

	HUOMIO Uudelleenkäynnistäminen moottorin käynnin hidastuessa Pumpun/pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Käynnistä pumppuyksikkö uudelleen vasta, kun pumpun roottori on pysähtynyt.
---	---

6.2.3 Pumpattava aine

6.2.3.1 Virtaama

Taulukko 12: Virtaama

Lämpötila-alue (t)	Vähimmäisvirtaama	Enimmäisvirtaama
-30...+70 °C	≈ 15 % arvosta $Q_{Opt}^{(6)}$	Katso hydrauliset ominaiskäyrät
> 70...+110 °C	≈ 25 % arvosta Q_{Opt}	

Jäljempänä mainitun laskentakaavan avulla voidaan määrittää, voiko pumpun pintalämpötila kohota liikaa lisälämpenemisen vuoksi.

$$T_O = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Taulukko 13: Merkkien selitykset

Kaavan merkki	Merkitys	Yksikkö
c	Ominaislämpökapasiteetti	J/kg K
g	Painovoimakiihtyvyys	m/s ²
H	Nostokorkeus	m
T _f	Pumpattavan aineen lämpötila	°C
T _O	Kotelon pinnan lämpötila	°C
η	Pumpun hyötysuhde käyttöpisteessä	-
Δϑ	Lämpötilaero	K

6.2.3.2 Pumpattavan aineen tiheys

Pumppuyksikön tehonotto muuttuu sekoitettavan aineen tiheyden mukaan.

	HUOMIO Pumpattavan aineen sallitun tiheyden ylittyminen Moottorin ylikuormitus! ▷ Noudata erittelyssä ilmoitettuja tiheysarvoja. ▷ Varmista moottorin riittävä tehonsaanti.
---	--

6.2.3.3 Hankaavat pumpattavat aineet

Hankaavia aineita sisältävien nesteiden pumppaaminen nopeuttaa hydrauliiikan ja akselitiivisteiden kulumista. Lyhennä normaaleja tarkastusvälejä.

Hankaavien kiintoaineiden määrä saa olla korkeintaan 5 g/dm³, ja hiukkasten enimmäiskoko on 0,5 mm.

⁶ Paras hyötysuhdepiste

	⚠ VAARA Kotelon seinämien kuluminen Räjähdysvaara! ▷ Asenna pumppuun kiertojaru. ▷ Lyhennä tarkastusväliä voimistuneen hankautumisen aiheuttaman kulumisen mukaan. ▷ Herkästi syttyvät pumpattavat aineet: pumpattava aine ei saa sisältää hankaavia ainesosia.
---	--

6.3 Poistaminen käytöstä/varastointi/suojaus

6.3.1 Toimenpiteet käytöstä poistamista varten

Pumppu/pumppuyksikkö jätetään paikoilleen

- ✓ Pumpun toimintokäyttöön tulee riittävä määrä nestettä.
- 1. Käynnistä pumppuyksikkö pitkän seisokin aikana säännöllisesti kerran kuukaudessa ja vähintään neljännesvuosittain noin viideksi minuutiksi.
 - ⇒ Kerrostumia ei pääse muodostumaan pumpun sisäosiin ja välittömälle virtausalueelle.

Pumppu/pumppuyksikkö irrotetaan ja varastoidaan

- ✓ Pumppu on tyhjennetty asianmukaisesti. (⇒ Luku 7.3, Sivu 46)
- ✓ Pumpun purkamista koskevia turvamääräyksiä on noudatettu. (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 46)
- ✓ Pumppu varastoidaan sallitussa ympäristön lämpötilassa.
 1. Sumuta pumppukotelon sisäpuoli suojausaineella, erityisesti siipipyörän rakoa ympäröivä alue.
 2. Sumuta suojausaine imu- ja paineyhteestä. On suositeltavaa sulkea yhteen (esimerkiksi muovitulpilla).
 3. Suojaa pumpun kirkkaat osat ja pinnat korroosiolta öljymällä tai rasvaamalla (silikoniton öljy ja rasva, tarvittaessa elintarvikekäyttöön kelpaavat). Noudata myös suojausta koskevia ohjeita. (⇒ Luku 3.3, Sivu 14)

Kun pumppu varastoidaan väliaikaisesti, seosmateriaaleista valmistettuja, nestettä koskettavia osia ei suojata.

Myös muita ohjeita ja lisätietoja on noudatettava. (⇒ Luku 3, Sivu 13)

6.4 Uudelleenkäyttöönotto

Kun otat pumpun uudelleen käyttöön, noudata kohdissa Käyttöönotto ja Käyttöalueen rajat annettuja ohjeita. (⇒ Luku 6.1, Sivu 34) (⇒ Luku 6.2, Sivu 37)

Suorita ennen pumpun/pumppuyksikön uudelleenkäyttöönottoa lisäksi huoltoa/kunnossapitoa koskevat toimenpiteet. (⇒ Luku 7, Sivu 41)

	⚠ VAROITUS Puuttuvat suojalaitteet Liikkuvista osista tai vuotavasta pumppausnesteestä aiheutuva loukkaantumisvaara! ▷ Pumpun kaikki turvallisuus- ja suojajärjestelmät on kytkettävä asianmukaisesti uudelleen käyttöön ja käynnistettävä välittömästi, kun toimenpiteet on suoritettu.
---	---

**HUOMAA**

Jos pumppu on pois käytöstä yli vuoden, elastomeerit on uusittava.

7 Huolto / kunnossapito

7.1 Turvallisuusmääräykset

	⚠ VAARA Maalattujen pumppupintojen epäasianmukainen puhdistus Staattisen varauksen aiheuttama räjähdysvaara! ▸ Jos pumpun maalatut pinnat puhdistetaan räjähdysryhmään IIC kuuluvalla alueella, on käytettävä asianmukaisia antistaattisia apuvälineitä.
	⚠ VAARA Kipinöiden muodostuminen huoltotöiden yhteydessä Räjähdysvaara! ▸ Noudata paikallisia turvallisuusmääräyksiä. ▸ Räjähdysuojatulla pumpulla tai pumppuyksiköllä huoltotöitä tehtäessä on aina varmistettava, että ympäröivä ilma ei ole syttyvää.
 	⚠ VAARA Pumppuyksikön epäasianmukainen huolto Räjähdysvaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▸ Huolla pumppuyksikkö säännöllisesti. ▸ Laadi huoltosuunnitelma, jossa otetaan erityisesti huomioon voiteluaine, akselitiiviste ja kytkin.
	⚠ VAROITUS Pumppuyksikön tahaton käynnistäminen Liikkuvista osista ja vaarallisista sähköiskuvirroista aiheutuva loukkaantumisvaara! ▸ Varmista, ettei pumppuyksikköä voi käynnistää vahingossa. ▸ Käsittele pumppuyksikköä vain, kun sähköliitännät on kytketty irti.
	⚠ VAROITUS Terveydelle vaaralliset ja/tai kuumat pumpattavat aineet, apu- ja käyttöaineet Loukkaantumisvaara! ▸ Noudata lakisääteisiä määräyksiä. ▸ Suorita henkilöitä ja ympäristöä koskevat suojaustoimenpiteet pumpattavan aineen laskemisen yhteydessä. ▸ Terveydelle vaarallisia aineita pumppaavat pumput on dekontaminoitava.
	⚠ VAROITUS Puutteellinen vakaus Käsien ja jalkojen puristumisvaara! ▸ Varmista asennuksen/purkamisen aikana, että pumppu, pumppuyksikkö tai pumpun osat eivät pääse kallistumaan tai kaatumaan.

Käyttäjä huolehtii siitä, että laitteita huoltavalla, tarkastavalla ja asentavalla ammattihenkilökunnalla on tarvittava pätevyys ja koulutus, ja että nämä henkilöt ovat perehtyneet käyttöohjeeseen.

Kun pumpppua varten laaditaan huoltosuunnitelma, kalliit korjaukset voidaan välttää vähittäishuollolla, ja pumppu, pumpppuyksikkö sekä pumpun osat toimivat luotettavasti.

	HUOMAA Kaikissa huolto-, kunnossapito- ja asennustöissä voi ottaa tarvittaessa yhteyttä KSB-huoltoon tai KSB:n valtuuttamaan korjaamoon. Yhteystiedot ovat oheisella Osoitteet-yhteystietolehdellä tai verkkosivustossa www.ksb.com/contact.
---	--

Älä käytä liiallista voimaa pumpppuyksikön asennuksessa tai purkamisessa.

7.2 Huolto/tarkastus

7.2.1 Käytönvalvonta

	! VAARA Räjähdyskykyisen ilmakehän muodostuminen pumpun sisällä Räjähdysvaara! ▷ Pumpattavan aineen kanssa kosketuksiin joutuva pumpun sisätila, tiivisteosat ja apujärjestelmät on oltava koko ajan täynnä pumpattavaa ainetta. ▷ Varmista riittävän korkea syöttöpaine. ▷ Suorita tarvittaessa valvontatoimenpiteet.
 	! VAARA Virheellisesti huollettu akselitiiviste Räjähdysvaara! Kuumen ja myrkyllisen pumpattavan aineen vuotaminen! Pumpppuyksikön vaurioituminen! Palovamman vaara! Tulipalon vaara! ▷ Huolla akselitiiviste säännöllisesti.
 	! VAARA Liian korkeat lämpötilat kuumenevan laakerin tai viallisen laakerintiivisteiden vuoksi Räjähdysvaara! Tulipalon vaara! Pumpppuyksikön vaurioituminen! ▷ Tarkista vierintälaakerin käyntiäänät säännöllisesti.
	HUOMIO Lisääntynyt kuluminen kuivakäynnin vuoksi Pumpppuyksikön vaurioituminen! ▷ Älä käytä pumpppuyksikköä, jos sitä ei ole täytetty. ▷ Älä sulje imujohdon ja/tai syöttöjohdon sulkulaitteita käytön aikana.

	HUOMIO Pumpattavan aineen sallitun lämpötilan ylittyminen Pumpun vaurioituminen! ▷ Pitkäaikainen käyttö vasten suljettua sulkelaitetta ei ole sallittua (pumpattavan aineen kuumeneminen). ▷ Noudata erittelyssä ja käyttöalueen raja-arvoina ilmoitettuja lämpötiloja. (⇒ Luku 6.2, Sivu 37)
---	--

Tarkista, että seuraavia kohtia noudatetaan käytön aikana:

- Pumpun on käytävä rauhallisesti ja tärinättömästi.
- Tarkista akselitiiviste. (⇒ Luku 6.1.6, Sivu 36)
- Tarkista staattiset tiivisteet vuotojen varalta.
- Tarkista vierintälaakerien käyntiäänet.
Tärinä, äänet ja lisääntynyt virrankulutus muiden käyttöolosuhteiden säilyessä samana viittaavat kulumiseen.
- Valvo mahdollisten lisäliitännöiden toimintaa.
- Valvo varapumpun toimintaa.
Jotta varapumpun käyttövalmius säilyy, ota varapumppu käyttöön kerran viikossa.
- Valvo laakerien lämpötiloja.
Laakerien lämpötila ei saa olla yli 90 °C (moottorin kotelosta mitattuna).

	HUOMIO Käyttö sallittujen laakerilämpötilojen ulkopuolella Pumpun vaurioituminen! ▷ Pumpun/pumppuyksikön laakerilämpötila ei saa koskaan olla yli 90 °C (moottorin kotelon ulkopuolelta mitattuna).
---	---

	HUOMAA Ensimmäisen käyttöönoton jälkeen saattaa rasvavoideltujen vierintälaakereiden lämpötila nousta käynnistyksen vuoksi. Lopullinen laakerin lämpötila määräytyy vasta tietyn käyttöajan jälkeen (olosuhteiden mukaan enintään 48 käyttötunnin jälkeen).
---	--

7.2.2 Tarkastukset

	VAARA Hankauksen, iskun ja kipinän aiheuttamat liian korkeat lämpötilat Räjähdyksvaara! Tulipalon vaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Tarkista kytkinsuojus, muoviosat ja muut päällysteet pyörivissä osissa säännöllisesti. Niissä ei saa olla muutoksia ja niiden on oltava riittävän kaukana pyörivistä osista.
	VAARA Riittämättömän potentiaalintasauksen aiheuttama sähköstaattinen varaus Räjähdyksvaara! ▷ Varmista, että pumpun ja pohjalevyn välissä on johtava liitäntä.

7.2.2.1 Kytkimen tarkistaminen

Tarkista kytkimen joustavat osat. Vaihda kuluneet osat vastaaviin uusiin osiin ajoissa ja tarkista linjaus.

7.2.2.2 Rakovälysten tarkistaminen

Siipipyörä on tarvittaessa poistettava rakovälysten tarkistamista varten.

(⇒ Luku 7.4.5, Sivut 48)

Jos sallittu rakovälys ylittyy, asenna uusi rakorengas 502.01 ja/tai 502.02 ja/tai 502.06 (WS35).

Välysten mitat perustuvat läpimittaan.

Taulukko 14: Siipipyörän ja kotelon väliset välismitat (mm)

Koko	Imupuoli	Painepuoli	Siipipyörän nimellisläpimitta (mm)			
			125	160	200	250
25	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
32	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
40	X	-	0,6	0,6	0,6	0,5
	-	X	-	0,5	0,5	0,5
50	X	-	0,6	0,6	0,5	0,5
	-	X	-	0,5	0,5	0,5
65	X	-	-	-	0,5	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5
80	X	-	-	-	0,5	0,5
	-	X	-	-	0,5	0,5

Suurin sallittu laajennus: 1,2 mm

7.2.2.3 Suodattimen puhdistaminen

	HUOMIO
	Riittämätön syöttöpaine imujohdon tukkiutuneen suodattimen vuoksi Pumpun vaurioituminen! ▷ Tarkista asianmukaisilla toimenpiteillä, ettei suodatin ole likaantunut (esim. paine-eronmittauslaite). ▷ Puhdista suodatin sopivin aikavälein.

7.2.2.4 Laakerin tiivisteen tarkastaminen

	VAARA
	Mekaanisen kosketuksen aiheuttamien liian korkeiden lämpötilojen muodostuminen Räjähdyksvaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Tarkista akseliin asennettavien aksiaaliitiivisterenkaiden tiiviys. Tiivistehuulet saa kiristää vain kevyesti.

7.2.3 Vierintälaakerien voitelu ja voiteluaineen vaihtaminen

	VAARA Liian korkeat lämpötilat kuumenevan laakerin tai viallisen laakerintiivisteen vuoksi Räjähdyksvaara! Tulipalon vaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ► Tarkista voiteluainemäärä säännöllisesti.
---	--

7.2.3.1 Rasvavoitelu

Laakerit toimitetaan laadukkaalla litiumsaippuoidulla rasvalla voideltuina.

7.2.3.1.1 Voiteluvälit

Täyttö riittää normaaleissa käyttöoloissa 15 000 käyttötunniksi tai kahdeksi vuodeksi. Epäedullisissa käyttöolosuhteissa (kuten korkeassa lämpötilassa, korkeassa ilmankosteudessa, pölyisessä ilmassa tai aggressiivisessa teollisuusilmastossa) laakerit on tarkistettava vastaavasti aikaisemmin ja tarvittaessa puhdistettava tai voideltava uudelleen.

7.2.3.1.2 Rasvan laatu

Optimaaliset rasvan ominaisuudet vierintälaakerin voiteluun

Taulukko 15: Rasvan laatu standardin DIN 51825 mukaisesti

Saippuointi	NLGI-luokka	Tunkeuma 25 °C:ssa, mm/10	Tippapiste
Litium	2–3	220-295	≥ 175 °C

- hartsiton ja hapoton
- ei saa haurastua
- suojaa ruosteelta.

Laakerit voidaan tarvittaessa voidella myös rasvoilla, joissa on käytetty muita saippuointiaineita.

Varmista tällöin, että vanha rasva poistetaan liuoittamalla laakereista säännöllisesti.

7.2.3.1.3 Rasvan määrä

Taulukko 16: DIN 625 -standardin mukaisten radiaaliukuulalaakerien rasvavoitelun rasvamäärät

Koko	Käyttöpuoli	Pumpun puoli	Siipipyörän nimellisläpimitta (mm)							
			125		160		200		250	
			Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden	Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden	Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden	Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden
				[g]		[g]		[g]		[g]
25	✗	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	✗	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8
32	✗	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	✗	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8
40	✗	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	✗	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8
50	✗	-	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5
	-	✗	6305 2Z C3	5	6305 2Z C3	5	6306 2Z C3	8	6306 2Z C3	8
65	✗	-	-	-	-	-	6305 2Z C3	5	6307 2Z C3	10
	-	✗	-	-	-	-	6306 2Z C3	8	6307 2Z C3	10

Koko	Käyttöpuoli	Pumpun puoli	Siipipyörän nimellisläpimitta (mm)							
			125		160		200		250	
			Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden	Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden	Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden	Lyhenteet	Rasvaa laakeria kohden
				[g]		[g]		[g]		[g]
80	✗	-	-	-	-	-	6307 2Z C3	10	6307 2Z C3	10
	-	✗	-	-	-	-	6307 2Z C3	10	6307 2Z C3	10

7.2.3.1.4 Rasvan vaihtaminen

	HUOMIO
	Saippuapohjaltaan erilaisten rasvojen sekoittaminen Voiteluominaisuuksien muuttuminen! ▸ Puhdista laakerit huolellisesti. ▸ Sopeuta voiteluvälit käytettävän rasvan mukaan.

✓ Pumppu on irrotettava rasvan vaihtamista varten.

1. Täytä vain puolet laakerien ontelotiloista rasvalla.

7.3 Tyhjentäminen/puhdistus

	VAROITUS
	Terveydelle vaaralliset ja/tai kuumat pumpattavat aineet, apu- ja käyttöaineet Henkilö- ja ympäristövahinkojen vaara! ▸ Ota huuhteluaine ja mahdolliset nestejäämät talteen ja hävitä ne. ▸ Käytä tarvittaessa suojavaatetusta ja kasvosuojainta. ▸ Noudata terveydelle vaarallisten aineiden hävittämistä koskevia määräyksiä.

1. Tyhjennä pumpattava aine liitännästä 6B (ks. kytkentäkaavio).
2. Huuhtelevä pumppu huolellisesti, jos sillä on pumpattu haitallisia, räjähtäviä, kuumia tai muita riskialttiita aineita.
 Huuhtelevä ja puhdista pumppu huolellisesti ennen kuljetusta korjaamolle.
 Kiinnitä pumppuun myös käyttöluvatodistus. (⇒ Luku 11, Sivu 65)

7.4 Pumppuyksikön purkaminen

7.4.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä

	VAARA
	Työskentely pumpulla/pumppuyksiköllä ilman riittävää valmistelua Loukkaantumisvaara! ▸ Katkaise pumppuyksikön virta asianmukaisesti. (⇒ Luku 6.1.7, Sivu 36) ▸ Sulje imu- ja painejohtojen sulkulaitteet. ▸ Tyhjennä pumppu ja tee se paineettomaksi. (⇒ Luku 7.3, Sivu 46) ▸ Sulje mahdolliset lisäliitännät. ▸ Anna pumppuyksikön jäähtyä ympäristön lämpötilaan.

	VAROITUS Epäpätevän henkilöstön tekemät pumpun tai pumppuyksikön huoltotyöt. Loukkaantumisvaara! ► Korjaus- ja huoltotöitä saa suorittaa ainoastaan tehtävään erityisesti koulutettu henkilökunta.
	VAROITUS Kuumia pintoja Loukkaantumisvaara! ► Anna pumppuyksikön jäähtyä ympäristön lämpötilaan.
	VAROITUS Raskaiden kokoonpanojen tai osien epäasianmukainen nostaminen tai liikuttaminen Henkilö- ja laitevahingot! ► Käytä raskaiden kokoonpanojen tai rakenneosien liikuttamiseen sopivaa kuljetus- tai nostolaitetta ja kiinnitysvälinettä.

Noudata huolellisesti turvamääräyksiä ja -ohjeita. (⇒ Luku 7.1, Sivu 41)

Noudata moottorin korjaus- ja huoltotöissä moottorinvalmistajan määräyksiä.

Noudata purkamisen ja kokoamisen yhteydessä räjäytyskuvia ja/tai yleispiirustusta.

Huoltopalvelu on käytettävissä, jos osissa on vaurioita.

	HUOMAA Kaikissa huolto-, kunnossapito- ja asennustöissä voi ottaa tarvittaessa yhteyttä KSB-huoltoon tai KSB:n valtuuttamaan korjaamoon. Yhteystiedot ovat oheisella Osoitteet-yhteystietolehdellä tai verkkosivustossa www.ksb.com/contact.
	HUOMAA Kun pumppua on käytetty pitkään, yksittäiset osat saattavat irrota akselilta huonosti. Tällöin on käytettävä ruosteenpoistoon tarkoitettuja apuvälineitä tai mahdollisuuksien mukaan irrotustyökaluja.

7.4.2 Pumppuyksikön valmistelu

1. Katkaise virransyöttö ja estä uudelleen kytkeminen.
2. Irrota mahdolliset lisäliitännät.
3. Poista kytkinsuojus.
4. Irrota kytkimen mahdollinen väliholkki.

7.4.3 Moottorin irrottaminen

	HUOMAA Väliholkilla varustetuissa pumppuyksiköissä moottori voi pysyä kiinniruuvattuna pohjalevyyn sisäänkytkentäyksikköä irrotettaessa.
---	---

	VAROITUS Moottorin irrottaminen Käsien ja jalkojen puristumisvaara! ► Varmista moottori kiinnittämällä ja tukemalla se.
---	--

1. Irrota moottorin virransyöttö.
2. Irrota moottorin kiinnitysruuvit pohjalevystä.
3. Siirrä moottori sekä kytke pumppu ja moottori irti.

7.4.4 Sisääntyöntöyksikön irrottaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 46) - (⇒ Luku 7.4.3, Sivu 47) on otettu huomioon tai suoritettu.
- ✓ Malleissa, joiden kytkimessä ei ole väliholkkia, moottori on irrotettu.

	VAROITUS Sisääntyöntöyksikön irrottaminen Käsien ja jalkojen puristumisvaara! ► Kiinnitä ja tue laakerinkannattimen pumpunpuoli.
---	---

1. Estä laakerinkannattimen 330 kaatuminen tarvittaessa. Esim. tuki- tai kiinnitysvälineillä.
2. Irrota tukijalka 183 pohjalevystä.
3. Avaa pumppukotelon mutteri 920.01 tai kuusioruuvi 901.99.
4. Vedä ulos laakerinkannatin ja painekansi sekä koko roottori (sisääntyöntöyksikkö).
5. Aseta sisääntyöntöyksikkö puhtaalle ja tasaiselle alustalle.
6. Irrota O-rengas 412.35. Tarkasta vauriot. Hävitä vaurioituneet O-renkaat.

7.4.5 Siipipyörän irrottaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 46) - (⇒ Luku 7.4.4, Sivu 48) on otettu huomioon tai suoritettu.
 - ✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
1. Irrota siipipyörän mutteri 920.95 (oikeakätinen kierre).
 2. Irrota siipipyörä 230 ulosvetotyökalulla.
 3. Aseta siipipyörä 230 puhtaalle ja tasaiselle alustalle.
 4. Irrota kiila 940.01 akselista 210.

7.4.6 Liukurengastiivisteiden irrottaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 46) - (⇒ Luku 7.4.5, Sivu 48) on otettu huomioon tai suoritettu.
 - ✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
1. Irrota liukurengastiivisteiden pyörivä osa (liukurengas) akseliholkista 523 (WE35) tai akselista 210.
 2. Poista tasotiiviste 400.75 (jos asennettu) akselista 210 ja hävitä tiiviste.
 3. Irrota painekansi 163 laakerinkannattimesta 330 tai välikappaleesta 132.01.
 4. Irrota kiinteästä renkaasta ja elastomeeristä koostuva liukurengastiivisteiden kiinteä osa painekannesta 163.

7.4.7 Laakeroinnin poistaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivut 46) – (⇒ Luku 7.4.6, Sivut 48) on otettu huomioon ja suoritettu.
- ✓ Laakerinkannatin on puhtaalla ja tasaisella paikalla.
 1. Vapauta kytkimen navan kierretappi.
 2. Vedä kytkinnapa pois pumpun akselist 210 ulosvetolaitteella tai, jos kytkinnapa on jaettu, irrottamalla kiinnitysruuvit.
 3. Poista kiila 940.02.
 4. Poista aksiaalitiivisterenkaat 411.77 ja 411.78.
 5. Poista pumpunpuoleinen laakerinkansi 360.01 ja käyttöpuolen laakerinkansi 360.02.
 6. Poista varmistusrenkaat 932.01 ja 932.02.
 7. Paina akseli 210 irti laakeri-istukoista.
 8. Irrota radiaalikuulalaakeri 321.01 ja 321.02 ja aseta se puhtaalle ja tasaiselle alustalle.

7.5 Pumppuyksikön asennus

7.5.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä

	VAROITUS Raskaiden kokoonpanojen tai osien epäasianmukainen nostaminen tai liikuttaminen Henkilö- ja laitevahingot! ▷ Käytä raskaiden kokoonpanojen tai rakenneosien liikuttamiseen sopivaa kuljetus- tai nostolaitetta ja kiinnitysvälinettä.
	HUOMIO Virheellinen asennus Pumpun vaurioituminen! ▷ Noudata pumpun/pumppuyksikön kokoamisessa koneenrakennuksen yleisiä sääntöjä. ▷ Käytä aina alkuperäisiä varaosia.

Järjestys Noudata pumpun kokoamisessa ehdottomasti mukana toimitettua yleispiirustusta tai räjäytyskuvaa.

Tiivisteet Tarkista O-renkaiden kunto ja vaihda ne tarvittaessa.

Käytä lähtökohtaisesti uusia tasotiivisteitä, joiden paksuus vastaa tarkasti vanhan tiivisteiden paksuutta.

Käytä asbestittomasta materiaalista tai grafiitista valmistettuja tasotiivisteitä ilman voiteluaineita (esim. kuparirasvaa, grafiittitahnaa).

Asennuksen apuaineet Mikäli mahdollista, älä käytä asennuksessa apuaineita.

Käytä tarvittaessa yleisesti myynnissä olevaa kontaktiliimaa (esim. Pattex) tai tiivistysaineita (esim. HYLOMAR tai Epple 33).

Levitä liimaa ainoastaan ohuelti ja paikallisesti.

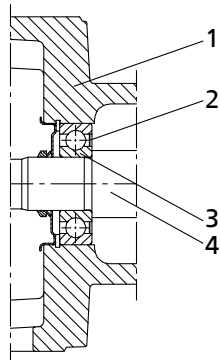
Älä koskaan käytä pikaliimaa (syaaniakrylaattiliimaa).

Osien sovituskohdat on käsiteltävä ennen kokoamista grafiitilla tai vastaavalla aineella.

Käännä mahdolliset irrotusruuvit ja kohdistusruuvit takaisin paikoilleen ennen asennuksen aloittamista.

Kiristysmomentit Kiristä kaikki ruuvit asennuksen yhteydessä ohjeen mukaisesti. (⇒ Luku 7.6, Sivut 53)

7.5.2 Laakerien asentaminen



Kuva 17: Radiaalkuulalaakerin kokoonpano

1	Laakerinkannatin	2	Peitelevy
3	Radiaalkuulalaakeri	4	Akseli

- ✓ Osat ovat puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
 - ✓ Kaikki puretut osat on puhdistettu ja tarkistettu kulumisen varalta.
 - ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
 - ✓ Liukupinnat on puhdistettu.
1. Purista radiaalkuulalaakerit 321.01 ja 321.02 akseliin 210. Peitelevyillä varustetun laakerinpuolen on oltava akselin olaketta vasten (ks. kuva Radiaalkuulalaakerin kokoonpano).
 2. Työnnä esiasennettu akseli laakerinkannattimeen 330.
 3. Asenna varmistusrenkaat 932.01 ja 932.02.
 4. Asenna laakerinkannet 360.01 ja 360.02.
 5. Kiinnitä aksiaalitiivistereenkaat 411.77 ja 411.78.
 6. Aseta kiila 940.02 paikoilleen.
 7. Vedä kiinnitysrenkas pumpun akseliin 210. Jos kiinnitysrenkas on jaettu, asenna renkaan osat pumpun akseliin 210 ja kiinnitä kiinnitysruuveilla. Huomioi oikeat kiristysmomentit. (⇒ Luku 7.6, Sivut 53)
 8. Varmista kytkimen napa kierretapilla.

7.5.3 Liukurengastiivisteiden asentaminen

Liukurengastiivisteiden asentaminen

Liukurengastiivistettä asennettaessa on huomiotava seuraavat seikat:

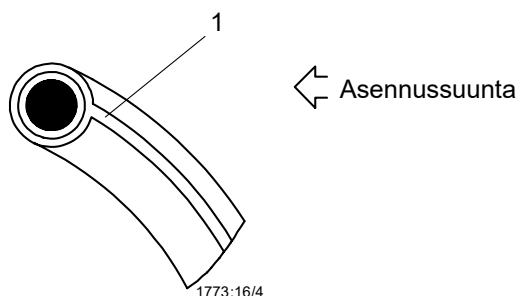
- Työskentele huolellisesti ja varmista puhtaat työolosuhteet.
 - Poista liukupintojen kosketussuoja vasta juuri ennen asentamista.
 - Älä vahingoita tiivistepintoja tai O-renkaita.
- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.5.1, Sivut 49) - on otettu huomioon tai suoritettu.
 - ✓ Asennettu laakerointi ja osat ovat puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
 - ✓ Kaikki puretut osat on puhdistettu ja tarkistettu kulumisen varalta.
 - ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
 - ✓ Liukupinnat on puhdistettu.
1. Puhdista akseliholkki 523⁷⁾ tai akseli 210 ja käsittele tarvittaessa uurteet ja naarmut kiillotushuovalla.
Jos uurteita ja kuoppia näkyy vielä, vaihda akseliholkki 523⁷⁾ tai akseli 210.
 2. Työnnä akseliholkki 523 (jos asennettu) ja uusi tiiviste 400.75 akselille 210.
 3. Puhdista painekannen 163 vastakehäistukka.

⁷ Jos asennettu.

	HUOMIO Elastomeerien kosketus öljyyn tai rasvaan Akselitiivisteiden katkeaminen! ▷ Käytä asennuksessa apuna vettä. ▷ Älä koskaan käytä asennuksessa apuna öljyä tai rasvaa.
---	---

4. Aseta liukurengastiivisteiden kiinteä rengas varovasti paikalleen.
Paina tasaisesti.

	HUOMAA Käytettäessä PTFE-kaksoissuojattuja O-renkaita suojauksen uloimman liitoksen on osoitettava ulospäin.
---	--



Kuva 18: PTFE-suojattu O-rengas

1	Uloimman PTFE-suojauksen liitos
---	---------------------------------

5. Asenna painekansi 163 laakerinkannattimen 330 tai välikappaleen 132.01 sovittimeen.

	HUOMAA Voit vähentää hankausvoimaa tiivisteiden asentamisen yhteydessä kostuttamalla akseliholkkia ja vastakehäistukkaa vedellä.
---	--

6. Asenna liukurengastiivisteiden pyörivä osa (liukurengas) akseliholkkiin 523⁷⁾ tai akseliin 210.

7.5.4 Siipipyörän asentaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.5.1, Sivu 49) - (⇒ Luku 7.5.3, Sivu 50) on otettu huomioon tai suoritettu.
 - ✓ Esiasennettu laakerinkannatin ja osat ovat puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
 - ✓ Kaikki puretut osat on puhdistettu ja tarkistettu kulumisen varalta.
 - ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
 - ✓ Liukupinnat on puhdistettu.
1. Aseta kiila 940.01 paikoilleen. Työnnä siipipyörä 230 akseliin 210.
 2. Kiinnitä siipipyörän mutteri 920.95 ja varmistin 930.95. Noudata ilmoitettuja kiristysmomentteja.

7.5.5 Sisääntöntöyksikön asentaminen

	 VAROITUS Sisääntöntöyksikön irrottaminen Käsien ja jalkojen puristumisvaara! ▸ Kiinnitä ja tue laakerinkannattimen pumpunpuoli.
---	--

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.5.1, Sivu 49) - (⇒ Luku 7.5.4, Sivu 51) on otettu huomioon tai suoritettu.
 - ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
 - ✓ Liukupinnat on puhdistettu.
 - ✓ Sisääntöntöyksikkö, jossa ei kytkintä: asenna kytkin valmistajan ohjeiden mukaisesti.
1. Kiinnitä sisääntöntöyksikkö⁸⁾ ennen kallistamista esimerkiksi tukemalla tai ripustamalla. Asenna uusi tai vaurioitumaton O-rengas 412.35 painekanteen 163.
 2. Kiristä kierrekotelon mutteri 920.01 ja kuusioruuvi 901.99.
 3. Kiinnitä tukijalka 183 kiinnitysruuvilla pohjalevyyn.

7.5.6 Moottorin asennus

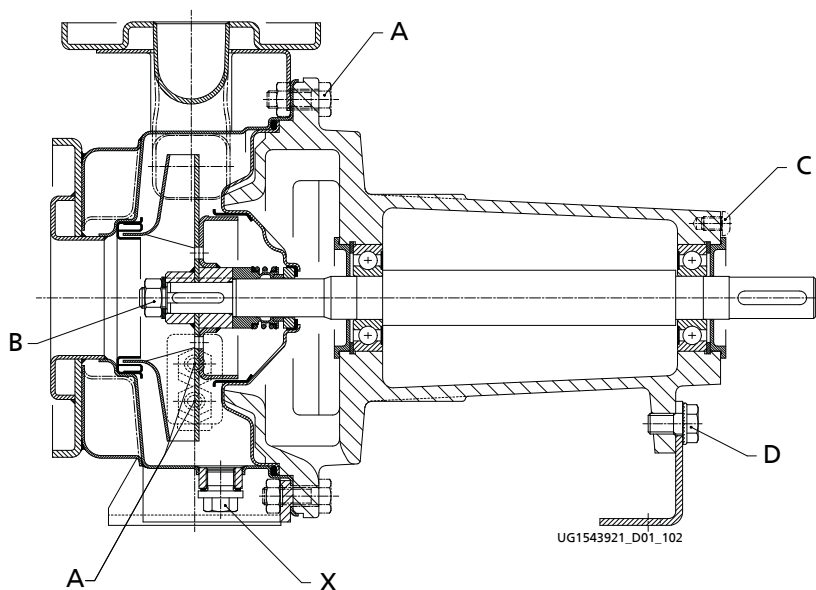
	HUOMAA Väliholkilla varustettuja malleja asennettaessa ei suoriteta asennusvaiheita 1. ja 2.
--	---

1. Kytke pumppu ja moottori siirtämällä moottoria.
2. Kiinnitä moottori pohjalevyyn.
3. Linjaa pumppu ja moottori. (⇒ Luku 5.6, Sivu 30)
4. Kytke moottori (ks. valmistajan ohje).

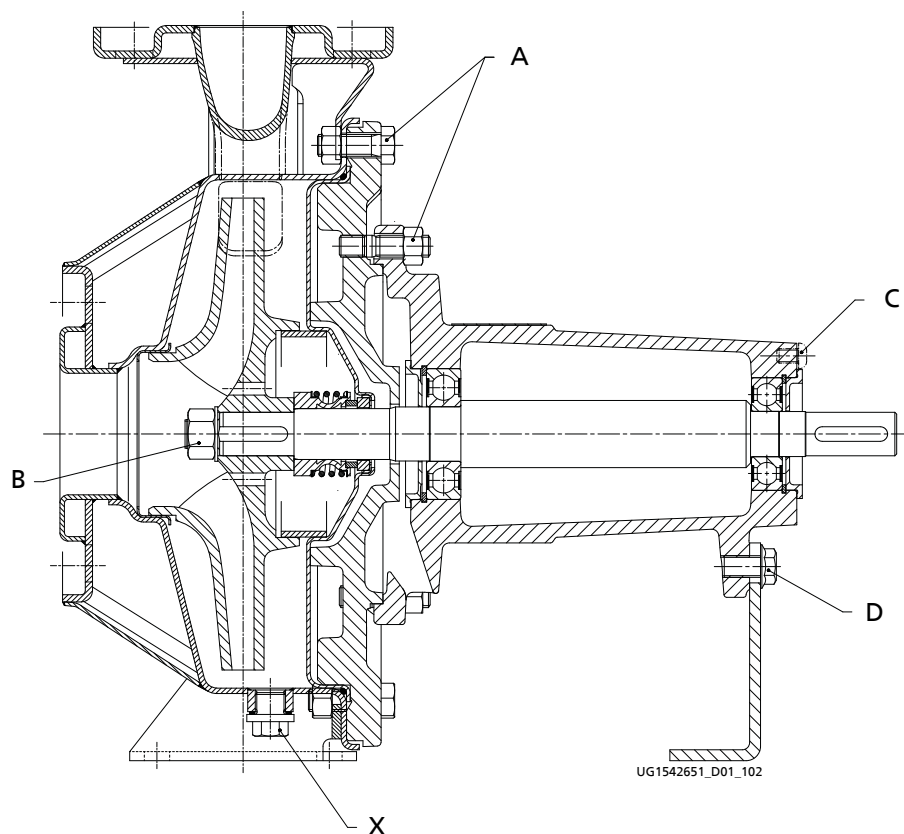
⁸ Jos asennettu.

7.6 Kiristysmomentit

7.6.1 Pumppujen kiristysmomentit



Kuva 19: Ruuvien kiristyskohdat, siipipyörän halkaisija 125, 160, 200, paitsi 065-050-200, 080-065-200, 100-080-200



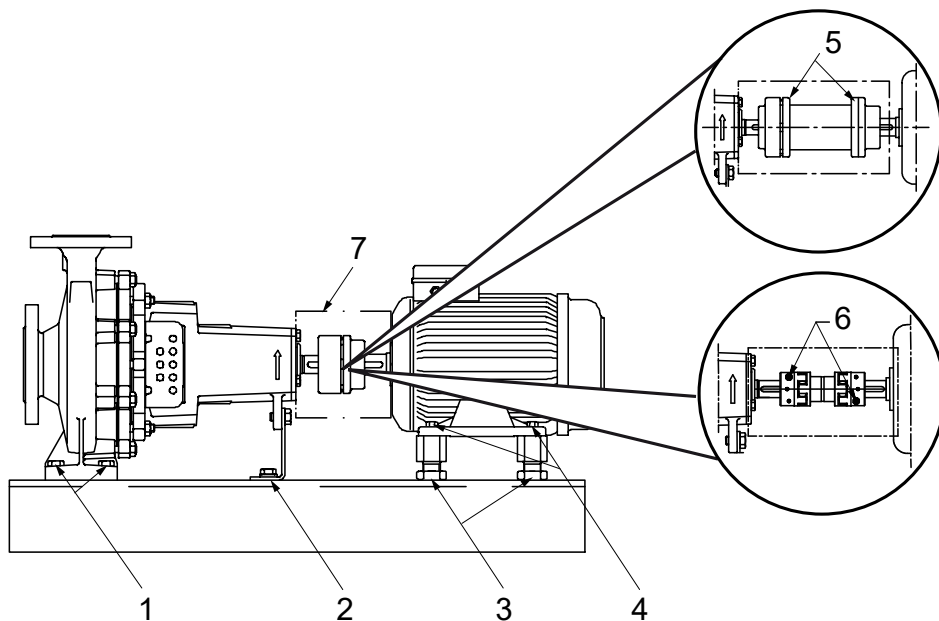
Kuva 20: Ruuvien kiristyskohdat, siipipyörän halkaisija 250 ja koot 065-050-200, 080-065-200, 100-080-200

Taulukko 17: Pumpun ruuviliitosten kiristysmomentit

Sijainti	Kierre	Kiristysmomentti
		[Nm]
A	M10	38
	M12	55

Sijainti	Kierre	Kiristysmomentti
		[Nm]
B	M12 × 1,5	55
	M16 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	125
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Pumppuyksikön kiristysmomentit



Kuva 21: Asenna ruuvit pumppuyksikköön

Taulukko 18: Pumppuyksikön ruuviliitosten kiristysmomentit

Paikka	Kierteen koko	Kiristysmomentti	Huomautukset
		[Nm]	
1	M12	30	Pumppu pohjalevyllä
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	Pohjalevyn säätöruuvit
3	M24 × 1,5	140	
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Moottori pohjalevyllä tai moottori säätöruuveilla tai alustalla
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Kytkin (vain väliholkillinen kytkin, Flender-tuote)
	M8	18	
	M10	44	
6	M8	34	Kytkin (vain kaksikardaaninen kytkin, jossa on väliholkki ja jaettu kytkinnäpa, KTR-tuote)
	M10	67	
	M12	115	
	M16	290	
	M20	560	
7	M6	10	Kytkinsuojus

7.7 Varaosien varastointi

7.7.1 Varaosatilaus

Varaosatilauksia varten tarvitaan seuraavat tiedot:

- Tilausnumero
- Työkohteen numero
- Juokseva numero
- Mallisarja
- Koko
- Materiaali
- Tiivisteen tunnus
- Valmistusvuosi

Katso kaikki tiedot tyyppikilvestä. (⇒ Luku 4.4, Sivu 18)

Muut tarvittavat tiedot:

- Osan numero ja nimike
- Varaosien lukumäärä
- Toimitusosoite
- Toimitustapa (rahti, posti, pikatoimitus, lentorahti).

7.7.2 Kahden vuoden käyttöä varten suositeltavat varastoitavat varaosat standardin DIN 24296 mukaisesti

Taulukko 19: Suositeltava varastoitavien varaosien lukumäärä

Osanumero	Nimike	Pumppujen lukumäärä (mukaan lukien varapumput)						
		2	3	4	5	6 ja 7	8 ja 9	10 tai enemmän
210	Akseli	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Siipipyörä	1	1	1	2	2	2	20 %
321.01/.02	Radiaalikuulalaakeri (sarja)	1	1	2	2	2	3	25 %
330	Laakerinkannatin	-	-	-	-	-	1	2 kappalletta
400.75 ⁹⁾	Tasotiiviste	4	6	8	8	9	10	100 %
412.35	O-rengas	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Liukurengastiiviste	1	1	2	2	2	3	25 %
502.01	Rakorengas (imupuoli)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.02 ¹⁰⁾	Rakorengas (paineupuoli)	2	2	2	3	3	4	50 %
502.06 ¹¹⁾	Siipipyörän rakorengas	2	2	2	3	3	4	50 %
523 ⁹⁾	Akseliholkki	2	2	2	3	3	4	50 %

⁹⁾ Vain Etachrom L -malleissa 080-065-250, 100-080-200, 100-080-250

¹⁰⁾ Puuttuu Etachrom L -malleista 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 065-040-125, 065-050-125

¹¹⁾ Vain Etachrom L -malleissa 080-065-250, 100-080-250

7.7.3 Etachrom L- ja Etachrom B -pumppujen osien vaihdettavuus

Taulukko 20: Pumpun osat¹²⁾ Etachrom L

Koko	Pumppukotelo	Välikappale	Painekansi	Jalka	Tukijalka	Akseli	Siipipyörä	Radiaalikuulalaakeri (käyttöpuoli)	Radiaalikuulalaakeri (pumppu puoli)	Laakerinkannatin	Laakerinkansi (käyttöpuoli)	Laakerinkansi (pumppu puoli)	Tasotiiviste	Tiivisterengas	Tiivisterengas	O-rengas	Liukurengastiiviste	Rakorengas (imupuoli)	Rakorengas (painepuoli)	Akseliholkki
	101	132.01	163	182	183	210	230	321.02	321.01	330	360.02	360.01	400.75	411.77	411.78	412.35	433	502.01	502.02	523
050-025-125.1	1	X	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-025-125	1	X	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-025-160	o	X	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	1*	X	X
050-025-200	o	X	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	X	X	X	3*	1*	7*	1*	X
050-025-250	o	1*	3*	X	4	2	5*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	6*	2*	X
050-032-125.1	2	X	1*	1	1	1	1*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-032-125	2	X	1*	1	1	1	2*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	1*	X	X
050-032-160	o	X	5*	2	2	1	3*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	1*	X	X
050-032-200	o	X	2*	3	3	1	4*	1	1	3	1	1	X	X	X	3*	1*	7*	1*	X
050-032-250	o	1*	3*	X	4	2	5*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	6*	2*	X
065-040-125	o	X	1*	o	1	1	o*	1	1	1	1	1	X	X	X	1*	1*	2*	X	X
065-040-160	o	X	o*	2	2	1	o*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	8*	1*	X
065-040-200	o	X	2*	o	3	1	o*	1	1	3	1	1	X	X	X	3*	1*	8*	1*	X
065-040-250	o	1*	3*	X	4	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	3*	2*	X
065-050-125	o	X	o*	2	2	1	o*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	2*	X	X
065-050-160	o	X	o*	o	3	1	o*	1	1	2	1	1	X	X	X	2*	1*	8*	1*	X
065-050-200	o	o*	o*	X	3	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	o*	2*	3*	2*	X
065-050-250	o	1*	3*	X	4	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	3*	2*	X
080-065-200	o	1*	o*	X	4	2	o*	1	3	4	1	3	X	X	X	4*	2*	4*	o*	X
080-065-250	o	2*	4*	X	5	3	o*	2	2	5	2	2	1*	1	1	4*	3*	4*	3*	1*
100-080-200	o	2*	4*	X	o	3	o*	2	2	5	2	2	1*	1	1	4*	3*	5*	3*	1*
100-080-250	o	2*	4*	X	5	3	o*	2	2	5	2	2	1*	1	1	4*	3*	5*	3*	1*

Taulukko 21: Merkkien selitykset

Merkki	Selitys
*	Osa on vaihdettavissa Etachrom B -mallin kanssa
o	Erilaiset osat
X	Osaa ei ole

¹²⁾ Sarakkeen samoilla luvuilla merkityt pumppujen osat voidaan vaihtaa keskenään, eli sama luku = sama osa

8 Häiriöt: syyt ja korjaaminen

	 VAROITUS
	Vikojen virheellinen korjaaminen Loukkaantumisvaara! ▷ Vikoja korjattaessa on aina noudatettava tässä käyttöohjeessa ja/tai lisävarusteiden valmistajien ohjeissa annettuja ohjeita.

Jos ilmenee ongelmia, joita ei ole mainittu seuraavassa taulukossa, ota yhteys KSB-asiakaspalveluun.

- A Pumpun virtaama on liian pieni
- B Moottorin ylikuormitus
- C Pumpun loppupaine on liian suuri
- D Kohonnut laakerinlämpötila.
- E Pumppu vuotaa
- F Akselitiivisteiden liian suuri vuoto
- G Pumppu käy epätasaisesti
- H Liian korkea pumpun lämpötila

Taulukko 22: Häiriön korjaaminen

A	B	C	D	E	F	G	H	Mahdollinen syy	Korjaaminen ¹³⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumppu syöttää liian suurta painetta vastaan.	Säädä käyttöpiste uudelleen. Tarkista, ettei pumpussa ole epäpuhtauksia. Asenna suurempi siipipyörä. ¹⁴⁾ Nosta pyörimisnopeutta (turbiini, polttomoottori).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pumppua tai putkistoa ei ole ilmattu täysin tai niitä ei ole täytetty.	Ilmaa tai täytä.
X	-	-	-	-	-	-	-	Tulojohto tai siipipyörä on tukkeutunut.	Poista kerrostumat pumpusta ja/tai putkistosta.
X	-	-	-	-	-	-	-	Putkistossa on ilmasäkki.	Muuta putkistoa. Asenna ilmausventtiili.
X	-	-	-	-	-	X	X	Imukorkeus liian suuri / NPSH-järjestelmä (tulo) liian pieni.	Korjaa nestemäärää. Asenna pumppu syvemmälle. Avaa syöttöjohdon sulkulaite kokonaan. Muuta tarvittaessa tulojohtoa, jos sen vastus on liian suuri. Tarkista asennettu sihti/imuaukko. Noudata sallittua paineenlaskunopeutta.
X	-	-	-	-	-	-	-	Akselitiivisteestä imeytyy ilmaa.	Vaihda akselitiiviste.
X	-	-	-	-	-	-	-	Väärä pyörimissuunta	Tarkista moottorin sähköliitäntä ja tarvittaessa kytkinlaite.
X	-	-	-	-	-	-	-	Liian alhainen pyörimisnopeus ¹⁴⁾ - taajuuden muuntokäytöllä - ilman taajuuden muuntokäyttöä.	- Lisää jännitettä/taajuutta taajuusmuuttajan sallitulla alueella. - Tarkista jännite.
X	-	-	-	-	-	X	-	Sisäosat ovat kuluneet.	Vaihda kuluneet osat.
-	X	-	-	-	-	X	-	Pumpun vastapaine on pienempi kuin tilauksessa ilmoitettu vastapaine.	Säädä käyttöpiste tarkasti. Pienennä siipipyörän läpimittaa tarvittaessa, jos ylikuormitus on jatkuva. ¹⁴⁾

¹³⁾ Pumpun paine on poistettava ennen paineisten osien häiriöiden korjaamista.

¹⁴⁾ Ota yhteys maahantuojaan.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mahdollinen syy	Korjaaminen ¹³⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Pumpattavan aineen tiheys tai viskositeetti on suurempi kuin tilauksessa ilmoitettu.	Ota yhteys valmistajaan.
-	-	-	-	-	X	-	-	Käytetty akselitiivisteiden materiaali on väärä.	Muuta materiaaaliparia. ¹⁴⁾
-	X	X	-	-	-	-	-	Pyörimisnopeus on liian suuri.	Alenna pyörimisnopeutta. ¹⁴⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Kiinnitysruuvit/tiiviste vioittuneet.	Vaihda pumppukotelon ja painekannen välinen tiiviste. Kivistä kiinnitysruuvit.
-	-	-	-	-	X	-	-	Akselitiiviste on kulunut.	Vaihda akselitiiviste.
X	-	-	-	-	X	-	-	Akseliholkissa on uria tai epätasaisuutta.	Vaihda akseliholkki ja tarvittaessa akselitiiviste.
-	-	-	-	-	X	-	-	Määritys purkamalla	Korjaa viat. Vaihda akselitiiviste tarvittaessa.
-	-	-	-	-	X	-	-	Pumppu käy epätasaisesti.	Korjaa imuolosuhteet. Linjaa pumppuyksikkö. Tasapainota siipipyörä. Nosta pumpun imuyhteen painetta.
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumppuyksikkö on linjattu huonosti.	Linjaa pumppuyksikkö.
-	-	-	X	-	X	X	-	Pumppu on jännittynyt tai putkistossa on resonanssivärähtelyä	Tarkista putkiliitännät ja pumpun kiinnitys. Siirrä putken kiinnikkeitä lähemmäs toisiaan tarvittaessa. Kiinnitä putket värinää vaimentavalla materiaalilla.
-	-	-	X	-	-	-	-	Akseli työntyy liikaa ¹⁴⁾	Puhdista siipipyörän kevennysreiät. Vaihda rakorenkaat.
-	-	-	X	-	-	-	-	Voiteluainetta on liian vähän, liikaa tai se on vääränlaista.	Lisää tai poista voiteluainetta tai vaihda se toisenlaiseen.
-	-	-	X	-	-	-	-	Kytkimen väli ei ole oikea.	Korjaa väli asennuskaavion mukaan.
X	X	-	-	-	-	-	-	Käynti kahdessa vaiheessa	Vaihda viallinen sulake. Tarkista sähköliitännät.
-	-	-	-	-	-	X	-	Roottorin epätasapaino	Puhdista siipipyörä. Tasapainota siipipyörä uudelleen.
-	-	-	-	-	-	X	-	Laakeri on vioittunut.	Vaihda laakeri.
-	-	-	X	-	-	X	X	Virtaama on liian pieni.	Suurennä vähimmäisvirtaamaa.

9 Muut asiakirjat

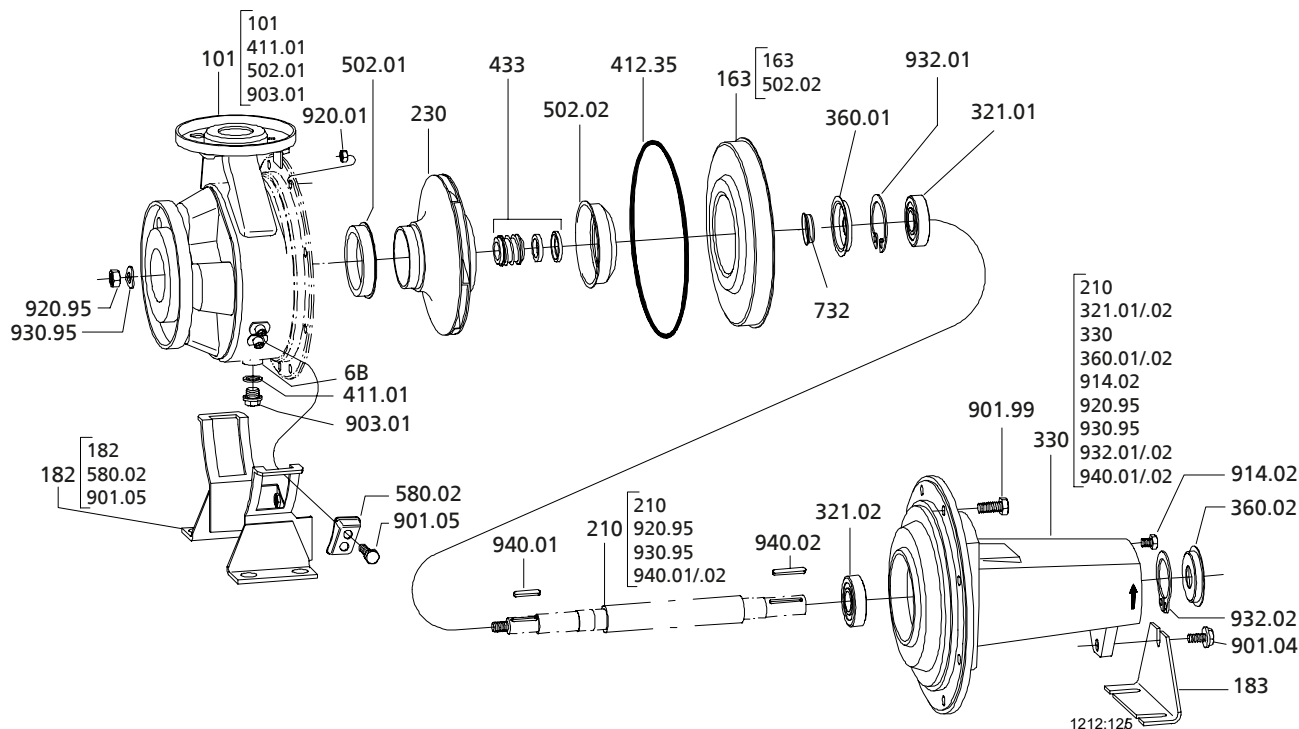
9.1 Räjätyskuvat ja osaluettelo

9.1.1 Akseliyksikön 25.1 kokoonpano

Kuvaus koskee seuraavia kokoja:

050-025-125.1	050-032-125.1	065-040-125	065-050-125
050-025-125	050-032-125	065-040-160	065-050-160
050-025-160	050-032-160	065-040-200	
050-025-200	050-032-200		

[Toimitettavissa vain pakkausyksikössä]



Taulukko 23: Osaluettelo

Osanumero	Osan nimi	Osanumero	Osan nimi
101	Pumppupesä	580.02	Suojus
163	Painekansi	732 ¹⁵⁾	Pidike
182	Jalka	901.04/.05/.99	Kuusioruuvi
183	Tukijalka	903.01	Sulkuruuvi
210	Akseli	914.02	Kupukantaruuvi
230	Juoksupyörä	920.01/.95	Mutteri
321.01/.02	Radiaalikuulalaakeri	930.95	Kiinnike
330	Laakerinkannatin	932.01/.02	Varmistusrenkas
360.01/.02	Laakerinkansi	940.01/.02	Kiila
411.01	Tiivisterengas		
412.35	O-renkas		
433	Liukurengastiiviste	Kytkenät	
502.01/.02 ¹⁶⁾	Rakorengas	6B	Pumpattavan aineen tyhjennys

¹⁵⁾ Vain liukurengastiivistetyypillä C19 varustetussa mallissa

¹⁶⁾ Puuttuu Etachrom L -malleista 050-025-125.1, 050-025-125, 050-025-160, 050-032-125.1, 050-032-125, 050-032-160, 065-040-125, 065-050-125

9.1.2 Akseliyksikön 25.2 kokoonpano

Kuvaus koskee seuraavia kokoja:

050-025-250

050-032-250

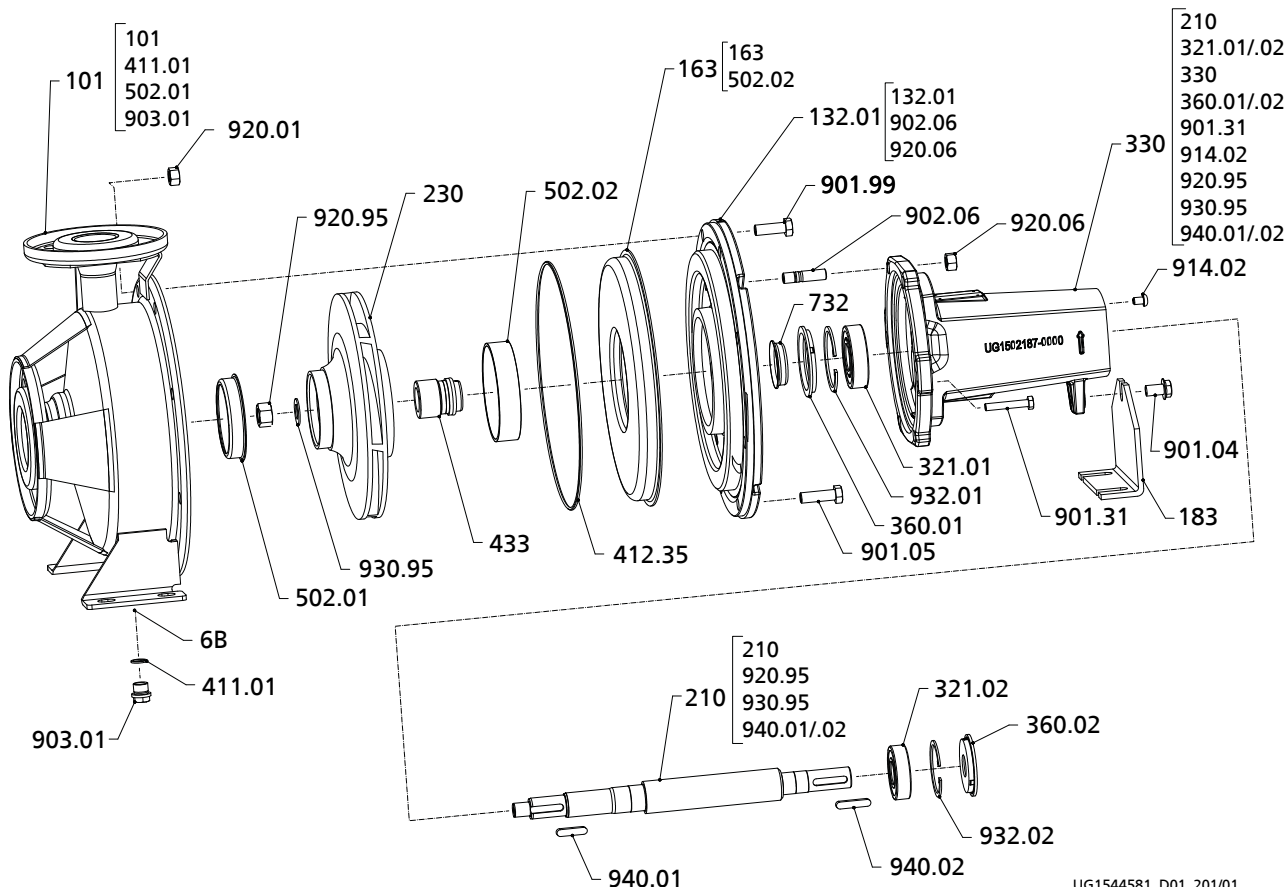
065-040-250

065-050-200

080-065-200

065-050-250

[Toimitettavissa vain pakkausyksikössä]



Taulukko 24: Osaluettelo

Osanumero	Osan nimi	Osanumero	Osan nimi
101	Pumppupesä	732 ¹⁷⁾	Pidike
132.01	Välikappale	901.04/.05/.31/.99	Kuusioruuvi
163	Painekansi	902.06	Vaarnaruuvi
183	Tukijalka	903.01	Sulkuruuvi
210	Akseli	914.02	Kupukantaruuvi
230	Juoksupyörä	920.01/.06/.95	Mutteri
321.01/.02	Radiaalikuulalaakeri	930.95	Kiinnike
330	Laakerinkannatin	932.01/.02	Varmistusrenkas
360.01/.02	Laakerinkansi	940.01/.02	Kiila
411.01	Tiivisterengas		
412.35	O-rengas		
433	Liukurengastiiviste	Kytkenät	
502.01/.02	Rakorengas	6B	Pumpattavan aineen tyhjennys

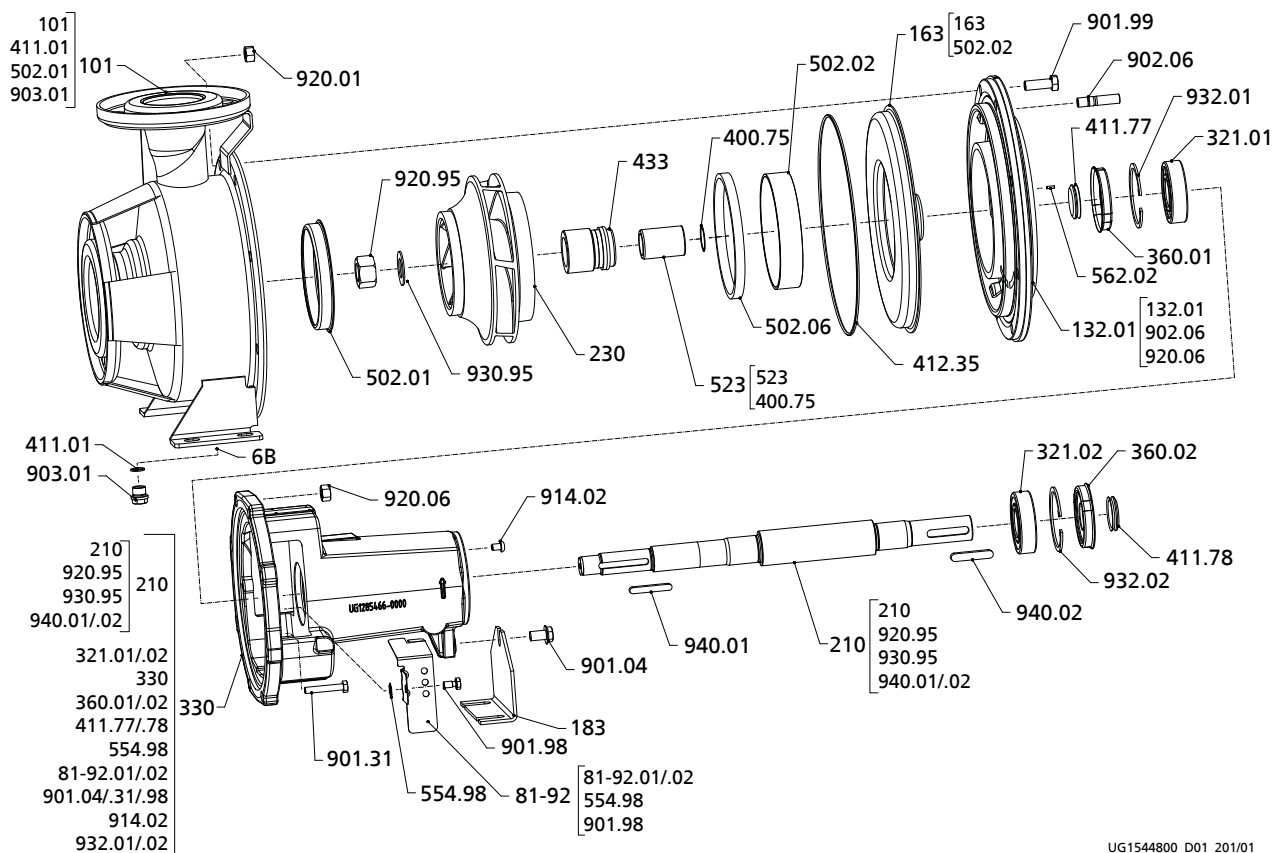
¹⁷⁾ Vain liukurengastiivistetyypillä C19 varustetussa mallissa

9.1.3 Akseliyksikön 35 kokoonpano

Kuvaus koskee seuraavia kokoja:

080-065-250 100-080-200
100-080-250

[Toimitettavissa vain pakkausyksikössä



UG1544800_D01_201/01

Taulukko 25: Osaluettelo

Osanumero	Osan nimike	Osanumero	Osan nimike
101	Pumppupesä	554.98	Aluslevy
132.01	Välikappale	562.02 ¹⁸⁾	Lieriösokka
163	Painekansi	81-92.01/.02	Peitelevy
183	Tukijalka	901.04/.31/.98/.99	Kuusioruuvi
210	Akseli	902.06	Vaarnaruuvi
230	Juoksupyörä	903.01	Sulkuruuvi
321.01/.02	Radiaali kuulalaakeri	914.02	Kupukantaruuvi
330	Laakerinkannatin	920.01/.06/.95	Mutteri
360.01/.02	Laakerinkansi	930.95	Kiinnike
400.75	Tasotiiviste	932.01/.02	Varmistusrenkas
411.01/.77/.78	Tiivisterengas	940.01/.02	Kiila
412.35	O-renkas		
433	Liukurengastiiviste		
502.01/.02/.06 ¹⁹⁾	Rakorengas	Kytkenäät	
523	Akseliholkki	6B	Pumpattavan aineen tyhjennys

¹⁸⁾ Vain liukurengastiivistetyypillä C19 varustetussa mallissa¹⁹⁾ Vain Etachrom L -malleissa 080-065-250, 100-080-250

10 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Valmistaja:

KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9
67227 Frankenthal (Saksa)

Valmistaja vakuuttaa täten, että **tuote**:

**Etabloc, Etabloc SYT, Etaline, Etaline SYT, Etaline Z, Etachrom B,
Etachrom L, Etanorm, Etanorm SYT, Etanorm V, Etaprime L,
Etaprime B**

KSB-työnumero:

- vastaa seuraavien kulloinkin voimassa olevien direktiivien/asetusten kaikkia määräyksiä:
 - Pumppu/pumppuyksikkö: konedirektiivi 2006/42/EY

Valmistaja vakuuttaa myös, että

- seuraavia yhdenmukaistettuja kansainvälisiä standardeja²⁰⁾ on noudatettu:
 - ISO 12100
 - EN 809

Teknisten asiakirjojen valtuutettu laatija:

Nimi
Asema
Osoite (yritys)
Osoite (katuosoite)
Osoite (postitoimipaikka) (maa)

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu:

Paikka, päivämäärä

.....²¹⁾.....
Nimi
Toiminto
Yritys
Osoite

²⁰⁾ Tässä lueteltujen konedirektiiviin liittyvien standardien lisäksi räjähdysuojatut mallit (ATEX-direktiivi) noudattavat myös muita lainvoimaisessa EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa lueteltuja standardeja.

²¹⁾ Allekirjoitettu ja siten laillinen EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus toimitetaan tuotteen mukana.

11 Esteettömyysvakuutus

Tyyppi:

Työnumero/

Työkohteen numero²²⁾:

Toimituspäivämäärä:

Käyttötarkoitus:

Pumpattava aine²²⁾:

Rastita oikea vaihtoehto:²²⁾



☐ syövyttävä



☐ hapettava



☐ syttyvä



☐ räjähtävä



☐ terveyshaitta



☐ krooninen terveyshaitta



☐ myrkyllinen



☐ radioaktiivinen



☐ ympäristölle vaarallinen



☒ vaaraton

Palautuksen syy²²⁾:

Huomautukset:

.....

Tuote/lisävarusteet on tyhjennetty huolellisesti ja puhdistettu sisä- ja ulkopuolelta ennen toimitusta/valmistelua.

Ilmoitamme täten, että tämä tuote ei sisällä vaarallisia kemikaaleja eikä biologisia tai radioaktiivisia aineita.

Magneettikytkimellä varustettujen pumppujen kohdalla sisäroottoriyksikkö (siipipyörä, kotelon kansi, laakerinrengaskannatin, liukulaakeri ja sisäroottori) on poistettu pumpusta ja puhdistettu. Jos erotusastia ei ole tiivis, myös ulkoroottori, laakerinkannatinputki, vuotosuoja ja laakerinkannatin tai välikappale on puhdistettu.

Hermeettisesti koteloitujen pumppujen kohdalla roottori ja liukulaakeri on poistettu pumpusta puhdistamista varten. Jos staattorin rakoputki ei ole tiivis, staattorin tila on tarkistettu pumpattavan aineen varalta ja sinne mahdollisesti päässyt pumpattava aine on poistettu.

- ☐ Jatkokäsittelyä varten ei edellytetä muita turvallisuustoimenpiteitä.
- ☐ Seuraavat huuhteluaineita, ainejäämiä ja hävittämistä koskevat turvallisuustoimenpiteet ovat välttämättömiä:

.....

.....

Vakuutamme, että tällä lomakkeella antamamme tiedot ovat paikkansapitäviä ja täydellisiä ja lähettämisessä on noudatettu laissa annettuja määräyksiä.

Paikka, päivämäärä ja allekirjoitus

Osoite

Leima

Hakusanaluettelo

A

Akselitiiviste 19
Asennus 22, 47, 49
 Asennus perustukselle 23
 ilman perustusta 24
Automation 19

E

Erikoisvarusteet 21

H

Huolto 42
Häiriöt
 Syyt ja korjaaminen 59
Hävittäminen 15

K

Kiristysmomentit 53, 55
Kosketussuoja 21
Kuljetus 13
Kytkenätaajuus 37
Kytken kohdistus 28, 29
Kytken 21, 44
Käynnistäminen 35
Käyttöalueen rajat 37
Käyttölaite 19, 21
Käyttölupatodistus 65
Käyttötarkoitukset 9
Käyttöönotto 34

L

Laakeri 19
Laakerien lämpötila 43
Liukurengastiiviste 36
Lopputarkastus 35
Lämpötilarajat 11

M

Melun odotusarvot 20
Määräysten mukainen käyttö 9

O

Oheisasiakirjat 7
Osalaitteet 7

P

Palautus 14
Poistaminen käytöstä 39

Pumpattava aine
 Tiheys 38
Pumppukotelo 19
Pumppuyhteisiin vaikuttavat sallitut voimat 26
Pumpun osien vaihdettavuus 58
Purkaminen 47
Putkisto 25
Pyörimissuunta 33

R

Rakenne 20
Rakovälykset 44
Rasvavoitelu
 Huoltoväli 45
 Rasvan laatu 45
Ruuvien kiristysmomentit 53, 55
Räjähdysuoja 22, 27, 28, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45
Räjähdysuojaus 11, 30, 31, 35, 37, 41, 42
Räjäytyskuva 61, 62, 63

S

Siipipyörätyyppi 19
Suodatin 25, 44
Suojaus 14, 39

T

Takuuvaatimukset 7
Toimintatapa 20
Toimituskokonaisuus 21
Tuotekuvaus 16
Turvallinen työskentely 10
Turvallisuus 9
Tyyppi 18
Tyyppikilpi 18
Työnumero 7
Täyttäminen ja ilmaaminen 34

U

Uudelleenkäyttöönotto 39

W

Vahinkotapaus 7
 Varaosatilaus 56
Valvontalaitteet 12
Varaosa
 Varaosatilaus 56
Varaosat 57
Varastointi 14, 39
Varoitukset 8
Varoitusten merkitseminen 8



KSB SE & Co. KGaA

Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com