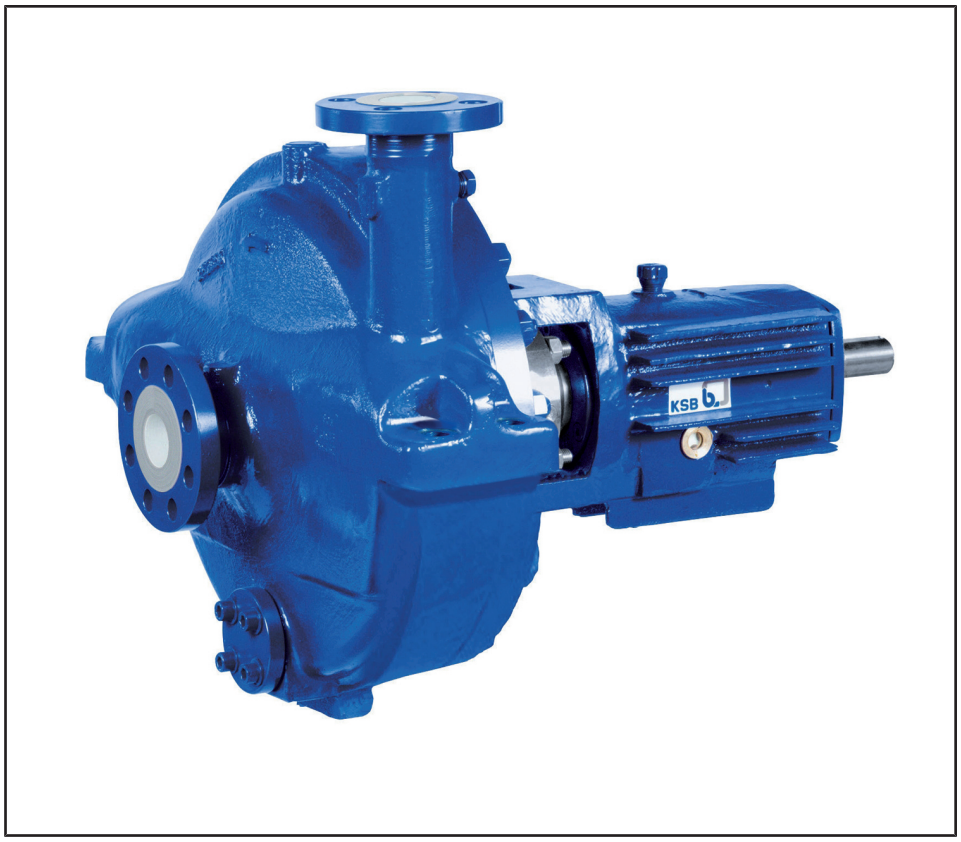
Prosessipumppu

RPH

Käyttö-/asennusohje



KSB

Julkaisutiedot

Käyttö-/asennusohje RPH

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.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 20.6.2018

Sisältö

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 / välivarastointi / 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 Nimike 16
4.3 Tyyppikilpi 16
4.4 Konstruktiivinen rakenne 17
4.5 Rakenne ja toimintatapa 18
4.6 Melun odotusarvot 19
4.7 Toimituksen sisältö 19
4.8 Mitat ja painot 20

5 Pystytys/asennus **21**
5.1 Turvallisuusmääräykset 21
5.2 Tarkastus ennen asennuksen aloittamista 21
5.3 Pumppuyksikön pystytys 21
5.3.1 Alustan pystytys 22
5.4 Putkistot 23
5.4.1 Putkiston liittäminen 23
5.4.2 Pumpun yhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit 25
5.4.3 Lisäliitännät 26
5.5 Kotelo/eristys 26
5.6 Kytkimen linjauksen tarkistus 27
5.7 Pumpun ja moottorin linjaus 28
5.8 Sähköliitännät 29
5.8.1 Maadoitus 29
5.8.2 Moottoriliitäntä 29

5.9 Pyörimissuunnan tarkistaminen ... 30
6 Käyttöönotto / poistaminen käytöstä ... 31
6.1 Käyttöönotto ... 31
6.1.1 Edellytykset käyttöönotolle ... 31
6.1.2 Voiteluaineen täyttäminen ... 31
6.1.3 Akselitiiviste ... 33
6.1.4 Pumpun täyttäminen ja ilmaaminen ... 33
6.1.5 Lopputarkastus ... 34
6.1.6 Vesijäähdytys ... 34
6.1.7 Pumpun jäähdytys ... 34
6.1.8 Akselitiivisteen jäähdytttäminen ... 35
6.1.9 Heizung ... 36
6.1.10 Pumpun/pumppuyksikön lämmittäminen / pitäminen lämpimänä ... 36
6.1.11 Käynnistäminen ... 36
6.1.12 Akselitiivisteen tarkistaminen ... 37
6.1.13 Pumpun virran katkaiseminen ... 38
6.2 Käyttöalueen rajat ... 38
6.2.1 Ympäristön lämpötila ... 39
6.2.2 Kytkentätaajuus ... 39
6.2.3 Pumpattava aine ... 39
6.3 Poistaminen käytöstä/varastointi/suojaus ... 40
6.3.1 Toimenpiteet käytöstä poistamista varten ... 40
6.4 Uudelleenkäyttöönotto ... 41
7 Huolto / kunnossapito ... 42
7.1 Turvallisuusmääräykset ... 42
7.2 Huolto/tarkastus ... 43
7.2.1 Käytönvalvonta ... 43
7.2.2 Tarkastukset ... 45
7.2.3 Vierintälaakerin voitelu ja voiteluaineen vaihtaminen ... 47
7.3 Tyhjentäminen/puhdistus ... 48
7.4 Pumppuyksikön purkaminen ... 49
7.4.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä ... 49
7.4.2 Pumppuyksikön valmistelu ... 49
7.4.3 Moottorin irrottaminen ... 50
7.4.4 Sisääntyöntöyksikön irrottaminen ... 50
7.4.5 Siipipyörän irrottaminen ... 50
7.4.6 Patruunatiivisteen purkaminen ... 51
7.4.7 Laakeroinnin poistaminen ... 51
7.5 Pumppuyksikön asennus ... 52
7.5.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä ... 52
7.5.2 Laakeroinnin asentaminen ... 53
7.5.3 Akselitiivisteen asentaminen ... 54
7.5.4 Siipipyörän asentaminen ... 54
7.5.5 Sisääntyöntöyksikön asentaminen ... 55
7.5.6 Moottorin asennus ... 56
7.6 Kiristysmomentit ... 57
7.6.1 Pumppujen kiristysmomentit ... 57
7.6.2 Akselimutterin kiristysmomentti ... 60
7.7 Varaosien varastointi ... 60
7.7.1 Varaosatilaus ... 60
7.7.2 Kahden vuoden käyttöä varten suositeltavat varaosat standardin DIN 24296 mukaisesti ... 61
7.7.3 Pumpun osien vaihdettavuus ... 62
8 Häiriöt: syyt ja korjaaminen ... 64
9 Muut asiakirjat ... 66
9.1 Yleispiirustukset ja osaluettelo ... 66
9.1.1 Laakerinkannatin B02 – B05: ... 66
9.1.2 Laakerinkannatin B06 ja B07 ... 68

9.1.3 Rakennemuunnokset 70
10 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus 73
11 Esteettömyysvakuutus 74
Hakusanaluettelo 75

Sanasto

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 koteloa. Osalaite.

Valmispumput

Asiakkaan/käyttäjän pumput, jotka on ostettu ja varastoitu ilman, että niiden myöhempi käyttö on määritelty

1 Yleistä

1.1 Yleisiä ohjeita

Tämä käyttöohje koskee otsikkosivulla mainittuja mallisarjoja ja varusteita.

Käyttöohjeessa kuvataan laitteen asianmukainen ja turvallinen käyttö kaikissa vaiheissa.

Tyyppikilvessä mainitaan mallisarja ja koko sekä tärkeimmät käyttöarvot, työnumero ja työvaiheen numero. Työnumero ja työvaiheen numero ilmoittavat, mikä pumppuyksikkö on kyseessä, ja niiden avulla laite voidaan tunnistaa.

Vahinkotapauksissa on otettava viipymättä yhteys lähimpään KSB -huoltoon, 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 55)

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 kytkentä- ja asennusmittojen kuvaus, painot
Kytkentäkaavio	Lisäliitäntöjen kuvaus
Hydraulinen ominaiskäyrä	Nostokorkeuden, vaatimustenmukaisen NPSH:n, hyötysuhteen ja tehontarpeen ominaiskäyrät
Yleispiirustus[1)]	Pumpun läpileikkaus
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)]	Akselitiivisteen asennuksen läpileikkaus

Noudata lisävarusteiden ja/tai integroitujen koneenosien valmistajien asiakirjoja.

1.5 Symbolit

Taulukko 2: Käytetyt symbolit

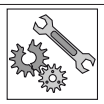
Symboli	Merkitys
✓	Toimintaohjeen edellytys
▷	Turvallisuusohjeiden edellyttämä toimenpide
⇨	Lopputulos
⇨	Ristiviittaukset

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.

2 Turvallisuus

VAARA

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 on noudatettava, ja niiden on oltava täydellisesti luettavissa. Näitä ovat esimerkiksi:

- pyörimissuunnan osoittava nuoli
- Kytkentämerkinnät
- Tyyppikilpi

Käyttäjä vastaa muiden kuin tässä käyttöohjeessa mainittujen, käyttöpaikkaa koskevien määräysten noudattamisesta.

2.2 Määräysten mukainen käyttö

- Pumppua/pumppuyksikköä saa käyttää vain niihin käyttötarkoituksiin ja niiden käyttörajoitusten puitteissa, jotka on määritetty pumpun mukana toimitettavissa asiakirjoissa. (⇨ Luku 1.4, Sivu 7)
- Käytä pumppua/pumppuyksikköä vain teknisesti moitteettomassa kunnossa.
- Käytä pumppua/pumppuyksikköä vain kokonaan asennettuna.
- Pumpulla saa pumpata vain erittelyssä ja kyseessä olevaa mallia koskevissa asiakirjoissa mainittuja aineita.
- Älä käytä pumppua ilman pumpattavaa ainetta.
- Noudata erittelyssä ja asiakirjoissa annettuja vähimmäisvirtaamamääriä (esimerkiksi ylikuumenemis- ja laakerivaurioiden välttämistä varten).
- Noudata erittelyssä ja dokumentaatiossa annettuja vähimmäis- ja enimmäisvirtaamamääriä (mm. ylikuumenemis-, liukurengastiiviste-, kavitaatio- ja laakerivaurioiden välttämistä varten).
- 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 vastuualueet, 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/pumppuyksikön 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
- räjähdyssuojausmääräykset
- 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 päältä ei aiheuta suurempaa vaaraa, pidä hätäpysäytyslaite pumpun/pumppuyksikön välittömässä läheisyydessä pumppuyksikköä asennettaessa.

2.7 Huoltoa, tarkastusta ja asennusta koskevat turvallisuusohjeet

- Pumppuun/pumppuyksikköön saa tehdä muutoksia vain valmistajan luvalla.
- Käytä ainoastaan alkuperäisosia tai osia/komponentteja, jotka ovat valmistajan hyväksymiä. Muiden osien/komponenttien käyttö voi kumota valmistajan vastuuvelvoitteet.
- Käyttäjä huolehtii siitä, että laitteita huoltavalla, tarkastavalla ja asentavalla ammattihenkilökunnalla on tarvittava pätevyys ja koulutus ja että nämä henkilöt ovat perehtyneet käyttöohjeeseen.
- Pumpun/pumppuyksikön huolto-, tarkastus- ja asennustöitä saa tehdä vain, kun laite on kytketty pois toiminnasta.
- Pumppuyksikölle suoritettavat työt on tehtävä jännitteettömässä tilassa.
- Pumpun/pumppuyksikön on oltava ympäristön lämpötilassa.
- Pumppukotelon on oltava paineeton ja tyhjennetty.

- Käyttöohjeessa annettuja pumppuyksikön käytöstä poistamista koskevia ohjeita on ehdottomasti noudatettava. (⇨ Luku 6.1.13, Sivu 38) (⇨ Luku 6.3, Sivu 40)
- Terveydelle vaarallisia aineita pumppaavat pumput on dekontaminoitava. (⇨ Luku 7.3, Sivu 48)
- Turvallisuus- ja suojalaitteet on asennettava takaisin paikoilleen ja otettava käyttöön välittömästi huolto-, tarkastus- ja asennustöiden lopettamisen jälkeen. Lue käyttöohjeesta uudelleenkäyttöönottoa koskevat ohjeet, ennen kuin otat laitteen uudelleen käyttöön. (⇨ Luku 6.1, Sivu 31)

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, Sivu 9)

2.9 Räjähdyssuojausta koskevat ohjeet

VAARA



Tässä kappaleessa annettuja räjähdyssuojausta 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.

Räjähdyssuojattujen 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, Sivu 11) – (⇨ Luku 2.9.4, Sivu 12)
Räjähdyssuojaus on taattu vain määräystenmukaisessa käytössä.
Erittelyssä 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 2 G c TX (EN 13463-1) tai II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Pumpun rakenteen mukaiset sallitut lämpötilat on ilmoitettu lämpötilarajataulukossa. (⇨ Luku 2.9.2, Sivu 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.
Alla olevassa taulukossa on esitetty pumpattavan aineen lämpötilaluokat ja niiden mukaiset pumpattavan aineen lämpötilan teoreettiset raja-arvot (akselitiivisteen alueen mahdollinen lämpötilan nousu on otettu huomioon).

Lämpötilaluokka ilmoittaa pumppuyksikön pinnan sallitun enimmäislämpötilan käytön aikana. Katso pumpun sallittu työlämpötila erittelystä.

Taulukko 4: Lämpötilarajat

Standardin EN 13463-1 tai ISO 80079-36 mukainen lämpötilaluokka	Suurin sallittu pumpattavan aineen lämpötila
T1	Enintään 400 °C[2)]
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Ota yhteyttä valmistajaan

Lämpötilaluokka T5 Vierintälaakerien osien lämpötilaluokaksi taataan T5, kun ympäristön lämpötila on 40 °C ja pumppua huolletaan ja käytetään määräysten mukaisesti. Jos ympäristön lämpötila on yli 40 °C, on otettava yhteyttä valmistajaan.

Lämpötilaluokka T6 Laakerien lämpötilaluokka T6 on mahdollinen vain käytettäessä erityisrakennetta.

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 39) ilmoitetut vähimmäismäärät 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 39) mainitun laskentakaavan avulla voidaan määrittää, voiko pumpun pintalämpötila kohota liikaa lisälämpenemisen vuoksi.

2) Riippuu käytettävästä materiaalista

3 Kuljetus / välivarastointi / 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

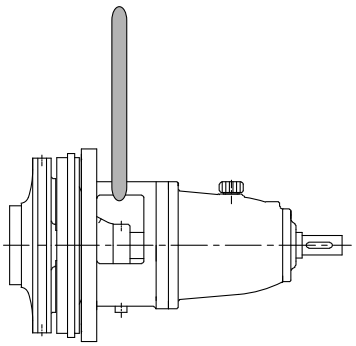
VAARA

Pumpun/pumppuyksikön kiinnityksen irtoaminen

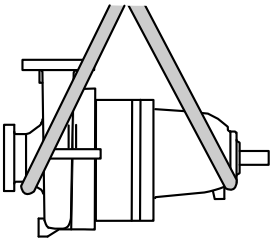
Putoavien osien aiheuttama hengenvaara!

- Kuljeta pumppu/pumppuyksikkö aina määrätyssä 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.

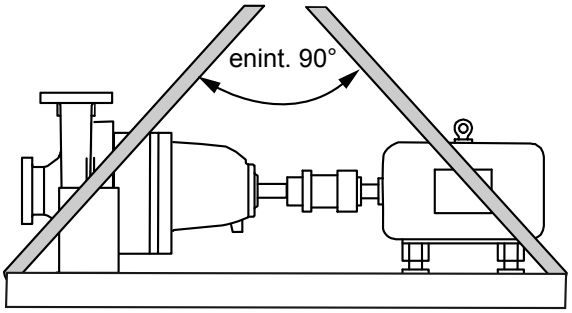
Kiinnitä ja kuljeta pumppu/pumppuyksikkö tai sisääntyöntöyksikkö kuvan mukaisesti.



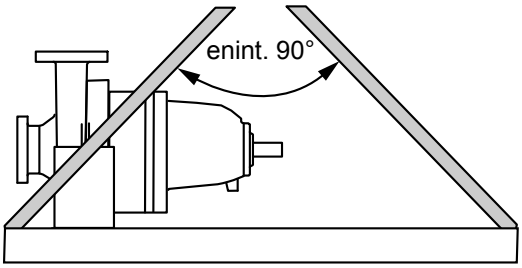
Kuva 1: Sisääntyöntöyksikön kuljetus



Kuva 2: Pumpun kuljetus



Kuva 3: Pumppuyksikön kuljetus



Kuva 4: Pumpun kuljetus pohjalevyn päällä

3.3 Varastointi / suojaus

Jos pumppu/pumppuyksikkö otetaan käyttöön pitkän ajan kuluttua toimittamisesta, suosittelemme ottamaan seuraavat seikat huomioon pumppua varastoitaessa:



HUOMIO

Kosteuden, lian tai tuholaisten aiheuttamia vaurioita varastoinnin aikana

Pumpun/pumppuyksikön korroosio/likaantuminen!

- ▹ Peitä pumppu/pumppuyksikkö lisävarusteineen vesitiiviisti, jos se varastoidaan lyhytaikaisesti varastoon.



HUOMIO

Kosteus, lika ja vauriot aukoissa ja liitoskohdissa

Pumpun vuodot tai vaurioituminen!

- ▹ Puhdista ja sulje tarvittaessa pumpun aukot ja liitoskohdat ennen varastointia.

Pumppua/pumppuyksikköä on säilytettävä kuivassa ja suojaisassa tilassa, jonka ilmankosteus on mahdollisimman muuttumaton.

Kierrä akselia käsin kerran kuukaudessa, esim. moottorintuulettimen kautta.

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

Jo käytössä olleen pumpun/pumppuyksikön varastoinnissa on suoritettava käytöstä poistamista koskevat toimenpiteet. (⇨ Luku 6.3.1, Sivu 40)

3.4 Palautus

1. Tyhjennä pumppu ohjeen mukaan. (⇨ Luku 7.3, Sivu 48)
2. Huuhtele 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 käyttölupatodistus. Tehdyt turvallisuus- ja dekontaminointitoimet on ilmoitettava. (⇨ Luku 11, Sivu 74)



HUOMAA

Käyttölupatodistuksen 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

- API 610 -standardin mukainen prosessipumppu

Pumppu öljynjalostamoiden sekä kemian ja petrokemiallisen teollisuuden maaöljytuotteiden pumppaamiseen.

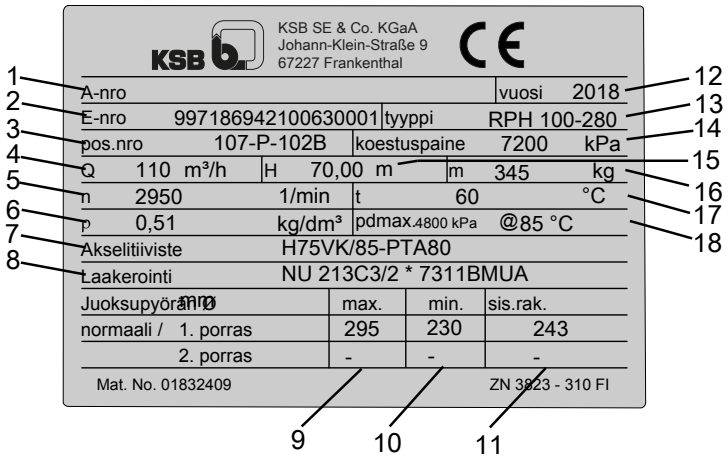
4.2 Nimike

Esimerkki: RPH-H-I S1 80-280B

Taulukko 5: Nimikkeen selitys

Tieto	Merkitys
RPH	Mallisarja
H	Lämmitettävä järjestelmä
I	Apusiipipyörällinen malli (Inducer)
S1	Materiaali API 610:n mukaan
80	Paineyhteen nimellisläpimitta (mm)
280	Siipipyörän nimellisläpimitta (mm)
B	Erityinen hydrauliikka (B-hydrauliikka)

4.3 Tyyppikilpi



Kuva 5: Tyyppikilpi (esimerkki)

1	Asiakkaan tilausnumero	2	KSB-tilausnumero
3	Positionumero	4	Virtaama
5	Nimellispyörimisnopeus	6	Pumpattavan aineen tiheys
7	Akselitiiviste	8	Varastointi
9	Siipipyörän enimmäishalkaisija	10	Siipipyörän vähimmäishalkaisija
11	Asennettu siipipyörän halkaisija	12	Valmistusvuosi
13	Sarja/koko	14	Koepaine
15	Nostokorkeus	16	Paino
17	Käyttölämpötila	18	Suurin sallittu paine@lämpötila

4.4 Konstruktiivinen rakenne

Tyyppi

- Kierrekotelopumppu
- Vaakasuora asennus
- Prosessipumppu
- yksivaiheinen
- Tekniset vaatimukset API 610:n 8. painoksen ja ISO 9905:n mukaan

Pumppukotelo

- Kierrekotelo, jossa valetut pumpunjalat
- Pumpun jalat, akselin keskilinja
- Yksinkertainen kierre / kaksinkertainen kierre koon mukaan
- Säteittäin jaettu kierrekotelo
- Vaihdettavat rakorenkaat (valinnainen kotelomateriaalin C yhteydessä)
- Tuloyhde aksiaalinen, paineenmittausyhde tangentiaalinen pystysuoraan ylöspäin (alkaen DN 250 / siipipyörän halkaisija alkaen 500 / koko 200-401: paineyhde radiaalinen, suoraan ylöspäin)
- Kierrekotelo ja rakorengas
- Kotelon kansi (tarvittaessa rakorenkaan kanssa)

Valinnainen:

- Kotelo ja kotelon kansi koon mukaan, lämmitettävä/jäähdytettävä

Akselitiiviste

- Patruunaliukurengastiiviste API 682:n mukaan

Siipipyörätyyppi

- Suljettu radiaalipyörä
- Siipipyörä imupuolella, juoksurengas (tarvittaessa painepuolella)
- Tiivistysrako ja kevennysreiät vähentävät akselinsuuntaista työntöä

Valinnainen:

- Apusiipipyörä (Inducer) NPSH-arvon parantamista varten

Laakeri

- Jäähdyttämätön

Lisävaruste:

- jäähdytetty laakerinkannatin

Käyttöpuolen laakeri:

- Kiinteä laakeri
- Säteittäiskuulalaakeripari
- öljykylpyvoitelu
- **lisävaruste:** Öljysumuvoitelu

Pumpunpuoleinen laakeri:

- Irtolaakeri
- Lieriörullalaakeri
- Vain radiaalinen kuormitus
- öljykylpyvoitelu
- **lisävaruste:** Öljysumuvoitelu

Laakerinkannattimen nimike

Esimerkki: B03

Taulukko 6: Laakerinkannattimen nimike

Nimike	Selitys
B	prosessilaakerinkannatin
03	koko (perustuu tiivistetilan ja akselipään sekä laakerin mittoihin)

Käytettävät laakerit

Taulukko 7: Laakerimalli

KSB:n tunnus	FAG-mallimerkintä	SKF-mallimerkintä
B.MUA	B-MP-UA	BECBM

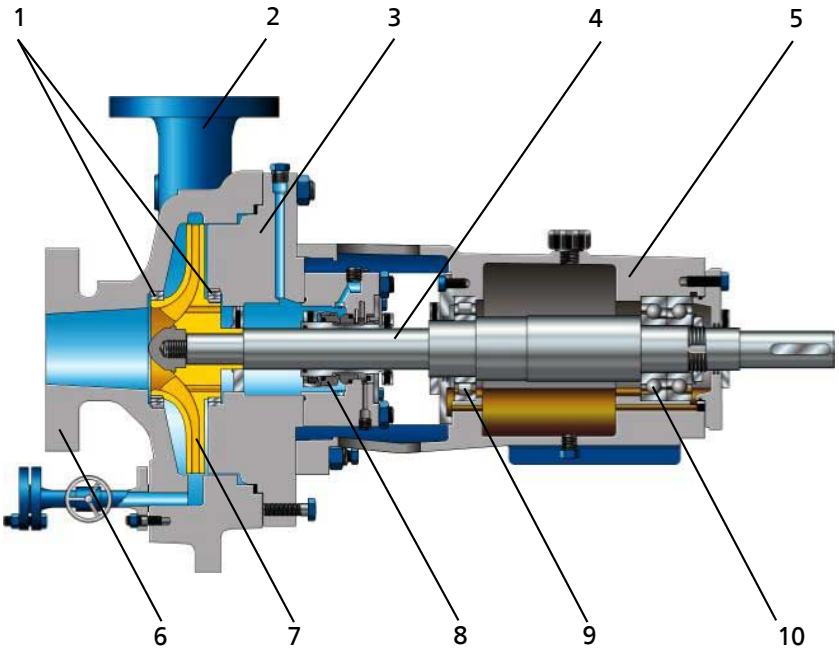
Taulukko 8: Vakiolaakerointi

Laakerinkannatin	Vierintälaakeri	
	Pumpun puoli	Moottorin puoli
B02	NU211E	2 x 7309B-MUA
B03	NU213E	2 x 7311B-MUA
B05	NU316E	2 x 7315B-MUA
B06	NU324E	2 x 7224B-MUA
B07	NU324E	2 x 7324B-MUA

Taulukko 9: Vahvistettu laakerointi (kolminkertainen laakerointi)

Laakerinkannatin	Vierintälaakeri	
	Pumpun puoli	Moottorin puoli
B02	NU211E	3 x 7309B-MUA
B03	NU213E	3 x 7311B-MUA
B05	NU316E	3 x 7315B-MUA
B06	NU324E	3 x 7224B-MUA
B07	NU324E	3 x 7324B-MUA

4.5 Rakenne ja toimintatapa



1	kuristusrako	2	paineyhde
3	kotelon kansi	4	akseli
5	laakerinkannatin	6	imuyhde

7	siipipyörä	8	akselitiiviste
9	vierintälaakeri, pumpun puoli	10	vierintälaakeri, moottorin puoli

Malli Pumpussa on aksiaalinen tulovirtaus ja radiaalinen tai tangentiaalinen lähtövirtaus. Hydrauliikka 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 (1) avulla. Hydrauliikka on rajattu siipipyörän takaosassa kotelon kannella (3), jonka läpi akseli (4) kulkee. Kannen läpi kulkeva akseli on tiivistetty akselitiivisteellä (8). Akseli on laakeroitu vierintälaakereilla (9 ja 10), jotka on kiinnitetty laakerinkannattimeen (5) ja liitetty kotelon kanteen.

Tiivistys Pumppu tiivistetään normiliukurengastiivisteellä.

4.6 Melun odotusarvot

Taulukko 10: Mittauspinnan äänenpainetaso L_{pA} [3)4)5)]

P_N	Pumppu			Pumppuyksikkö		
	960 min^{-1}, 760 min^{-1}	1450 min^{-1}	2900 min^{-1}	960 min^{-1}, 760 min^{-1}	1450 min^{-1}	2900 min^{-1}
[kW]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1,5	52	53	54	56	58	63
2,2	53	55	56	58	60	66
3	55	56	57	60	62	68
4	56	58	59	61	63	69
5,5	58	59	61	62	65	71
7,5	59	61	62	64	66	72
11	61	63	64	65	68	74
15	63	65	66	67	69	75
18,5	64	66	67	68	70	76
22	65	67	68	68	71	77
30	66	68	70	70	72	78
37	67	70	71	70	73	79
45	68	71	72	71	74	80
55	69	72	73	72	74	80
75	71	73	75	73	76	81
90	71	74	76	73	76	82
110	72	75	77	74	77	82
132	73	76	78	75	77	83
160	74	77	79	75	78	84
200	75	78	80	76	79	84
250	-	79	81	-	80	85

4.7 Toimituksen sisältö

Mallin mukaan kuuluvat seuraavat osat toimituskokonaisuuteen:

- Pumppu

3) Tilakeskiarvo; ISO 3744- ja EN 12639 -standardien mukainen; voimassa pumpun käyttöalueella Q/Qopt=0,8–1,1 ja käytössä ilman kavitaatiota. Takuu kattaa +3 dB:n mittatoleranssin ja rakennevälyksen lisäyksen.
4) Lisäys 60 Hz:n käytössä: 3 500 1 min^{-1} +3 dB; 1 750 min^{-1} +1 dB; 1 160 1/min ±0 dB
5) Lisäys puhaltimella varustetulle mallille: 2 900 min^{-1} ja 3 500 min^{-1} +3 dB

Kytkin

- Kiinteä lamellikytkin väliholkilla
- Kytkinsuojus

Pohjalevy

- Jäykkärakenteinen hitsattu pohjalevy pumpulle ja moottorille

Erikoisvarusteet

- tapauskohtaisesti

4.8 Mitat ja painot

Katso mitat ja painot pumpun/pumppuyksikön asennuskaaviosta/mittataulukosta.

5 Pystytys/asennus

5.1 Turvallisuusmääräykset



VAARA

Akselitiivisteen alueen liian korkeat lämpötilat

Räjähdysvaara!

- Älä koskaan käytä pumpussa/pumppuyksikössä holkkitiivistettä räjähdysvaarallisilla alueilla.

5.2 Tarkastus ennen asennuksen aloittamista

Asennuspaikka



VAROITUS

Asennus irralliselle ja kantamattomalle alustalle

Henkilö- ja laitevahingot!

- Riittävä luokan C12/15 betonin 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.

5.3 Pumppuyksikön pystytys

Asenna pumppuyksikkö vain vaakasuoraan asentoon.



VAARA

Lämpötilojen liiallinen kohoaminen epäasiallisen pystytyksen vuoksi

Räjähdysvaara!

- Kun asennat pumppua vaakasuoraan asentoon, varmista pumpun automaattinen ilmaustoiminto.



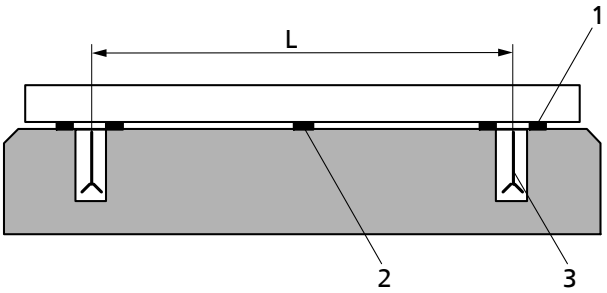
VAARA

Riittämättömän potentiaalintasauksen aiheuttama staattinen varaus

Räjähdysvaara!

- Varmista, että pumpun ja pohjalevyn välissä on johtava liitäntä.

5.3.1 Alustan pystytys



Kuva 6: Aluslevyjen 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 aina vasemmalle ja oikealle aivan perustusruuvien (3) viereen pohjalevyn/perustusrungon ja perustan väliin.
   Kun perustaruuvien etäisyys (L) on >800 mm, pohjalevyn keskelle on asennettava lisää aluslevyjä (2).
   Kaikkien aluslevyjen on oltava tasaisesti pintaa vasten.
3. Kiinnitä perustusruuvit (3) niille varattuihin reikiin.
4. Vala perustusruuvit (3) betonilla.
5. Linjaa pohjalevy, kun betoni on kovettunut.
6. Kiristä perustusruuvit (3) tasaisesti ja tiukkaan.
7. Vala pohjalevy kutistumattomalla, normaalirakeisella betonilla, jonka vesi-sementtiarvo ≤0,5.
   Juokseva konsistenssi on varmistettava sopivalla aineella.
   Suorita betonin jälkikäsittely EN 206 -standardin mukaisesti.



HUOMAA

Pumppuyksikön voi asentaa tärinänvaimentimien varaan melun vaimentamiseksi, mikäli siitä on sovittu etukäteen. Tällöin elastiset elementit kiinnitetään pohjalevyyn vasta putkien liittämisen jälkeen.



HUOMAA

Pumpun ja imu- tai painejohdon väliin voidaan asentaa kompensaattorit.

5.4 Putkistot

5.4.1 Putkiston liittäminen



VAARA

Pumppuyhteiden sallittujen kuormitusarvojen ylittäminen

Hengenvaara epätiiviistä kohdista vuotavan kuuman, myrkyllisen, syövyttävän tai syttyvän pumpattavan aineen vuoksi!

- ▹ Älä käytä pumppua putkiston kiinnityspisteenä.
- ▹ Putket on ankkuroitava juuri ennen pumppua ja liitettävä jännitteettöminä ja asianmukaisesti.
- ▹ Huomioi pumppuyhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit. (⇨ Luku 5.4.2, Sivu 25)
- ▹ 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/syöttöjohto asennetaan imukäytössä nousevasti pumppuun päin, tulokäytössä laskevasti.
- ✓ Imulaippaa edeltävän työntömatkan 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

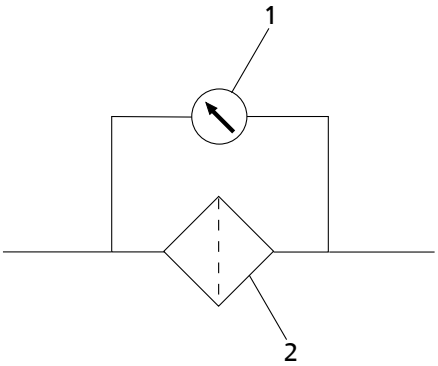
Hitsauspurseita, hehkuhilsettä tai muita epäpuhtauksia putkistossa

Pumpun vaurioituminen!

- ▹ Poista epäpuhtaudet putkistosta.
- ▹ Asenna suodatin tarvittaessa.
- ▹ Noudata kohdan (⇨ Luku 7.2.2.3, Sivu 46) ohjeita.

1. Puhdista, huuhtele ja puhalla säiliöt, putkistot ja liitännät perusteellisesti (etenkin jos kyseessä on uusi pumppu).
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 7: 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.



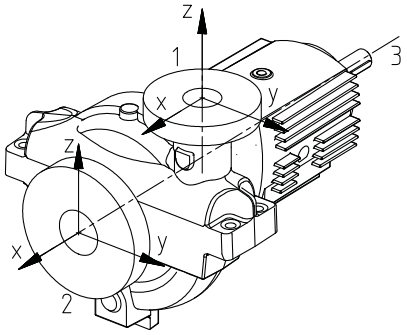
HUOMIO

Aggressiiviset huuhtelu- ja peittausaineet

Pumpun vaurioituminen!

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

5.4.2 Pumpun yhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit



Kuva 8: Vaikuttavien voimien ja momenttien koordinaattijärjestelmä

1	Paineyhde	2	Imuyhde
3	Akselin keskikohta		

Pumppukotelot on suunniteltu siten, että ne kestävät API 610 -standardin mukaisiin putkistovoimiin ja -momentteihin nähden kaksinkertaiset voimat ja momentit.

Suurempien voimien ja momenttien kohdalla on otettava yhteys valmistajaan.

Taulukko 11: Pumppuyhteisiin vaikuttavat voimat ja momentit

Koko	Imuyhde								Paineyhde							
	Voimat [N]				Momentit [Nm]				Voimat [N]				Momentit [Nm]			
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}
25-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
25-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-180	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-230	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-280	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-181	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-231	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-281	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
40-361	1780	1420	1160	2560	920	460	700	1240	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-180	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-230	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-280	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-360	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
50-450	2660	2140	1780	3860	1900	940	1440	2560	1420	1160	1780	2560	920	460	700	1240
80-180	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-230	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-280	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-360	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
80-450	3560	2840	2320	5120	2660	1360	2000	3600	2140	1780	2660	3860	1900	940	1440	2560
100-180	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-230	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-280	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-360	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
100-450	6220	4980	4100	8960	4600	2360	3520	6260	2840	2320	3560	5120	2660	1360	2000	3600
150-230	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-280	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-360	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-450	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-501	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260
150-630	9780	7560	6220	13840	7060	3520	5160	9420	4980	4100	6220	8960	4600	2360	3520	6260

Koko	Imuyhde								Paineyhde							
	Voimat [N]				Momentit [Nm]				Voimat [N]				Momentit [Nm]			
	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}	F_x	F_y	F_z	F_{res}	M_x	M_y	M_z	M_{res}
200-280	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-360	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-401	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-450	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-501	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
200-670	13340	10680	8900	19260	10040	4880	7600	13500	7560	6220	9780	13840	7060	3520	5160	9420
250-401	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-501	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-630	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
250-710	16000	13340	10680	23400	12200	5960	9220	16420	10680	8900	13340	19260	10040	4880	7600	13500
300-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
300-630	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	13340	10680	16000	23400	12200	5960	9220	16420
350-400	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-500	17800	14240	11560	25560	12740	6240	9500	17080	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-650	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
350-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	14240	11560	17800	25560	12740	6240	9500	17080
400-504	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-506	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640
400-710	20460	16900	13340	29700	14640	7340	10840	19640	16900	13340	20460	29700	14640	7340	10840	19640

5.4.3 Lisäliitännät



⚠ VAARA

Yhteensopimattomien nesteiden käyttö apuputkistossa aiheuttaa räjähdysvaaran.

Palovammojen vaara!

Räjähdysvaara!

- ▹ Käytä vain yhteensopivia sulku- ja Quench-nesteitä sekä pumpattavia aineita.



⚠ VAROITUS

Irralliset ja virheelliset lisäliitännät (esim. sulkuneste ja huuhteluneste)

aiheuttavat pumpattavan aineen purkautumisvaaran.

Palovamman vaara!

Pumpun toimintahäiriö!

- ▹ Noudata asennus- ja putkistokaaviossa annettuja lisäliitäntöjen lukumäärää, mittoja ja sijaintitietoja ja mahdollisesti pumpussa olevia merkintöjä.
- ▹ Käytä pumppua varten tarkoitettuja lisäliitäntöjä.

5.5 Kotelo/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!

- ▹ Eristä kierrekotelo.
- ▹ Asenna suojat.

HUOMIO

Laakerinkannattimen liikakuumeneminen

Laakerivauriot!

- ▹ Laakerinkannatinta ja kotelon kantta ei saa eristää.

5.6 Kytkimen linjauksen tarkistus

⚠ VAARA

Väärä lämpötila kytkimessä ja laakeroinnissa kytkimen virheellisen linjauksen vuoksi

Räjähdysvaara!

Palovamman vaara!

- ▹ Varmista, että kytkimen linjaus säilyy oikeana.

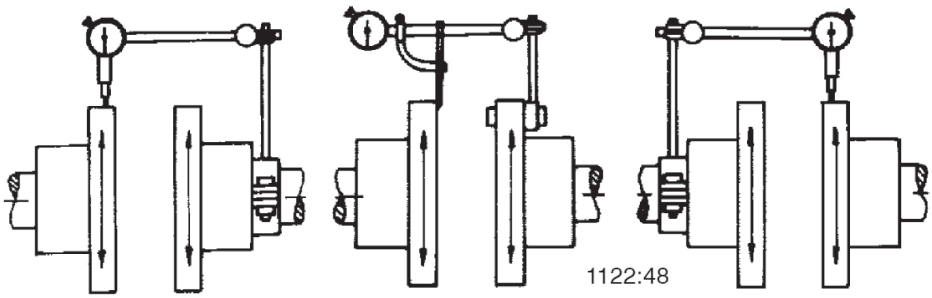
HUOMIO

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.

Kytkimen linjauksen tarkistus mittakellolla



Kuva 9: Väliholkkikytkimen linjauksen tarkistus mittakellolla

1. Merkitse kytkimen asennuskohta pistepuikolla (tasapainotus).
2. Irrota väliholkki.

HUOMAA

Tarkista pyörimissuunta, kun pumppu ei ole kytkettynä. (⇨ Luku 5.9, Sivu 30)

3. Tarkista kytkinnapojen kohdistus mittakellolla (katso kuva "Kytkimen linjauksen tarkistus mittakellolla").
   Kytkimen päädyn sallittu heitto (aksiaalinen) enintään 0,1 mm.
   Sallittu säteispoikkeama kehällä enintään 0,2 mm.

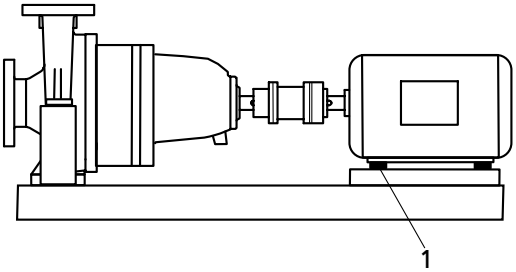
Kytkimen kohdistuksen tarkistus laserlaitteella

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

5.7 Pumpun ja moottorin linjaus

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

Pumpun ja moottorin väliset akselinkorkeuserot tasataan aluslevyillä.



Kuva 10: 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 uudelleen.
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.

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



⚠ VAARA

Kipinän aiheuttama syttymisvaara

Räjähdysvaara!

- ▹ Valitse kytkinsuojuksen materiaali siten, ettei sen käytöstä aiheudu kipinöintiä mekaanisessa kontaktissa.

5.8 Sähköliitännät



VAARA

Epäpätevän henkilöstön suorittamat sähköasennustyöt

Sähköiskun aiheuttama hengenvaara!

- ▹ Sähköasennukset on annettava niihin koulutuksen saaneen ammattilaisen tehtäväksi.
- ▹ Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja räjähdyssuojamääräyksiä EN 60079.



VAROITUS

Virheellinen verkkoliitäntä

Verkon vaurioituminen, oikosulku!

- ▹ Noudata paikallisen sähkölaitoksen teknisiä liitäntävaatimuksia.

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



HUOMAA

Moottorinsuojausjärjestelmän asennus on suositeltavaa.

5.8.1 Maadoitus



VAARA

Staattinen varaus

Räjähdysvaara!

Pumppuyksikön vaurioituminen!

- ▹ Liitä potentiaalintasaus sille varattuun maadoitusliitäntään.
- ▹ Varmista pumppuyksikön potentiaalitasaus alustaan.

5.8.2 Moottoriliitäntä



HUOMAA

Vaihtovirtamoottoreiden pyörimissuunta on kytketty myötäpäivään standardin IEC 60034-8 mukaisesti (moottorinakselilta katsottuna).

Pumpun pyörimissuunta on vastaava kuin pumppuun merkitty pyörimissuunnan osoittava nuoli.

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

5.9 Pyörimissuunnan tarkistaminen



VAARA

Lämpötilan kohoaminen pyörivien ja kiinteiden osien koskettaessa toisiaan

Räjähdysvaara!

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 apusiipipyörällisessä mallissa (Inducer)

Pumpun vaurioituminen!

- ▹ 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 (moottorin puolelta 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 5.8, Sivu 29)
- Pumppu on täytetty pumpattavalla aineella ja ilmattu. (⇨ Luku 6.1.4, Sivu 33)
- Pyörimissuunta on tarkistettu. (⇨ Luku 5.9, Sivu 30)
- Kaikki lisäliitännät on kytketty, ja ne ovat toimintakunnossa.
- Voiteluaine on tarkistettu.
- Jos pumppu/pumppuyksikkö on ollut pitkään käyttämättä, on tehty uudelleen käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet. (⇨ Luku 6.4, Sivu 41)

6.1.2 Voiteluaineen täyttäminen

Öljyvoidellut laakerit

Täytä laakerinkannatin voiteluöljyllä.

- Öljylaatu (⇨ Luku 7.2.3.1.2, Sivu 47)
- Öljymäärä (⇨ Luku 7.2.3.1.3, Sivu 47)



HUOMAA

Kun laakerinkannatin on jäähdytetty, poista öljynpinnansäätimen säiliö ensin ja liitä öljynpinnansäätimen liitoskulma erikseen.

Öljypinnansäätimen täyttäminen voiteluöljyllä (vain öljyvoideltu laakerointi)

✓ Öljypinnansäädin on kiinnitetty laakerinkannattimen yläreikään.



HUOMAA

Jos laakerinkannattimessa ei ole öljypinnansäädintä, öljypinta on tarkistettava näkölasista, joka on sivussa keskellä.

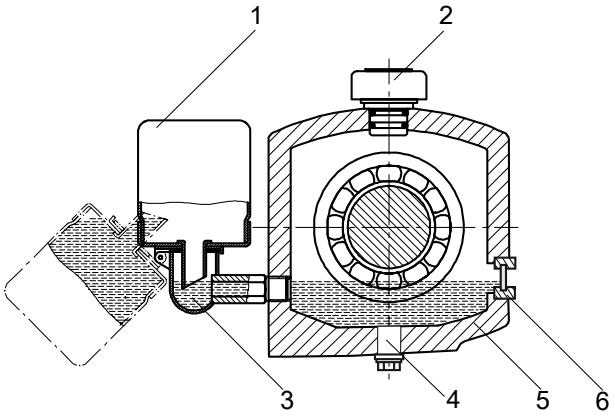


HUOMIO

Liian vähän voiteluöljyä öljypinnansäätimen säiliössä

Laakerien vaurioituminen!

- ▷ Tarkista öljypinta säännöllisesti.
- ▷ Täytä säiliö aina täyteen.
- ▷ Säiliön on oltava aina täynnä!



Kuva 11: Öljypinnansäätimellä varustettu laakerinkannatin

1	öljypinnansäädin	2	ilmaustulppa
3	öljypinnansäätimen liitoskulma	4	sulkuruuvi
5	laakerinkannatin	6	öljyn tarkastuslasi

1. Vedä suojakori irti.
2. Irrota ilmaustulppa (2).
3. Käännä öljypinnansäädin (1) irti laakerinkannattimesta (5) ja pidä siitä kiinni.
4. Täytä öljyä ilmaustulpan aukosta, kunnes öljypinta ulottuu öljypinnansäätimen (3) liitoskulmaan.
5. Täytä öljypinnansäätimen (1) säiliö enimmäistasoon.
6. Käännä öljypinnansäädin (1) takaisin perusasentoon.
7. Aseta ilmaustulppa (2) paikalleen.
8. Kiinnitä suojakori.
9. Tarkista öljymäärä öljypinnansäätimen (1) säiliön tarkistuslasista n. 5 minuutin kuluttua.
   Säiliön on oltava aina täynnä, jotta öljymäärä pysyy riittävänä. Toista tarvittaessa kohdat 1–8.
10. Tarkista öljypinnansäätimen (1) toiminta valuttamalla hitaasti öljyä sulkuruuvin (4) aukosta, kunnes säiliössä nousee ilmakuplia.

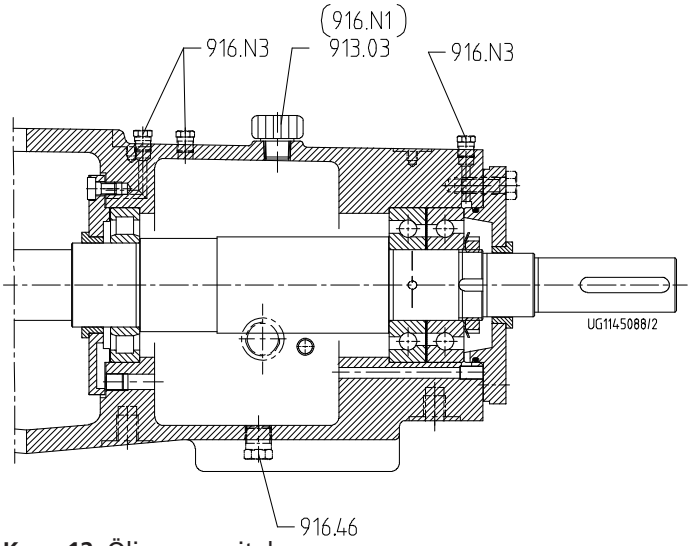


HUOMAA

Liian korkea öljypinta aiheuttaa lämpötilan kohoamisen, epätiiviyttä ja öljyvuotoja.

Öljysumuvoitelun liittäminen (vain öljysumuvoitelun yhteydessä)

Öljysumuvoidellut laakerit



Kuva 12: Öljysumuvoitelu

✓ Noudata aina voitelujärjestelmän valmistajan ohjeita (erityisesti öljyn annostelun ja määrän suhteen).

1. Poista tulppa 916.N3.
2. Liitä voitelujärjestelmän johdot.
3. Irrota tyhjennystulppa 916.46.
4. Liitä tyhjennysjohto (palautus öljysumujärjestelmään).
5. Kierrä tulppa 916.N1 paikoilleen.

HUOMAA

Tulppa 916.N1 korvaa ilmausruuvin 913.03.

6.1.3 Akselitiiviste

Akselitiivisteet toimitetaan valmiiksi asennettuna.
Noudata purkuun (⇨ Luku 7.4.6, Sivu 51) tai asennukseen (⇨ Luku 7.5.3, Sivu 54) annettuja ohjeita.

Tasaussäiliö Jos käytössä on tasaussäiliö, täytä se asennuskaavion mukaisesti.

Kaksoisliukurengastiiviste Syötä asennuskaavion mukainen sulkupaine ennen pumpun käynnistämistä.

Vieras syöttö Syötä pumppuun paineilmaa tietolehdessä tai asennuspiirustuksessa määritettyjen määrien ja paineiden mukaisesti.

6.1.4 Pumpun täyttäminen ja ilmaaminen

⚠ VAARA

Yhteensopimattomien nesteiden käyttö apuputkistossa aiheuttaa räjähdysvaaran.

Palovammojen vaara!

Räjähdysvaara!

▹ Käytä vain yhteensopivia sulku- ja Quench-nesteitä sekä pumpattavia aineita.



⚠ 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

Puutteellisesta voitelusta aiheutuva akselitiivistevika

Ulos vuotava kuuma tai myrkyllinen pumppausaine!

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Ennen kuin käynnistät pumpun, ilmaa pumppu ja imujohto ja täytä ne pumpattavalla aineella.

1. Ilmaa pumppu ja imujohto ja täytä ne pumpattavalla aineella.
2. Avaa imujohdon sulkulaite aivan auki.
3. Avaa kaikki lisäliitännät (sulkuneste, huuhteluneste jne.) aivan auki.

6.1.5 Lopputarkastus

1. Poista kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus.
2. Tarkista kytkimen linjaus ja linjaa se tarvittaessa uudelleen.
3. Tarkista kytkimen/akselin toiminta.
   Kytkimen/akselin on oltava helposti käsin pyöritettävissä.
4. Asenna kytkinsuojus ja mahdollinen kytkinsuojuksen askelsuojus takaisin paikoilleen.
5. Tarkista kytkimen ja kytkinsuojuksen etäisyys.
   Kytkin ja kytkinsuojus eivät saa koskettaa toisiaan.

6.1.6 Vesijäähdytys



HUOMIO

Saostuva, aggressiivinen jäähdytysvesi

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Noudata jäähdytysvettä koskevia laatuvaatimuksia.

Noudata seuraavia jäähdytysveden laatuvaatimuksia:

- ei saostumia
- ei aggressiivinen
- ei kelluvia hiukkasia
- kovuus keskimäärin 5 °dH (~1 mmol/l)
- pH > 8
- käsitelty ja korroosiomekaanisesti neutraali
- tulolämpötila t_E = 10–30 °C
  lähtölämpötila t_A = enintään 45 °C

6.1.7 Pumpun jäähdytys

Pesän kansi, laakerinkannatin ja perustalevyyn kiinnitetty pesän tuenta voidaan jäähdyttää.

Noudata seuraavia jäähdytysveden laatuvaatimuksia:

- suurin sallittu jäähdytysnesteen paine: 10 bar
- suurin sallittu jäähdytysnesteen koepaine: 15 bar
- noudata ilmoitettua jäähdytysnesteen määrää.

6.1.8 Akselitiivisteen jäähdytttäminen



HUOMIO

Pumpattavan aineen höyrynpaine ylittää ilmakehän paineen

Akselitiivisteen/pumpun vaurioituminen!

▷ Jäähdytä akselitiiviste.

▷ Pidä varalla riittävä määrä (taulukon mukaista) jäähdytysnestettä.



HUOMAA

Raja, jossa pumpattavan aineen höyrynpaine ylittää ilmakehän paineen, voi vaihdella pumpattavan aineen, ylipaineen ja akselitiivisteen materiaalin mukaan (esimerkiksi kuuma vesi).

Taulukko 12: Jäähdytysnesteen määrät

	Pumpattavien aineiden lämpötila [°C]	Jäähdytysnesteen määrät [m³/h][6)]
Kotelon kansi	< 250	0,3
	< 400	0,6
Laakerinkannatin	200[7)]/250315[8)]	0,2
	> 315[9)]	
Perustalevyn lisäosa	> 250	0,2

6.1.8.1 Lämmönvaihtimen jäähdytys

Seuraavat seikat on otettava huomioon lämmönvaihdinta varten liukurengastiivistettä ja tuotekiertoa käytettäessä:

Taulukko 13: Jäähdytysnesteen määrä laakerinkannattimesta riippuen

pyörimisnopeus n [1/min]	Jäähdytysneste m³/h				
	Laakerinkannatin				
	B02	B03	B05	B06	B07
1750/1450	0,35	0,5	0,6	0,8	0,8
3500/2900	1,2	1,2	1,8	-	-

6) Jäähdytynestemäärien perustana on Δt = max. 15 °C .
7) Kun n=3500 1/min ja n=2900 1/min sekä kolminkertainen laakerointi. Muuten alkaen 250 °C!
8) Vesijäähdytys tai tuuletin
9) Vesijäähdytys (ja tuuletin valinnainen)

6.1.9 Heizung



VAARA

Liian korkea pintalämpötila

Räjähdysvaara!

Palovaara!

- ▷ Ota huomioon sallitut lämpötilaluokat. (⇨ Luku 2.9.2, Sivu 11)



HUOMIO

Liian lyhyt lämmitysaika

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Varmista, että koko pumppu lämpenee riittävästi.

Kotelon kanteen voidaan syöttää lämmintä vettä tai höyryä. Noudata lämmitysaineen kohdalla seuraavia ohjeita:

- suurin sallittu lämpötila t = 150 °C
- suurin sallittu paine p = 10 bar



HUOMIO

Lämmitysaineen puuttuminen

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Pidä varalla riittävä määrä sopivaa lämmitysainetta.

6.1.10 Pumpun/pumppuyksikön lämmittäminen / pitäminen lämpimänä



HUOMIO

Pumpun juuttuminen

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Lämmitä pumppu ennen käyttöönottoa ohjeen mukaisesti.

Noudata seuraavia ohjeita, kun lämmität / pidät pumppua/pumppuyksikköä lämpimänä:

- Lämmitä jatkuvasti
- Lämmitysnopeus enintään 10 °C / min (10 K / min)

Pumpattava aine yli 150 °C Varmista pumpattaessa aineita, joiden lämpötila on yli 150 °C, että koko pumppu on lämmennyt riittävästi, ennen kuin kytket pumppuyksikköön virran.

Lämpötilaero Pumpun pinnan ja pumpattavan aineen välinen lämpötilaero ei saa olla yli 100 °C (100 K) käyttöönoton yhteydessä.

6.1.11 Käynnistäminen



VAARA

Sallittujen paine- ja lämpötilarajojen ylittäminen imu- ja/tai painejohtojen ollessa suljettuina

Räjähdysvaara!

Kuuman 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 ylikuumeneminen

Räjähdysvaara!

Pumppuyksikön vaurioituminen!

- ▹ Älä käytä pumppuyksikköä, jos sitä ei ole täytetty.
- ▹ Täytä pumppu ohjeiden mukaan. (⇨ Luku 6.1.4, Sivu 33)
- ▹ Käytä pumppua vain sallitun käyttöalueen rajojen sisällä.



HUOMIO

Epänormaalit äänet, tärinät, lämpötilat tai vuodot

Pumpun vaurioituminen!

- ▹ Katkaise pumpun/pumppuyksikön virta välittömästi.
- ▹ Ota pumppuyksikkö uudelleen käyttöön vasta, kun häiriön syy on korjattu.

- ✓ Laitteistonpuoleinen putkisto on puhdistettu.
- ✓ Pumppu, imujohto ja mahdollinen esisäiliö on ilmattu ja täytetty pumpattavalla aineella.
- ✓ Täyttö- ja ilmausputket on suljettu.



HUOMIO

Käynnistäminen avoimen painejohdon kanssa

Moottorin ylikuormitus!

- ▹ Varmista moottorin riittävä tehonsaanti.
- ▹ Käytä pehmeää käynnistystä.
- ▹ Käytä pyörimisnopeuden säätöä.

1. Avaa tulo-/imujohdon sulkulaite kokonaan.
2. Sulje painejohdon sulkulaite tai avaa sitä hieman.
3. Käynnistä moottori.
4. Heti kun nimellispyörimisnopeus on saavutettu, avaa painejohdon sulkulaitetta hitaasti ja säädä se käyttöpisteeseen.



HUOMIO

Akselin siirtyminen pumpusta ja kytkimestä

Pumpun, moottorin ja kytkimen vaurioituminen!

- ▹ Kun käyttölämpötila on saavutettu, suorita kytkimen tarkistus pumppuyksikön ollessa kytkettynä pois toiminnasta.

5. Tarkista kytkimen linjaus ja säädä tarvittaessa.

6.1.12 Akselitiivisteen tarkistaminen

Liukurengastiiviste

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

6.1.13 Pumpun virran katkaiseminen

✓ Imujohdon sulkulaite on ja pysyy auki.

✓ Pumppuyksiköissä, joissa on kaksoisliukurengastiiviste, ilma on poistettava liukurengastiivistetilasta ja tilaan on syötettävä asennuskaavion mukainen paine (myös seisokkien ajaksi).

✓ Tiivistyksen on toimittava myös, kun pumppu ei käy.

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.



HUOMAA

Jos sulkeminen ei ole mahdollista, pumppu käy takaperin.
Takaisinpyörimisnopeuden on oltava nimellisnopeutta pienempi.

Pidemmän seisokin yhteydessä:

1. Sulje imujohdon sulkulaite.
2. Sulje lisäliitännät.
   Jos pumpattava aine on alipaineinen, akselitiivisteeseen on syötettävä sulkunestettä myös, kun pumppu ei ole käynnissä.
   Sulje mahdollinen jäähdytysnesteen tulo kuitenkin vasta pumpun jäähdyttyä.



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!

Kuuman tai myrkyllisen pumpattavan aineen vuoto!

- ▹ Noudata erittelyssä ilmoitettuja käyttötietoja.
- ▹ Älä koskaan pumppaa aineita, joiden käsittelyyn pumppua ei ole tarkoitettu.
- ▹ Vältä pumpun käyttöä pitkään, 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 14: Sallitut ympäristön lämpötilat

Sallittu ympäristön lämpötila	Arvo
Enintään	50 °C 40 °C[10)]
Vähintään	Ks. erittely

6.2.2 Kytkentätaajuus



VAARA

Liian korkea moottorin pintalämpötila

Räjähdysvaara!

Moottorin vaurioituminen!

- ▹ Noudata valmistajan räjähdyssuojattujen moottorien käytöstä antamia kytkentätaajuutta koskevia ohjeita.

Kytkentätaajuus määräytyy tavallisesti moottorin maksimaalisen lämpötilannousun mukaan. Sitä ohjaavat paljolti moottorin tehoreservit kiinteässä käytössä sekä käynnistysolot (suorakytkentä, tähtikolmio, hitausmomentit jne.). Mikäli käynnistykset jakautuvat tasaisesti mainitulle aikajaksolle, voidaan käynnistettäessä hieman avattua painesuljinta vastaan käyttää seuraavia arvoja ohjearvoina:

Taulukko 15: Kytkentätaajuus

Moottorin teho	Kytkentöjen enimmäismäärä
[kW]	(kytkentää/tunti)
≤ 12	15
≤ 100	10
> 100	5



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

Ellei ominaiskäyristä tai erittelystä käy muuta ilmi, käytetään seuraavia laskentakaavoja:

10) Direktiivin 2014/34/EU mukaisesti (ATEX-hyväksytyt tuotteet). Korkeampi ympäristön lämpötila mahdollinen yksittäistapauksessa; katso erittely ja tyyppikilpi.

Q_{max} [11] katsottava nimelliskäyristä.

Q_{min} [12] = 0,3 × Q_{opt} [13]

Tiedot koskevat vettä ja veden kaltaisia pumpattavia aineita. Kun pumpattava neste ja määrä on merkintöjen mukainen, pidempi käyttöjakso ei aiheuta pumpun pintalämpötilojen kohoamista enempää. Mikäli pumpattavien aineiden fysikaaliset parametrit ovat poikkeavia, voidaan seuraavan kaavan avulla tarkistaa, kohoaako pumpun pinnan lämpötila lisälämpiämisen seurauksena liikaa Vähimmäisvirtaamaa on tarvittaessa suurennettava.

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

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

Taulukko 16: 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_0	Kotelon pinnan lämpötila	°C
η	Pumpun hyötysuhde käyttöpisteessä	-
$\Delta\vartheta$	Lämpötilaero	K

6.2.3.2 Pumpattavan aineen tiheys

Pumpun ottoteho muuttuu suhteessa pumpattavan aineen tiheyteen.



HUOMIO

Pumpattavan aineen sallitun tiheyden ylittyminen

Moottorin ylikuormitus!

- ▹ Noudata erittelyssä ilmoitettuja tiheysarvoja.
- ▹ Varmista moottorin riittävä tehonsaanti.

6.2.3.3 Hankaavat pumpattavat aineet

Erittelyssä määritettyä kiintoainemäärää ei saa ylittää.
Hankaavia aineita sisältävien aineiden pumppaaminen nopeuttaa hydrauliikan ja akselitiivisteen kulumista. Suorita tarkastustoimenpiteet lyhemmällä aikavälillä kuin normaalisti.

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.

11) suurin sallittu virtaama
12) pienin sallittu virtaama
13) käyttöpiste, jolla on suurin hyötysuhde

Pumppu/pumppuyksikkö irrotetaan ja varastoidaan

✓ Pumppu on tyhjennetty asianmukaisesti. (⇨ Luku 7.3, Sivu 48)

✓ Pumpun purkamista koskevia turvamääräyksiä on noudatettu. (⇨ Luku 7.4.1, Sivu 49)

1. Sumuta pumppukotelon sisäpuoli suojausaineella, erityisesti siipipyörän rakoa ympäröivä alue.
2. Sumuta suojausaine imu- ja paineyhteestä.
   On suositeltavaa sulkea yhteet (esimerkiksi muovitulpilla).
3. Suojaa pumpun kirkkaat osat ja pinnat korroosiolta öljyämällä tai rasvaamalla (silikoniton öljy ja rasva, tarvittaessa elintarvikekäyttöön kelpaavat).
   Noudata myös suojausta koskevia ohjeita. (⇨ Luku 3.3, Sivu 14)

Kun pumppu varastoidaan väliaikaisesti, suojaa ainoastaan vähän seostetuista materiaaleista valmistetut nestettä koskettavat osat. Tähän tarkoitukseen voi käyttää yleisiä suojausaineita. Noudata niiden levittämisessä ja poistamisessa valmistajan ohjeita.

6.4 Uudelleenkäyttöönotto

Kun otat pumpun uudelleen käyttöön, noudata kohdissa Käyttöönotto ja Käyttöalueen rajat annettuja ohjeita. (⇨ Luku 6.1, Sivu 31) (⇨ Luku 6.2, Sivu 38)

Suorita ennen pumpun/pumppuyksikön uudelleenkäyttöönottoa lisäksi huoltoa/kunnossapitoa koskevat toimenpiteet. (⇨ Luku 7, Sivu 42)



⚠ 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.
- Räjähdyssuojatulla 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.

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



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.

Kun pumppua varten laaditaan huoltosuunnitelma, kalliit korjaukset voidaan välttää vähittäishuollolla, ja pumppu, pumppuyksikkö 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 pumppuyksikön 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

Liian korkeat lämpötilat kuumenevan laakerin tai viallisen laakerintiivisteen vuoksi

Räjähdysvaara!

Tulipalon vaara!

Pumppuyksikön vaurioituminen!

Palovamman vaara!

- Tarkista voiteluainemäärä säännöllisesti.
- Tarkista vierintälaakerin käyntiäänet säännöllisesti.



⚠ VAARA

Virheellisesti huollettu akselitiiviste

Räjähdysvaara!

Kuuman ja myrkyllisen pumpattavan aineen vuotaminen!

Pumppuyksikön vaurioituminen!

Palovamman vaara!

Tulipalon vaara!

- Huolla akselitiiviste säännöllisesti.



⚠ VAARA

Virheellisesti huollettu sulkunestelaite

Räjähdysvaara!

Tulipalon vaara!

Pumppuyksikön vaurioituminen!

Kuuman ja/tai myrkyllisen pumpattavan aineen vuotaminen.

- Huolla sulkunestelaite säännöllisesti.
- Valvo sulkupainetta.



HUOMIO

Lisääntynyt kuluminen kuivakäynnin vuoksi

Pumppuyksikön vaurioituminen!

- ▷ Älä käytä pumppuyksikköä, 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 sulkulaitetta ei ole sallittua (pumpattavan aineen kuumeneminen).
- ▷ Noudata erittelyssä ja käyttöalueen raja-arvoina ilmoitettuja lämpötiloja. (⇨ Luku 6.2, Sivu 38)

Noudata seuraavia kohtia/tarkista seuraavat kohdat pumpun käytön aikana:

- Pumpun on käytävä rauhallisesti ja tärinättömästi.
- Varmista oikea öljymäärä öljyvoitelua käytettäessä.
- Tarkista akselitiiviste.
- Tarkista staattiset tiivisteet vuotojen varalta.
- Tarkista vierintälaakerien käyntiäänet.
  Tärinä, äänet ja lisääntynyt virrankulutus muiden käyttöolosuhteiden pysyessä ennallaan viittaavat kulumiseen.
- Valvo mahdollisten lisäliitäntöjen toimintaa.
- Jäähdytysjärjestelmä
  Pysäytä pumppu ja puhdista jäähdytysjärjestelmä huolellisesti vähintään kerran vuodessa.
- Valvo varapumpun toimintaa.
  Jotta varapumpun käyttövalmius säilyy, ota varapumppu käyttöön kerran viikossa.
- Lämmitä varapumppu.
  Noudata seisovan pumppuyksikön käyttövalmiuden ja lämmityksen kohdalla seuraavia ohjeita:
  - kaikki jäähdytyskohteet toimivat
  - sallitut yhteisiin kohdistuvat voimat ja momentit eivät ylity
  - ääritapauksissa on otettava yhteyttä valmistajaan.
- Valvo laakerien lämpötiloja.
  Laakerien lämpötila ei saa olla yli 90 °C (laakerinkannattimen ulkopuolelta mitattuna).



HUOMIO

Käyttö sallittujen laakerilämpötilojen ulkopuolella

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Pumpun/pumppuyksikön laakerilämpötila ei saa koskaan olla yli 90 °C (laakerinkannattimen ulkopuolelta mitattuna).

7.2.2 Tarkastukset



⚠ VAARA

Hankauksen, iskun ja kipinän aiheuttamat liian korkeat lämpötilat

Räjähdysvaara!

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 staattinen varaus

Räjähdysvaara!

- ▹ 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

Irrota siipipyörä 230 tarvittaessa välysten tarkistamista varten
(⇨ Luku 7.4.5, Sivu 50) .
Jos sallittu välys on ylittynyt (katso alla oleva taulukko), asenna uusi rakorengas 502.01/502.02 ja/tai juoksurengas 503.01/503.02.
Annetut rakomitat perustuvat läpimittaan.

Taulukko 17: Siipipyörän ja kotelon sekä siipipyörän ja kotelon kannen väliset rakovälykset

Koko	Imupuolen rakorengas				Painepuolen rakorengas			
	Sisä-halkaisija	Halkaisijavälys			Sisä-halkaisija	Halkaisijavälys		
		Asetettu		Kulunut		Asetettu		Kulunut
	[mm]							
	Nimellisarvo	min.	enint.	enint.	Nimellisarvo	min.	enint.	enint.
25-180	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
25-230	70	0,50	0,60	1,00	70	0,50	0,60	1,00
40-180	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-230	80	0,50	0,60	1,00	80	0,50	0,60	1,00
40-280	85	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-181	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-231	95	0,60	0,70	1,20	95	0,60	0,70	1,20
40-281	95	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
40-361	95	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-180	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-230	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-280	120	0,60	0,70	1,20	120	0,60	0,70	1,20
50-360	120	0,60	0,70	1,20	165	0,60	0,71	1,20
50-450	120	0,60	0,70	1,20	195	0,60	0,75	1,20
80-180	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-230	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-280	135	0,60	0,71	1,20	135	0,60	0,71	1,20
80-360	135	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20

Koko	Imupuolen rakorengas				Painepuolen rakorengas			
	Sisä-halkaisija	Halkaisijavälys			Sisä-halkaisija	Halkaisijavälys		
		Asetettu		Kulunut		Asetettu		Kulunut
	[mm]							
	Nimellisarvo	min.	enint.	enint.	Nimellisarvo	min.	enint.	enint.
80-450	135	0,60	0,71	1,20	195	0,60	0,75	1,20
100-180	165	0,40	0,51	0,80	165	0,40	0,51	0,80
100-230	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-280	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-360	165	0,60	0,71	1,20	165	0,60	0,71	1,20
100-450	175	0,60	0,71	1,20	195	0,70	0,85	1,40
150-230	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-280	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-360	195	0,70	0,85	1,40	195	0,70	0,85	1,40
150-450	200	0,70	0,85	1,40	235	0,70	0,85	1,40
150-501	225	0,60	0,75	1,20	225	0,60	0,75	1,20
150-630	240	0,70	0,85	1,40	290	0,70	0,86	1,40
200-280	225	0,70	0,85	1,40	225	0,70	0,85	1,40
200-360	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-450	235	0,70	0,85	1,40	280	0,70	0,86	1,40
200-401	250	0,60	0,72	1,20	250	0,60	0,72	1,20
200-501	255	0,60	0,76	1,20	255	0,60	0,76	1,20
200-670	290	0,60	0,73	1,20	290	0,60	0,73	1,20
250-401	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
250-501	310	0,60	0,76	1,20	310	0,60	0,76	1,20
250-630	330	0,75	0,94	1,50	340	0,75	0,94	1,50
250-710	310	0,70	0,86	1,40	340	0,80	0,99	1,60
300-400	330	0,75	0,92	1,50	330	0,75	0,92	1,50
300-500	350	0,75	0,94	1,50	350	0,75	0,94	1,50
300-630	360	0,85	1,04	1,70	340	0,75	0,94	1,50
350-400A	380	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-400B	350	0,85	1,04	1,70	340	0,85	1,04	1,70
350-500	380	0,85	1,04	1,70	380	0,85	1,04	1,70
350-630	400	0,85	1,04	1,70	400	0,85	1,04	1,70
350-710	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-504	410	0,85	1,05	1,70	410	0,85	1,05	1,70
400-506	440	0,85	1,05	1,70	440	0,85	1,05	1,70
400-710	440	0,85	1,05	1,70	500	0,85	1,05	1,70

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.

7.2.3 Vierintälaakerin voitelu ja voiteluaineen vaihtaminen



VAARA

Liian korkeat lämpötilat kuumenevan laakerin tai viallisen laakerintiivisteen vuoksi

Räjähdysvaara!

Tulipalon vaara!

Pumppuyksikön vaurioituminen!

▹ Tarkista voiteluainemäärä säännöllisesti.

7.2.3.1 Öljyvoitelu

Vierintälaakerien voiteluun käytetään tavallisesti mineraaliöljyä.

7.2.3.1.1 Voiteluvälit

Taulukko 18: Öljynvaihtovälit

Laakerikohdan lämpötila	Ensimmäinen öljynvaihto	Muut öljynvaihdot[14)]
70 °C asti	300 käyttötunnin jälkeen	8500 käyttötunnin jälkeen
70 °C - 80 °C	300 käyttötunnin jälkeen	4200 käyttötunnin jälkeen
80 °C - 90 °C	300 käyttötunnin jälkeen	2000 käyttötunnin jälkeen

7.2.3.1.2 Öljylaatu

Öljylaatu

Taulukko 19: Öljylaatu

Nimike	Standardin DIN 51502 mukainen symboli	Ominaisuudet	
Voiteluöljy CLP46, DIN 51517, tai HD 20W/20 SAE	□	Kinemaattinen viskositeetti 40 °C:ssa	46±4 mm²/s
		Leimahduspiste (Cleveland)	+175 °C
		Jähmettymispiste (Pourpoint)	-15 °C
		Käyttölämpötila[15)]	Korkeampi kuin sallittu laakerilämpötila

7.2.3.1.3 Öljymäärä

Laakerinkannatin	Laakerinkannattimen öljymäärä [l]
B02	0,9
B03	1,8
B05	2,5
B06	5,7
B07	4,7

14) vähintään kerran vuodessa

15) Kun ympäristön lämpötila on alle -10 °C, on käytettävä muuta soveltuvaa voiteluöljyä. Ota yhteys maahantuojaan.

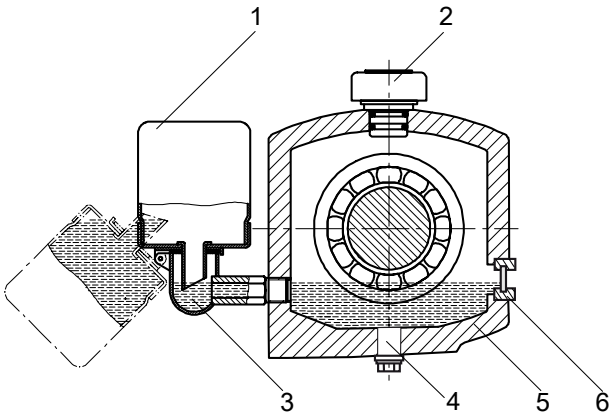
7.2.3.1.4 Öljynvaihto

⚠ VAROITUS

Terveydelle vaaralliset ja/tai kuumat voiteluaineet

Vaara ihmisille ja ympäristölle!

- ▹ Suorita henkilöitä ja ympäristöä koskevat suojaustoimenpiteet voiteluaineiden laskemisen yhteydessä.
- ▹ Käytä tarvittaessa suojavaatetusta ja kasvosuojainta.
- ▹ Kerää voiteluaine talteen ja hävitä se.
- ▹ Noudata terveydelle haitallisten aineiden hävittämistä koskevia lakisääteisiä määräyksiä.



Kuva 13: Öljypinnansäädin ja laakerinkannatin

1	Öljynpinnansäädin	2	Ilmaustulppa
3	Öljypinnansäätimen liitoskulma	4	Sulkuruuvi
5	Laakerinkannatin	6	Öljyn tarkastuslasi

✓ Ota valmiiksi sopiva säiliö käytetylle öljylle.

1. Aseta säiliö sulkuruuvin alle.
2. Irrota laakerinkannattimen (5) sulkuruuvi (4) ja laske öljy säiliöön.
3. Kun laakerinkannatin (5) on tyhjä, kierrä sulkuruuvi (4) uudelleen kiinni.
4. Täytä uudella öljyllä.

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.

Jos on pumpattu nesteitä, joiden jäämät aiheuttavat korroosiovaurioita ilmankosteuden kanssa reagoidessaan tai jotka syttyvät hapen vaikutuksesta, pumppuyksikkö on huuhdeltava, neutraloitava ja puhallettava kuivaksi vedettömällä ja inertillä kaasulla.

Tyhjennä pumpattava aine liitännästä 6B (ks. kytkentäkaavio).

7.4 Pumppuyksikön purkaminen

7.4.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä



⚠ 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, Sivu 42)

Noudata moottorin korjaus- ja huoltotöissä moottorinvalmistajan määräyksiä.

Noudata yleispiirustusta purkamisen ja kokoamisen yhteydessä.
(⇨ Luku 9.1, Sivu 66)

Huoltopalvelumme on käytettävissä, jos osissa on vaurioita.



⚠ VAARA

Työskentely pumpulla/pumppuyksiköllä ilman riittävää valmistelua

Loukkaantumisvaara!

- ▹ Katkaise pumppuyksikön virta asianmukaisesti. (⇨ Luku 6.1.13, Sivu 38)
- ▹ Sulje imu- ja painejohtojen sulkulaitteet.
- ▹ Tyhjennä pumppu ja tee se paineettomaksi. (⇨ Luku 7.3, Sivu 48)
- ▹ Sulje mahdolliset lisäliitännät.
- ▹ Anna pumppuyksikön jäähtyä ympäristön lämpötilaan.

7.4.2 Pumppuyksikön valmistelu

1. Katkaise virransyöttö ja estä uudelleen kytkeminen.
2. Irrota mahdolliset lisäliitännät.
3. Poista kytkinsuojus.
4. Irrota kytkimen mahdollinen väliholkki.
5. Poista öljy, mikäli pumpussa on öljyvoitelu.

7.4.3 Moottorin irrottaminen



HUOMAA

Väliholkilla varustetuissa pumppuyksiköissä moottori voi pysyä kiinniruuvattuna pohjalevyyn sisääntyöntöyksikköä 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

✓ Malleissa, joiden kytkimessä ei ole väliholkkia, moottori irrotetaan pohjalevystä.



⚠ VAROITUS

Sisääntyöntöyksikön irrottaminen

Käsien ja jalkojen puristumisvaara!

▹ Kiinnitä ja tue laakerinkannattimen pumpunpuoli.

1. Varmista tarvittaessa laakerinkannatin 330 esimerkiksi tuki- tai kiinnitysvälineillä.
2. Poista kuusiomutteri 920.01 kierrekotelosta 102.
3. Irrota koko sisääntyöntöyksikkö kierrekotelosta 102 irrotusruuveilla 901.30.
4. Poista tiivisterengas 411.10 ja hävitä se.
5. Asetasisääntyöntöyksikkö puhtaalle ja tasaiselle alustalle.

7.4.5 Siipipyörän irrottaminen

7.4.5.1 Siipipyörän irrottaminen laakerinkannattimissa B02–B05

✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇨ Luku 7.4.1, Sivu 49) - (⇨ Luku 7.4.4, Sivu 50) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.

1. Irrota erilliskierteinen siipipyörän mutteri 922.01 (oikeakätinen kierre!).
   Apusiipipyörällä varustetussa mallissa: irrota erilliskierteinen apusiipipyörä 23-2 (oikeakätinen kierre!).
2. Poista ja hävitä tiivisterengas 411.31 (mikäli asennettuna).
3. Irrota lukituslevy 931.02.

7.4.5.2 Siipipyörän irrottaminen laakerinkannattimissa B06 ja B07

✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇨ Luku 7.4.1, Sivu 49) - (⇨ Luku 7.4.4, Sivu 50) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.

1. Löysää siipipyörän suojus 260 (oikeakätinen kierre!) ja irrota se.
   Apusiipipyörällä varustetussa mallissa: avaa ja poista siipipyörän suojus 260.01 (oikeakätinen kierre!).
2. Poista tiivisterengas 411.31 ja hävitä se.
   Apusiipipyörällä varustetussa mallissa: poista ja hävitä tiivisterengas 411.59.

3. Taita lukituslevy 931.02 auki.
4. Poista siipipyörän ruuvi 906 sekä lukituslevy 931.02 ja aluslevy 550.87.
   Apusiipipyörällä varustetussa mallissa: irrota apusiipipyörä 23-2 akselista ja poista kiilat 940.03 akselista 210. Poista tiivisterengas 411.31 ja hävitä se.

7.4.5.3 Siipipyörän irrottaminen, kaikki laakerinkannattimen koot

✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇨ Luku 7.4.1, Sivu 49) - tai (⇨ Luku 7.4.5.2, Sivu 50) on otettu huomioon ja suoritettu.

1. Irrota siipipyörä 230 ulosvetotyökalulla.
2. Aseta siipipyörä 230 puhtaalle ja tasaiselle alustalle.
3. Irrota kiilat 940.01 akselista 210.
4. Jos kuristusholkki 542.02 on käytössä, löysää vaarnaruuvit 904.38.
5. Irrota kuristusholkki 542.02, jos käytössä.

7.4.6 Patruunatiivisteen purkaminen

✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇨ Luku 7.4.1, Sivu 49) - (⇨ Luku 7.4.5.3, Sivu 51) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.

1. Jos asennustulkit ovat käytössä, löysää asennustulkkien kiinnittämiseen käytettävät kuusioruuvit.
2. Lukitse mahdolliset asennustulkit akselin suojaholkin 524.01 uraan. Kiristä kuusioruuvit uudelleen.
3. Löysää kotelon kannessa 161 olevat kuusioruuvit 920.15.
4. Irrota irrotusruuvien 901.31 avulla laakerinkannatin 330, jolloin akselin suojaholkki 524.01 (jos käytössä) sekä koko patruunatiiviste 433 irtoavat akselilta 210.
5. Varo O-renkaita 412.01/.31 (jos käytössä).
6. Irrota kuusiomutteri 920.02 ja poista tiivistekansi 471.01 tai poista tiivistepatruuna.
   Ota huomioon liukurengastiivisteen asennuspiirustus.

7.4.7 Laakeroinnin poistaminen

✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇨ Luku 7.4.1, Sivu 49) - (⇨ Luku 7.4.6, Sivu 51) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Laakerinkannatin on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.

1. Avaa kytkimen navan kuusiokoloruuvi.
2. Vedä kytkimenpuolikkaat irti irrotustyökalulla pumpun akselista.
3. Poista kiila 940.02.
4. Irrota tarvittaessa puhaltimen suojus 882, puhaltimen napa 485.02 ja puhallinpyörä 831.02.
5. Irrota kuusiomutteri 920.02 ja poista tiivistekotelo 471.01 tai tiivistepatruuna.
6. Avaa vaarnaruuvit 904.41/.42 ja poista roiskerenkaat 507.01/.02.
7. Avaa kuusiokoloruuvit 914.01 ja poista pumpunpuoleinen laakerinkansi 360.01 sekä tiivisterengas 400.01.
8. Avaa kuusiokoloruuvit 901.37 ja poista moottorinpuoleinen laakerinkansi 360.02 sekä O-rengas 412.22 tarvittaessa.
9. Poista akseli 210 sekä säteiskuulalaakeri 320.02 ja lieriörullalaakerin 322.01 sisärengas sekä roiskerengas 508.01, jos käytössä, varovasti käytön puolelta.
10. Irrota lieriörullalaakeri 322.01 (rullahäkki) laakerinkannattimesta 330.
11. Poista roiskerengas 508.01 (jos käytössä) akselilta vaarnaruuvin 904.20 poistamisen jälkeen.

12. Taivuta auki lukituslevy 931.01, joka on akselin 210 uramutterin 920.21 takana.
13. Kierrä auki uramutteri 920.21 (oikeakätinen kierre!) ja poista lukituslevy 931.01.



⚠ VAROITUS

Asennettavien/purettavien osien kuumentamisesta aiheutuvia kuumia pintoja

Palovamman vaara!

- ▹ Käytä lämmönkestäviä suojakäsineitä.
- ▹ Poista herkästi syttyvät aineet vaara-alueelta.

14. Lämmitä säteiskuulalaakeri 320.02 ja lieriörullalaakerin 322.01 sisärengas 80 °C:n lämpötilaan ja vedä irti akselilta 210.

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 Kokoa pumppu vain mukana toimitetun yleispiirustuksen mukaisesti.

Tiivisteet

- **Tasotiivisteet**
  - – Käytä lähtökohtaisesti uusia tasotiivisteitä, joiden paksuus vastaa tarkasti vanhan tiivisteen paksuutta.
  - – Asenna asbestittomasta materiaalista tai grafiitista valmistetut tasotiivisteet ilman voiteluaineita (esim. kuparirasvaa, grafiittitahnaa).
- **O-renkaat**
  - – Metritavarana toimitettavia, kokoon liimattuja O-renkaita ei saa käyttää.



HUOMIO

O-renkaiden ja grafiitin tai vastaavien aineiden välinen kontakti

Pumpattavan aineen vuoto!

- ▹ Älä käsittele O-rengasta grafiitilla tai vastaavilla aineilla.
- ▹ Käytä eläinrasvoja tai silikoni- tai PTFE-pohjaista voiteluainetta.

- **Asennuksen apuaineet**
  - – Mikäli mahdollista, älä käytä tasotiivisteiden asennuksessa apuaineita.
  - – Käytä tarvittaessa yleisesti myynnissä olevaa kontaktiliimaa.
  - – Levitä liimaa ainoastaan ohuelti ja paikallisesti.
  - – Älä koskaan käytä pikaliimaa (syaaniakrylaattiliimaa).

– Osien sovituskohtiin sekä ruuviliitoksiin on siveltävä ennen kokoamista grafiittia tai vastaavaa ainetta.
– Käännä mahdolliset irrotusruuvit ja kohdistusruuvit takaisin paikoilleen ennen asennuksen aloittamista.

Kiristysmomentit Kiristä kaikki ruuvit asennuksen yhteydessä ohjeen mukaisesti.

7.5.2 Laakeroinnin asentaminen

✓ 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.



⚠ VAROITUS

Asennettavien/purettavien osien kuumentamisesta aiheutuvia kuumia pintoja

Palovamman vaara!

▹ Käytä lämmönkestäviä suojakäsineitä.
▹ Poista herkästi syttyvät aineet vaara-alueelta.

1. Säteiskuulalaakeri 320.02 ja lieriörullalaakerin 322.01 sisärengas on lämmitettävä öljykylvyssä tai induktiivisesti n. 80 C:n lämpötilaan.
2. Työnnä säteiskuulalaakeri 320.02 akselille 210 vasteeseen saakka.
3. Työnnä lieriörullalaakerin sisärengas 322.01 akselille 210 vasteeseen saakka.
4. Laakerinkannattimien B03 ja B05 kohdalla on kiinnitettävä huomiota säätölevyn 550 oikeaan asennukseen.



HUOMAA

Säteiskuulalaakerit on asennettava O-järjestyksessä. Vain saman valmistajan säteiskuulalaakereita saa asentaa pareittain.

5. Kiristä uramutteri 920.21 ilman lukituslevyä 931.01 koukkuavaimella (oikeakätinen kierre).
6. Anna säteiskuulalaakerin 320.01 jäähtyä noin 5 °C ympäristön lämpötilaa korkeampaan lämpötilaan.
7. Jälkikiristä uramutteri 920.21 ja ruuvaa se sitten uudelleen auki.
8. Lisää lukituslevyn 931.01 ja uramutterin 920.21 väliselle pinnalle hieman sopivaa voiteluainetta (esim. Molykote).
9. Aseta lukituslevy 931.01 paikalleen.
10. Kiristä uramutteri 920.21.
11. Taita lukituslevy 931.01.
12. Työnnä roiskerengas 508.01 (jos asennettu) akselille 210.
13. Kiinnitä vaarnaruuvi 904.20 roiskerenkaaseen 508.01.
14. Asenna lieriörullalaakeri 322.01 (rullahäkki) laakerinkannattimeen 330.
15. Asenna akseli 210 sekä säteiskuulalaakeri 320.02 ja lieriörullalaakerin sisärengas 322.01 sekä roiskerengas 508.01 (jos käytössä) varovasti pumpun puolelle laakerinkannattimeen 330.
16. Aseta O-rengas 412.22 moottorinpuoleisen laakerinkannen 360.02 uraan.
17. Aseta moottorinpuoleinen laakerinkansi 360.02 ja O-rengas 412.22 moottorin puolelle laakerinkannattimeen 330.
18. Kierrä kuusioruuvit 901.37 ja laakerinkansi 360.02 moottorin puolelle laakerinkannattimeen 330.
19. Asenna pumpunpuoleinen laakerinkansi 360.01 ja tiivisterengas 400.01.

20. Aseta kuusiokoloruuvit 914.01 laakerinkannattimeen 330.
21. Työnnä roiskerengas 507.01 pumpun puolelta akselin 210 yli niin, että pumpun puoleiseen laakerinkanteen 360.01 jää 2 mm:n rako.
22. Aseta vaarnaruuvi 904.41 pumpun puoleiseen roiskerenkaaseen 507.01.
23. Työnnä roiskerengas 507.02 moottorin puolelta akselin 210 yli niin, että moottorin puoleiseen laakerinkanteen 360.02 jää 2 mm:n rako.
24. Aseta vaarnaruuvi 904.21 moottorin puoleiseen roiskerenkaaseen 507.02.
25. Asenna mahdollinen puhaltimen suojus 882, puhaltimen napa 485.02 ja puhallinpyörä 831.02.
26. Aseta kiila 940.02 uraan akselin päähän moottorin puolelle.
27. Vedä kytkimen puolikas akselin päähän.
28. Kierrä kytkimen navan kuusiokoloruuvi.

7.5.3 Akselitiivisteen asentaminen

7.5.3.1 Patruunaliukurengastiivisteen asentaminen

Patruunaliukurengastiivistettä asennettaessa on huomioitava seuraavat seikat:

- Asenna patruunaliukurengastiiviste asennuspiirustuksen ohjeiden mukaan.
- Työskentele huolellisesti ja varmista puhtaat työolosuhteet.
- Älä vahingoita liukupintoja tai O-renkaita.

✓ Työvaiheet ja ohjeet (⇨ Luku 7.5.1, Sivu 52) – (⇨ Luku 7.5.2, Sivu 53) on otettu huomioon ja suoritettu.

1. Aseta tiivistekotelo 471 ja patruunaliukurengastiiviste paikalleen ja kiristä kuusioruuvi 920.02.
2. Työnnä kotelon kansi 161 sekä patruunaliukurengastiiviste 433 pumpun puolelle akseliin 210.
3. Työnnä valmiiksi koottu laakerinkannatin 330 varovasti kotelon kanteen 161 ruuvatun vaarnaruuvin 902.15 yli.
4. Varo jäähdytetyn mallin kotelon kannen 161 O-renkaita 412.01/.31.
5. Liitä kuusiomuttereilla 920.15 kotelon kansi 161 laakerinkannattimeen 330.

7.5.4 Siipipyörän asentaminen

7.5.4.1 Siipipyörän asentaminen, kaikki laakerinkannattimen koot

✓ Työvaiheet ja ohjeet (⇨ Luku 7.5.1, Sivu 52) – (⇨ Luku 7.5.3.1, Sivu 54) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.

✓ Esiasennettu yksikkö (moottori, akseli, laakerinkannatin, kotelon kansi) on 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. Työnnä kuristusholkki 542.02 (jos käytössä) siipipyörään 230.
2. Kierrä vaarnaruuvit 904.38 kuristusholkkiin 542.02.
3. Työnnä tiivisterengas 411.32 (jos käytössä) akselille 210.
4. Aseta kiila 940.01 akselin 210 uraan.
5. Työnnä siipipyörä 230 akseliin 210.

7.5.4.2 Siipipyörän kiinnittäminen laakerinkannattimissa B02–B05

✓ Työvaiheet ja ohjeet (⇨ Luku 7.5.1, Sivu 52) – (⇨ Luku 7.5.4.1, Sivu 54) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Tiivistyspinnat on puhdistettu.

1. Asenna uusi tiivisterengas 411.31 (jos käytössä).
2. Asenna lukituslevy 931.02.
3. Asenna uusi tiivisterengas 411.67 (jos käytössä).
4. Ruuvaa erilliskierteinen siipipyörän mutteri 922.01 (oikeakätinen kierre) akseliin 210.
   Apusiipipyörällä varustetussa mallissa: ruuvaa erilliskierteinen apusiipipyörä 23-2 (oikeakätinen kierre) akseliin 210. Noudata annettuja kiristysmomentteja. (⇨ Luku 7.6.1, Sivu 57)
5. . Taivuta lukituslevy.

7.5.4.3 Siipipyörän kiinnittäminen laakerinkannattimissa B06 ja B07

✓ Työvaiheet ja ohjeet (⇨ Luku 7.5.1, Sivu 52) – (⇨ Luku 7.5.4.1, Sivu 54) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Liukupinnat on puhdistettu.

1. **Vain apusiipipyörällä varustetussa mallissa:** aseta kiilat 940.03 akseliin 210. Aseta uusi tiivisterengas 411.31 siipipyörään 210 ja työnnä apusiipipyörä 23-2 akseliin.
2. Aseta levy 550.87 ja lukituslevy 931.02 paikoilleen.
3. Kiinnitä siipipyörän ruuvi 906 akseliin 210.
4. Noudata annettuja kiristysmomentteja. (⇨ Luku 7.6.1, Sivu 57)
5. Taita lukituslevy 931.02.
6. Aseta uusi tiivisterengas 411.31 siipipyörään 230.
   Apusiipipyörällä varustetussa mallissa: aseta uusi tiivisterengas 411.59 apusiipipyörään 23-2. Kiinnitä siipipyörän suojus 260.01 apusiipipyörän 23-2 päälle.
7. Kiinnitä siipipyörän suojus 260 siipipyörään 230 (oikeakätinen kierre).

7.5.5 Sisääntyöntöyksikön asentaminen



⚠ VAROITUS

Sisääntyöntöyksikön irrottaminen

Käsien ja jalkojen puristumisvaara!

▹ Kiinnitä ja tue laakerinkannattimen pumpunpuoli.

✓ Ohjeet ja työvaiheet (⇨ Luku 7.5.1, Sivu 52) – (⇨ Luku 7.5.4, Sivu 54) on otettu huomioon ja suoritettu.

✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.

✓ Liukupinnat on puhdistettu.

✓ Sisääntyöntöyksikkö, jossa ei kytkintä: asenna kytkin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

1. Varmista sisääntyöntöyksikkö tarvittaessa esimerkiksi tukemalla tai ripustamalla. Työnnä se ja uusi tasotiiviste 411.10 sitten kierrekoteloon 102.
2. Kiristä kierrekotelon 102 mutteri 920.01. Huomioi oikeat kiristysmomentit. (⇨ Luku 7.6.1, Sivu 57)

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.
4. Kytke moottori (ks. valmistajan ohje).

7.6 Kiristysmomentit

7.6.1 Pumppujen kiristysmomentit

Kiristä kierrekotelon ja kotelon kannen väliset ruuviliitokset (902.01/920.01) momenttiavaimella.

Taulukko 20: Ruuviliitosten kiristysmomentit

Materiaali (Aasia ja Amerikka)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 Type 316 Ti / Type 420		
Materiaali (Eurooppa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
		Vaarnaruuvi[16] 902.01			Vaarnaruuvi[16] 902.15			Kuusioruuvi 901.37			Vaarnaruuvi[16] 902.02			Siipipyörän mutteri 922.01 tai siipipyörän ruuvi 906		
Laakerinkannatin	Koko	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17)18)] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17)18)] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17)] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17)18)] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17)] [Nm]
B02S	25-180	12	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80[21)]
	25-230	16	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80[21)]
	40-180	12	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80[21)]
	40-230	16	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M14x1,5	80[21)]
B02L	40-181	12	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130[21)]
	40-231	16	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130[21)]
	40-280	16	M20	330[19)]/ 565[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130[21)]
	40-281	16	M20	330[19)]/ 565[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130[21)]
	40-361	20	M20	330[19)]/ 565[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130[21)]
	50-180	12	M16	163[19)]/ 280[20)]	4	M16	83	4	M10	45	4	M16	133	1	M16x1,5	130[21)]
B03	50-230	12	M20	330[19)]/ 565[20)]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21)]
	50-280	16	M20	330[19)]/ 565[20)]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21)]
	50-360	20	M20	330[19)]/ 565[20)]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21)]

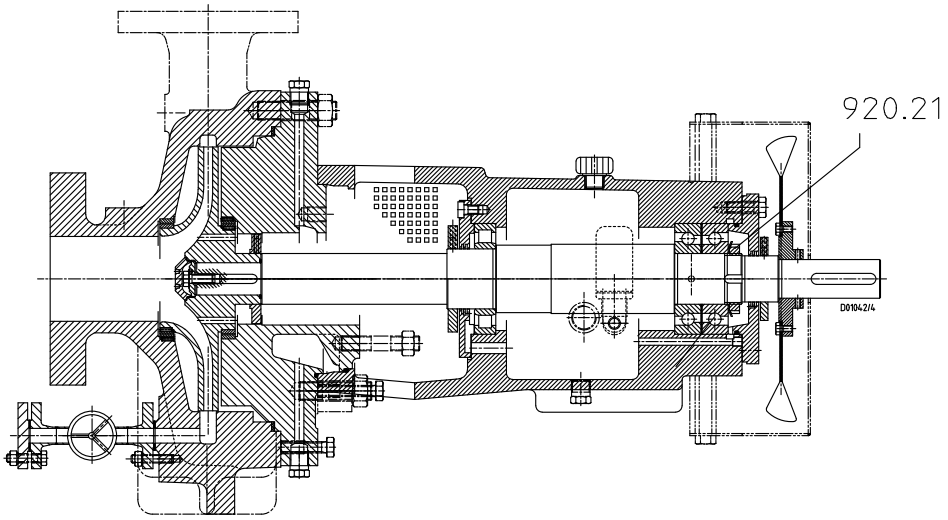
17) Arvot perustuvat kitka-arvoon μ = 0,12.
18) Kun kierre on kiristetty useaan kertaan ja voideltu hyvin, arvoja on pienennettävä 15–20 %.
16) Standardin DIN 938/DIN 939 mukainen vaarnaruuvi ja standardin ISO 4032 mukaiset kuusiomutterit.
19) Arvot materiaalille 1.7709 / A 193 Grade B7/B16 /
20) Arvot materiaalille 1.6772 (Monix 3K) / A 540 Grade B24
21) Arvot materiaalille 1.4571 / A 276 Type 316Ti

Materiaali (Aasia ja Amerikka)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 Type 316 Ti / Type 420		
Materiaali (Eurooppa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Laakerinkannatin	Koko	Vaarnaruuvi[18] 902.01			Vaarnaruuvi[16] 902.15			Kuusioruuvi 901.37			Vaarnaruuvi[16] 902.02			Siipipyörän mutteri 922.01 tai siipipyörän ruuvi 906		
		Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17][18] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17][18] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17][18] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17] [Nm]
B03	50-450	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250 [21]
	80-180	12	M16	163[19]/ 280[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	80-230	12	M20	330[19]/ 565[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	80-280	16	M20	330[19]/ 565[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	80-360	20	M20	330[19]/ 565[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	100-180	12	M16	163[19]/ 280[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	100-230	12	M20	330[19]/ 565[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	100-280	16	M20	330[19]/ 565[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
	150-230	12	M20	330[19]/ 565[20]	4	M20	168	4	M12	77	4	M16	133	1	M20x1,5	250[21]
B05S	80-450	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350[21]
	150-280	12	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350[21]
	100-360	16	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350[21]
	100-450	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350[21]
	150-360	16	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350[21]
	200-280	12	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M24x1,5	350[21]
B05L	150-450	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	150-501	30	M16	163[19]/ 280[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	200-360	16	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	200-450	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	200-401	24	M16	163[19]/ 280[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]

Materiaali (Aasia ja Amerikka)		A 193 Grade B7/ B16 / A 540 Grade B24			A 193 Grade B7/ B16			10.9			--			A276 Type 316 Ti / Type 420		
Materiaali (Eurooppa)		1.7709/1.6772 (Monix 3K)			C35E+QT			8.8			A4-70			1.4571/1.4021		
Laakerinkannatin	Koko	Vaarnaruuvi[18] 902.01			Vaarnaruuvi[16] 902.15			Kuusioruuvi 901.37			Vaarnaruuvi[16] 902.02			Siipipyörän mutteri 922.01 tai siipipyörän ruuvi 906		
		Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17][18] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17][18] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17][18] [Nm]	Määrä	Kierre	Kiristysmomentit[17] [Nm]
B05L	200-501	24	M20	330[19]/ 565[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	250-401	24	M16	163[19]/ 280[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	250-501	24	M20	330[19]/ 565[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	300-400	24	M20	330[19]/ 565[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
	300-500	24	M20	330[19]/ 565[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M16	133	1	M30x1,5	600[21]
B06	150-630	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	200-670	24	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	250-630	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	250-710	24	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	4	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	300-630	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	350-400	16	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	350-500	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	350-630	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	8	M16	190	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
B07	350-710	24	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	400-504	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	400-506	20	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]
	400-710	24	M24	565[19]/ 970[20]	4	M24	290	10	M12	77	4	M20	270	1	M30x1,5	300[21]/ 400[22]

22) Arvot materiaalille 1.4021 / A 276 Type 420

7.6.2 Akselimutterin kiristysmomentti



Kuva 14: Akselimutterin sijainti

Taulukko 21: Akselimutterin ruuvien kiristysmomentit

Sijainti	Laakerinkannatin	Uramutteri	Kierre	Ruuvien kiristysmomentti (Nm)	
				M1[23)]	M2[24)]
920.21	B02	KM9	M 40x1,5	120	70
	B03	KM11	M 55x2	180	110
	B05	KM15	M 75x2	260	180
	B06	KM24	M 120x2	260	180
	B07	KM24	M 120x2	410	320

7.7 Varaosien varastointi

7.7.1 Varaosatilaus

Varaosatilauksia varten tarvitaan seuraavat tiedot:

- Tilausnumero
- Työkohteen numero
- Mallisarja
- Koko
- Materiaali
- Valmistusvuosi

Katso kaikki tiedot tyyppikilvestä.

Muut tarvittavat tiedot:

- Osan numero ja nimike (⇨ Luku 9.1, Sivu 66)
- Varaosien lukumäärä
- Toimitusosoite
- Toimitustapa (rahti, posti, pikatoimitus, lentorahti).

23) Löysää ruuviliitosta ensimmäisen kiristämisen jälkeen uudelleen.
24) lopulliset kiristysmomentit

7.7.2 Kahden vuoden käyttöä varten suositeltavat varaosat standardin DIN 24296 mukaisesti

Taulukko 22: Suositeltava varastoitavien varaosien lukumäärä

Osanumero	Osan 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 %
23-2	apusiipipyörä	1	1	1	2	2	2	20 %
320.02	säteiskuulalaakeri (sarja)	1	1	2	2	2	3	25 %
322.01	lieriörullalaakeri	1	1	2	2	2	3	25 %
330	laakerinkannatin	-	-	-	-	-	1	2
502.01/.02[25)]	rakorengas	2	2	2	3	3	4	50 %
503.01/.02[25)]	juoksurengas	2	2	2	3	3	4	50 %
542.02	kuristusholkki	1	1	2	2	2	3	30 %
-	tiivisteet	4	6	8	8	9	10	100 %
433	liukurengastiiviste (täyd.)	1	1	2	2	2	3	25 %

25) jos käytössä

7.7.3 Pumpun osien vaihdettavuus

Saman sarakkeen samoilla numeroilla merkityt osat voidaan vaihtaa keskenään.

Taulukko 23: Pumpun osien vaihdettavuus

Laakerinkannatin	Koko	Osan nimike																								
		Kierrekotelo	Kotelon kansi, jäähdyttämätön	Kotelon kansi, jäähdytetty	Akseli	Siipipyörä	Siipipyörän suojus	Säteiskuulalaakeri	Lieriörullalaakeri	Laakerinkannatin	Laakerinkansi, pumpun puoli	Laakerinkansi, moottorin puoli	Tiivisterengas	Liukurengastiiviste	Tiivistekotelo	Rakorengas, imupuoli	Rakorengas, painepuoli	Juoksurengas, imupuoli	Juoksurengas, painepuoli	Roiskerengas, pumpun puoli	Roiskerengas, moottorin puoli	Öljyroiskerengas	Kuristusholkki	Siipipyörän ruuvi	Siipipyörän mutteri
		Osanumero																								
		102	161		210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01
B02S	25-180	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
	25-230	2	2	2	1	2	-	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	1
	40-180	3	1	1	1	3	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1
	40-230	4	2	2	1	4	-	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	-	1
B02L	40-181	6	3	3	2	6	-	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2
	40-280	5	5	5	2	5	-	1	1	1	1	1	3	1	1	3	5	3	5	1	1	1	2	-	2
	40-231	7	4	4	2	7	-	2	2	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	-	2
	40-281	8	5	5	2	8	-	2	2	2	2	2	3	1	1	4	5	5	5	1	1	1	2	-	2
	40-361	9	6	6	2	9	-	2	2	2	2	2	4	1	1	4	7	4	7	1	1	1	2	-	2
	50-180	10	7	7	2	10	-	2	2	2	2	2	1	1	1	5	5	5	5	1	1	1	2	-	2
B03	50-230	11	8	8	3	11	-	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3
	50-280	12	9	9	3	12	-	2	2	2	2	2	3	2	2	5	5	5	5	2	2	2	3	-	3
	50-360	13	10	10	3	13	-	2	2	2	2	2	4	2	2	5	7	5	7	2	2	2	3	-	3
	50-450	14	11	11	3	14	-	2	2	2	2	2	5	2	2	5	9	5	9	2	2	2	3	-	3
	80-180	15	12	12	3	15	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3
	80-230	16	12	12	3	16	-	2	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3
	80-280	17	9	9	3	17	-	2	2	2	2	2	3	2	2	6	6	6	6	2	2	2	3	-	3
	80-360	18	13	13	3	18	-	2	2	2	2	2	4	2	2	6	7	6	7	2	2	2	3	-	3
	100-180	19	15	15	3	19	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3
	100-230	20	16	16	3	20	-	2	2	2	2	2	5	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3
	100-280	21	17	17	3	21	-	2	2	2	2	2	3	2	2	7	7	7	7	2	2	2	3	-	3
	150-230	22	20	20	3	22	-	2	2	2	2	2	2	2	2	9	9	9	9	2	2	2	3	-	3
B05S	80-450	23	14	14	4	23	-	3	3	3	3	3	5	3	3	6	6	6	6	3	3	3	4	-	4
	100-360	24	18	18	4	24	-	3	3	3	3	3	4	3	3	7	7	7	7	3	3	3	4	-	4
	100-450	25	19	19	4	25	-	3	3	3	3	3	5	3	3	8	8	8	8	3	3	3	4	-	4
	150-280	26	21	21	4	26	-	3	3	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4
	150-360	27	22	22	4	27	-	3	3	3	3	3	4	3	3	9	9	9	9	3	3	3	4	-	4
	200-280	28	24	24	4	28	-	3	3	3	3	3	5	3	3	11	11	11	11	3	3	3	4	-	4
B05L	150-450	29	23	23	5	29	-	3	3	3	4	3	5	3	3	10	12	10	12	3	3	3	5	-	5
	150-501	32	27	27	5	32	-	3	3	3	3	3	6	3	3	11	11	11	11	3	3	3	5	-	5
	200-360	30	25	25	5	30	-	3	3	3	4	3	4	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5
	200-401	33	28	28	5	33	-	3	3	3	3	3	7	3	3	14	14	14	14	3	3	3	5	-	5
	200-450	31	26	26	5	31	-	3	3	3	4	3	5	3	3	12	13	12	13	3	3	3	5	-	5

Laakerinkannatin	Koko	Osan nimike																									
		Kierrekotelo	Kotelon kansi, jäähdyttämätön	Kotelon kansi, jäähdytetty	Akseli	Siipipyörä	Siipipyörän suojus	Säteiskuulalaakeri	Lieriörullalaakeri	Laakerinkannatin	Laakerinkansi, pumpun puoli	Laakerinkansi, moottorin puoli	Tiivisterengas	Liukurengastiiviste	Tiivistekotelo	Rakorengas, imupuoli	Rakorengas, painepuoli	Juoksurengas, imupuoli	Juoksurengas, painepuoli	Roiskerengas, pumpun puoli	Roiskerengas, moottorin puoli	Öljyroiskerengas	Kuristusholkki	Siipipyörän ruuvi	Siipipyörän mutteri
		Osanumero																									
		102	161		210	230	260	320.02	322.01	330	360.01	360.02	411.10	433	471.01	502.01	502.02	503.01	503.02	507.01	507.02	508.01	542.01	906	922.01
B05L	200-501	34	29	29	5	34	-	3	3	3	3	3	6	3	3	15	15	15	15	3	3	3	5	-	5
	250-401	35	30	30	5	35	-	3	3	3	3	3	7	3	3	16	16	16	16	3	3	3	5	-	5
	250-501	36	31	31	5	36	-	3	3	3	3	3	6	3	3	17	17	17	17	3	3	3	5	-	5
	300-400	41	36	36	5	41	-	3	3	3	3	3	7	3	3	21	22	21	22	3	3	3	5	-	5
	300-500	42	37	37	5	42	-	3	3	3	3	3	8	3	3	25	26	25	26	3	3	3	5	-	5
B06	150-630	37	32	32	6	37	1	4	4	4	4	4	8	4	4	18	19	18	19	4	4	4	6	1	-
	200-670	38	33	33	6	38	1	4	4	4	4	4	9	4	4	20	20	20	20	4	4	4	6	1	-
	250-630	39	34	34	6	39	1	4	4	4	4	4	8	4	4	21	22	21	22	4	4	4	6	1	-
	250-710	40	35	35	6	40	1	4	4	4	4	4	9	4	4	23	24	23	24	4	4	4	6	1	-
	300-630	43	36	36	6	43	1	4	4	4	4	4	9	4	4	27	28	27	28	4	4	4	6	1	-
	350-400	44	37	37	7	44	1	4	4	4	4	4	7	4	4	29	30	27	31	4	4	4	6	1	-
	350-500	45	38	38	6	45	1	4	4	4	4	4	9	4	4	29	29	27	27	4	4	4	6	1	-
	350-630	46	36	36	6	46	1	4	4	4	4	4	8	4	4	32	32	33	33	4	4	4	6	1	-
B07	350-710	47	37	37	8	47	1	5	5	5	5	5	10	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-
	400-504	48	38	38	8	48	1	5	5	5	5	5	11	5	5	34	34	35	35	5	5	5	7	1	-
	400-506	49	38	38	8	49	1	5	5	5	5	5	11	5	5	36	36	37	37	5	5	5	7	1	-
	400-710	50	37	37	8	50	1	5	5	5	5	5	10	5	5	38	39	37	40	5	5	5	7	1	-

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 yhteyttä KSB-asiakaspalveluun.

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

Taulukko 24: Häiriön korjaaminen

A	B	C	D	E	F	G	H	Mahdollinen syy	Korjaaminen[26]
✗	-	-	-	-	-	-	-	Pumppu syöttää liian suurta painetta vastaan.	Säädä käyttöpiste uudelleen. Tarkista, ettei pumpussa ole epäpuhtauksia. Asenna suurempi siipipyörä.[27] Nosta pyörimisnopeutta (turbiini, polttomoottori).
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Pumppua ja putkia ei ole ilmattu täysin tai niitä ei ole täytetty.	Ilmaa ja täytä.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Tulojohto tai siipipyörä on tukkeutunut.	Poista kerrostumat pumpusta ja/tai putkistosta.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Putkistossa on ilmasäkki.	Muuta putkistoa. Asenna ilmausventtiili.
✗	-	-	-	-	-	✗	✗	Imukorkeus on liian suuri / $NPSH_{järjestelmä}$ (tulo) on liian pieni.	Korjaa nestemäärää. Asenna pumppu syvemmälle. Avaa syöttöjohdon sulkulaite kokonaan. Muuta tarvittaessa tulojohtoa, jos sen vastukset ovat liian suuria. Tarkista asennettu sihti/imuaukko. Noudata sallittua paineenlaskunopeutta.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Akselitiivisteestä imeytyy ilmaa.	Puhdista sulkunestekanava, lisää mahdollisesti vierasta sulkunestettä tai nosta sulkunesteen painetta. Vaihda akselitiiviste.
✗	-	-	-	-	-	-	-	Väärä pyörimissuunta	Tarkista moottorin sähköliitäntä ja tarvittaessa kytkinlaite.
✗	-	-	-	-	-	-	-	▪ Pyörimisnopeus on liian alhainen.[27] ▪ Käyttö taajuusmuuttajan kanssa ▪ Käyttö ilman taajuusmuuttajaa	▪ Lisää jännitettä/taajuutta taajuusmuuttajan sallitulla alueella. Tarkista jännite.
✗	-	-	-	-	-	✗	-	Siipipyörä.	Vaihda kuluneet osat.

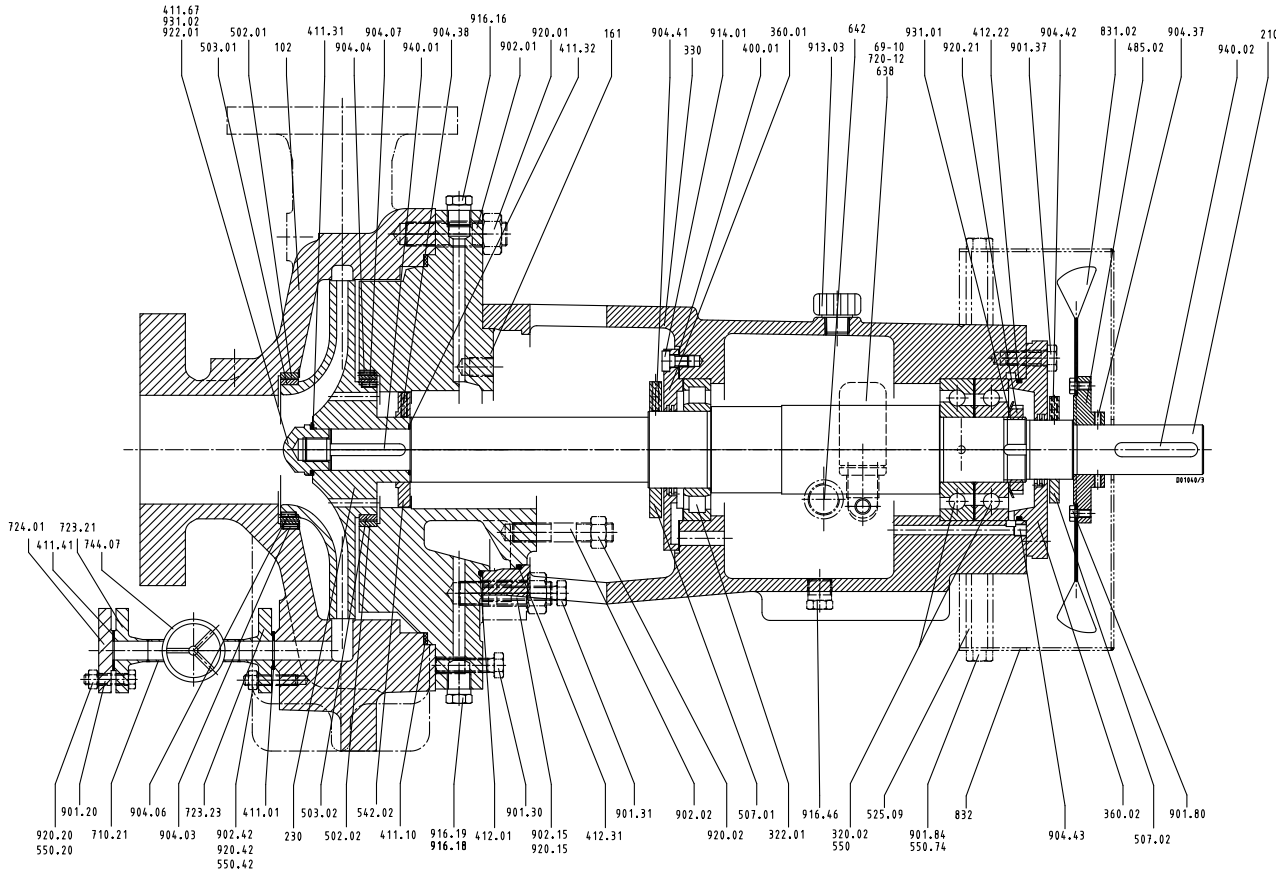
26) Pumpun paine on poistettava ennen paineistettujen osien häiriöiden korjaamista.
27) Ota yhteys maahantuojaan.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mahdollinen syy	Korjaaminen[26)]
-	✗	-	-	-	-	✗	-	Pumpun vastapaine on pienempi kuin tilauksessa ilmoitettu vastapaine.	Säädä käyttöpiste tarkasti. Pienennä siipipyörän läpimittaa tarvittaessa, jos ylikuormitus on jatkuvaa. [27)]
-	✗	-	-	-	-	-	-	Pumpattavan aineen tiheys tai viskositeetti on suurempi kuin tilauksessa ilmoitettu.	Ota yhteys valmistajaan.
-	✗	✗	-	-	-	-	-	Pyörimisnopeus on liian suuri.	Alenna pyörimisnopeutta. [27)]
-	-	-	-	✗	-	-	-	Tiiviste on vioittunut.	Vaihda kierrekotelon ja painekannen välinen tiiviste.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Akselitiivisteet ovat kuluneet.	Vaihda akselitiiviste. Tarkista huuhtelu-/sulkuneste.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Pumppu käy epätasaisesti.	Korjaa imuolosuhteet. Kohdista pumppu. Tasapainota siipipyörä. Nosta pumpun imuyhteen painetta.
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Pumppuyksikkö on kohdistettu huonosti.	Säädä.
-	-	-	✗	-	✗	✗	-	Pumppu on jännittynyt tai putkistossa on resonanssivärähtelyä.	Tarkista putkiliitännät ja pumpun kiinnitys, siirrä putken kiinnikkeitä tarvittaessa lähemmäksi toisiaan. Käytä putken kiinnityksessä tärinää vaimentavaa materiaalia.
-	-	-	✗	-	-	✗	-	Voiteluainetta on liian vähän, liikaa tai se on vääränlaista.	Lisää tai poista voiteluainetta tai vaihda se toisenlaiseen.
-	-	-	✗	-	-	-	-	Kytkimen väli ei ole oikea.	Korjaa väli asennuskaavion mukaan.
✗	✗	-	-	-	-	-	-	Käynti kahdessa vaiheessa	Vaihda viallinen sulake. Tarkista sähköliitännät.
-	-	-	-	-	-	✗	-	Roottorin epätasapaino.	Puhdista siipipyörä. Tasapainota siipipyörä uudelleen.
-	-	-	-	-	-	✗	-	Laakeri on vioittunut.	Vaihda laakeri.
-	-	-	-	-	-	✗	✗	Virtaama on liian pieni.	Suurenna vähimmäisvirtaamaa.
-	-	-	-	-	✗	-	-	Kiertonesteen syöttövirhe.	Suurenna vapaata poikkipintaa.

9 Muut asiakirjat

9.1 Yleispiirustukset ja osaluettelo

9.1.1 Laakerinkannatin B02 – B05:



Kuva 15: Laakerinkannatin B02–05. a) jäähdyttämätön ja b) jäähdytetty

Taulukko 25: Laakerinkannattimien B02–B05 osaluettelo

Osanumero	Sisältyvät osat	Osan nimike
102	102	kierrekotelo
	411.10	tiivisterengas
	502.01	rakorengas
	902.01	vaarnaruuvi
	904.03	kierretappi
	916.01[28)]	tulppa
	920.01	kuusiomutteri
161	161	kotelon kansi
	411.10	tiivisterengas
	412.01/.31[29)]	O-rengas
	502.02	rakorengas
	901.30	kuusioruuvi
	902.15	vaarnaruuvi
	904.04	kierretappi
	916.16	tulppa

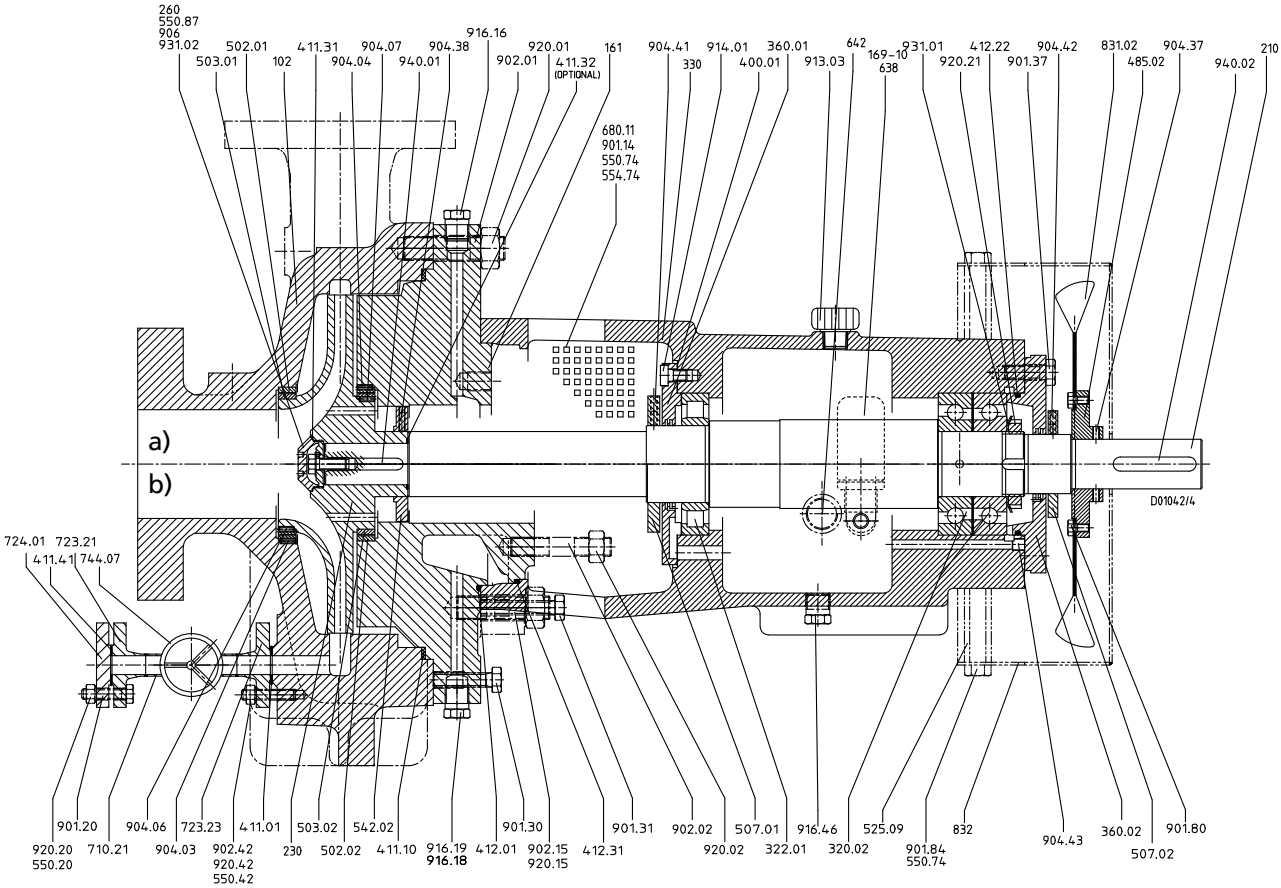
28) ei esitelty piirustuksessa
29) vain jäähdytetty malli

Osanumero	Sisältyvät osat	Osan nimike
161	920.15	kuusiomutteri
210	210	akseli
	920.21	uramutteri
	931.01	lukituslevy
	940.01/.02	kiila
230	230	siipipyörä
	931.02	lukituslevy
	503.01/.02	juoksurengas
	904.06/.07	kierretappi
	411.31/.32/.67[30)]	tiivisterengas
320.02/550[31)]	säteiskuulalaakeri	aluslevy 550 (säätölevy)
322.01	322.01	lieriörullalaakeri
330	330	laakerinkannatin
	69.10	suojakori
	360.01/.02	laakerinkansi
	400.01	tasotiiviste
	412.22	O-rengas
	638	öljypinnansäädin
	642	öljyn tarkastuslasi
	710.21	putki
	901.31/.37	kuusioruuvi
	913.03	ilmausruuvi
	916.46	tulppa
	914.01	sylinteriruuvi
360.01/.02	360.01/.02	laakerinkansi
	400.01	tasotiiviste
	412.22	O-rengas
	914.01	sylinteriruuvi
502.01/.02[32)]	502.01/.02	rakorengas
	904.03/.04[32)]	kierretappi
503.01/.02[32)]	503.01/.02	juoksurengas
	904.06/.07[32)]	kierretappi
507.01/.02	507.01/.02	roiskerengas
	904.41/.42	kierretappi
542.02	542.02	kuristusholkki
	904.38	kierretappi
638	638	öljypinnansäädin
70-3[30)]	70-3	tyhjennysjohto
	411.01	tiivisterengas
	902.42	vaarnaruuvi
	920.42	kuusiomutteri
	550.42	aluslevy
	723.23	laippa
	744.07	sulkuventtiili
	710.21	putki
	723.21	laippa

30) lisävaruste
31) vain laakerinkannatin B03 ja B05
32) vain kevennetty siipipyörä

Osanumero	Sisältyvät osat	Osan nimike
70-3[30)]	411.41	tiivisterengas
	724.01	umpilaippa
	901.20	kuusioruuvi
	920.20	kuusiomutteri
	550.20	aluslevy
831.02[30)]	831.02	puhallinpyörä
	832	puhaltimen suojus
	485.02	puhaltimen napa
	904.37	kierretappi
922.01	922.01	siipipyörän mutteri
99-9[28)]	99-9[28)]	tiivistesarja täydellinen

9.1.2 Laakerinkannatin B06 ja B07



Kuva 16: Laakerinkannatin B06 ja B07, a) jäähdyttämätön ja b) jäähdytetty

Taulukko 26: Laakerinkannattimien B06–B07 osaluettelo

Osanumero	Sisältyvät osat	Osan nimike
102	102	kierrekotelo
	411.10	tiivisterengas
	502.01	rakorengas
	902.01	vaarnaruuvi
	904.03	kierretappi
	916.01[33)]	tulppa
	920.01	kuusiomutteri

33) ei esitelty piirustuksessa

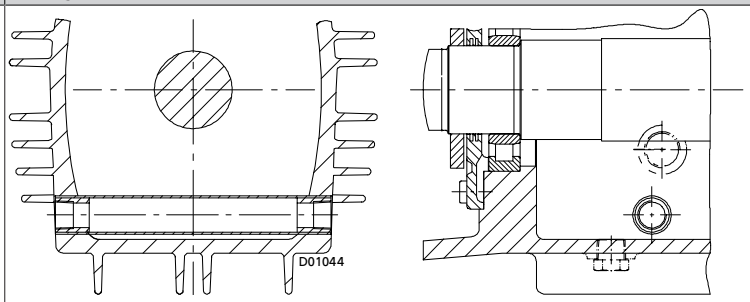
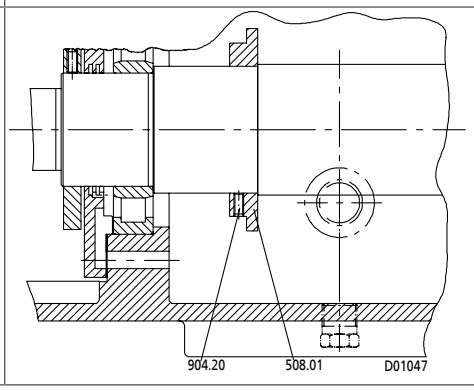
Osanumero	Sisältyvät osat	Osan nimike
161	161	kotelon kansi
	411.10	tiivisterengas
	412.01/.31[34)]	O-rengas
	502.02 [35)]	rakorengas
	901.30	kuusioruuvi
	902.15	vaarnaruuvi
	904.04[35)]	kierretappi
	916.16	tulppa
	920.15	kuusiomutteri
210	210	akseli
	920.21	uramutteri
	931.01	lukituslevy
	940.01/.02	kiila
230	230	siipipyörä
	503.01/.02	juoksurengas
	904.06/.07	kierretappi
	411.31/.32[36)]	tiivisterengas
260	260	siipipyörän suojus
320.02	320.02	säteiskuulalaakeri
322.01	322.01	lieriörullalaakeri
330	330	laakerinkannatin
	69.10	suojakori
	360.01/.02	laakerinkansi
	400.01	tasotiiviste
	412.22	O-rengas
	638	öljypinnansäädin
	642	öljyn tarkastuslasi
	710.21	putki
	901.31/.37	kuusioruuvi
	913.03	ilmausruuvi
	916.46	tulppa
	914.01	sylinteriruuvi
360.01/.02	360.01/.02	laakerinkansi
	400.01	tasotiiviste
	412.22	O-rengas
	914.01	sylinteriruuvi
502.01/.02	502.01/.02	rakorengas
	904.03/.04[35)]	kierretappi
503.01/.02	503.01/.02	juoksurengas
	904.06/.07[35)]	kierretappi
507.01/.02	507.01/.02	roiskerengas
	904.41/.42	kierretappi
542.02	542.02	kuristusholkki
	904.38	kierretappi
550.87	550.87	aluslevy
638	638	öljypinnansäädin

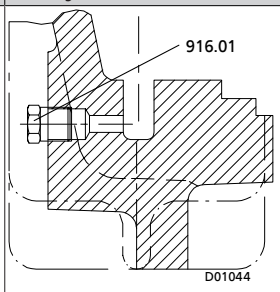
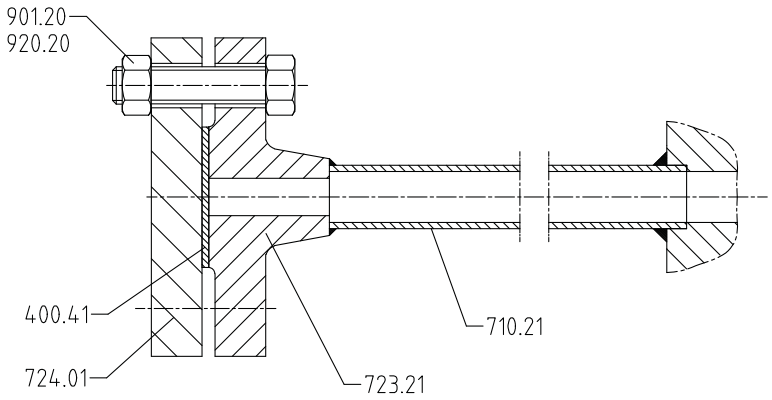
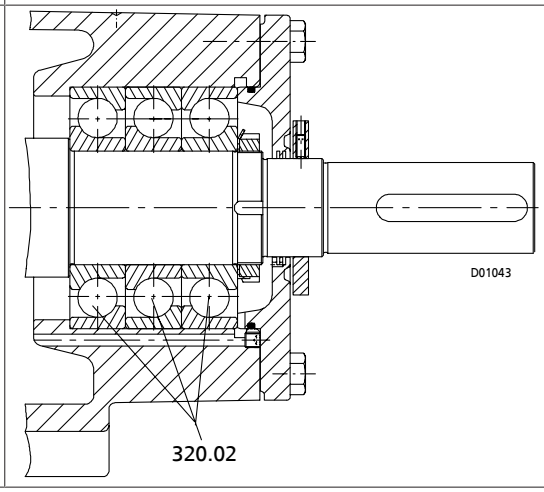
34) vain jäähdytetty malli
35) vain kevennetty siipipyörä
36) lisävaruste

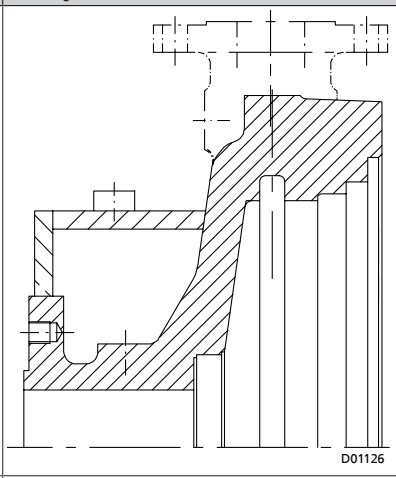
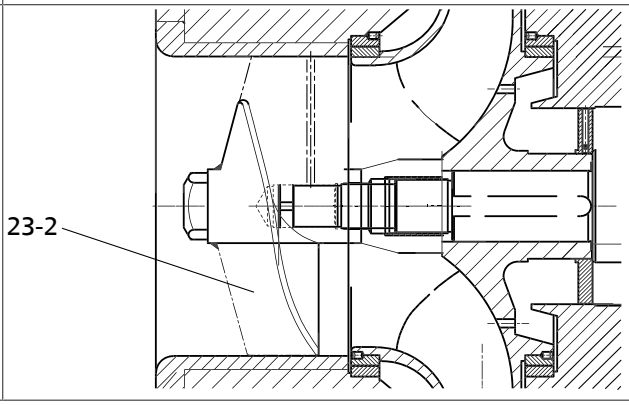
Osanumero	Sisältyvät osat	Osan nimike
70-3[36)]	70-3[36)]	tyhjennysjohto
	411.01	tiivisterengas
	902.42	vaarnaruuvi
	920.42	kuusiomutteri
	550.42	aluslevy
	723.23	laippa
	744.07	sulkuventtiili
	710.21	putki
	723.21	laippa
	411.41	tiivisterengas
	24.01	umpilaippa
	901.20	kuusioruuvi
	920.20	kuusiomutteri
	550.20	aluslevy
831.02[36)]	831.02[36)]	puhallinpyörä
	832	puhaltimen suojus
	485.02	puhaltimen napa
	904.37	kierretappi
906	906	siipipyörän ruuvi
931.02	931.02	lukituslevy
99-9[33)]	99-9[33)]	tiivistesarja täydellinen

9.1.3 Rakennemuunnokset

Taulukko 27: Rakennemuunnokset

Varustelu	Yksityiskohdat
Jäähdytettävällä laakerinkannattimella varustettu malli	
Roiskerenkaalla varustettu malli	

Varustelu	Yksityiskohdat
Tulpallinen malli	
Hitsatulla tyhjennyksellä varustettu malli	
Kaksoislaakeroitu malli	

Varustelu	Yksityiskohdat
Lämmitettävällä kotelolla varustettu malli	
Apusiipipyörällä varustettu malli	

10 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

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

Valmistaja vakuuttaa täten, että **tuote**::

RPH

KSB-työnumero: .....

- vastaa seuraavien kulloinkin voimassa olevien direktiivien kaikkia määräyksiä:
  - Pumppu/pumppuyksikkö: direktiivi 2006/42/EY (koneet)

Valmistaja vakuuttaa myös, että

- seuraavia yhdenmukaistettuja kansainvälisiä standardeja on noudatettu:
  - ISO 12100
  - EN 809
- Sovelletut kansalliset tekniset standardit ja eritelmät, erityisesti:
  - DIN EN ISO 13709

Teknisten asiakirjojen valtuutettu laatija:

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

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu:

Paikka, päivämäärä

.....[37)].....

Nimi

Toimi

Yritys
Osoite

37) Allekirjoitettu ja siten laillinen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus toimitetaan tuotteen mukana.

11 Esteettömyysvakuutus

Tyyppi: .....

Työnumero/

Työvaiheen numero[38]: .....

Toimituspäivämäärä: .....

Käyttötarkoitus: .....

Pumpattava aine[38]: .....

Rastita oikea vaihtoehto[38]:



☐ radioaktiivinen



☐ räjähtävä



☐ syövyttävä



☐ myrkyllinen



☐ terveydelle haitallinen



☐ biologisesti vaarallinen



☐ helposti syttyvä



☐ vaaraton

Palautuksen syy[38]: .....

Huomautukset: .....

.....

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

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, staattoritila 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

38) Pakolliset kentät

Hakusanaluettelo

A

Akselitiiviste 17

Asennus 21
    Asennus perustukselle 22

E

Erikoisvarusteet 20

H

Hankaavat pumpattavat aineet 40

Huolto 43

Häiriöt
    Syyt ja korjaaminen 64

Hävittäminen 15

K

Kuljetus 13

Kytkentätaajuus 39

Kytkin 20, 45

Käynnistäminen 37

Käyntiäänet 44

Käyntiääni 43

Käyttöalueen rajat 38

Käyttölupatodistus 74

Käyttötarkoitukset 9

Käyttöönotto 31

Käytöstä poistaminen 41

L

Laakeri 17

Lisäliitännät 26

Liukurengastiiviste 37

Lopputarkastus 34

Lämmittäminen 36

Lämmitys 36

Lämmitysnopeus 36

Lämpötilaero 36

Lämpötilarajat 11, 12

M

Melun odotusarvot 19

Määräysten mukainen käyttö 9

N

Nimike 16

O

Oheisasiakirjat 7

Osalaitteet 7

Osaluettelo 66, 68

P

Palautus 14

Pitäminen lämpimänä 36

Pumpattava aine
    Tiheys 40

Pumppukotelo 17

Pumpun osien vaihdettavuus 62

Purkaminen 49

Putkisto 23

Pyörimissuunta 30

R

Rakenne 19

Rakovälykset 45

Ruuvien kiristysmomentit 57
    Akselimutteri 60

Räjähdyssuoja 21, 26, 27, 29, 30, 34, 36, 38, 42, 43, 45, 47

Räjähdyssuojaus 11, 28, 37, 39, 42, 43

S

Siipipyörätyyppi 17

Sisääntyöntöyksikkö 50

Suodatin 24, 46

Suojaus 14, 41

T

Takuuvaatimukset 7

Toimintatapa 19

Toimituskokonaisuus 19

Tuotekuvaus 16

Turvallinen työskentely 10

Turvallisuus 9

Tyyppi 17

Tyyppikilpi 16

Työnumero 7

Täyttäminen ja ilmaaminen 34

U

Uudelleenkäyttöönotto 41

W

Vahinkotapaus 7
    Varaosatilaus 60

Valvontalaitteet 12

Varaosa
Varaosatilaus 60
Varastointi 14, 41
Varastointilämpötila 44
Varoitukset 8
Varoitusten merkitseminen 8
Vesijäähdytys 34, 35
Virran katkaiseminen 38
Virtaama 39, 40
Voimat ja momentit 25

Ö

Öljypinnansäädin 31
Öljyvoitelu
Välit 47
Öljylaatu 47

1316.8014/10-FI (01316822)



KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com