

Inline-pumppu

Etaline-R

Käyttö-/asennusohje



Julkaisutiedot

Käyttö-/asennusohje Etaline-R

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 30.1.2018

Sisällysluettelo

Sanasto	5
1 Yleistä	6
1.1 Yleisiä ohjeita	6
1.2 Osalaitteiden asennus	6
1.3 Kohderyhmä	6
1.4 Oheiset dokumentit	6
1.5 Symbolit	6
2 Turvallisuus.....	8
2.1 Varoitusten merkitseminen	8
2.2 Yleistä.....	8
2.3 Määräysten mukainen käyttö.....	8
2.4 Henkilökuntaa ja koulutusta koskevat pätevyysvaatimukset.....	9
2.5 Käyttöohjeen noudattamatta jättämisestä aiheutuvat seuraukset ja vaaratilanteet.....	9
2.6 Turvallinen työskentely	9
2.7 Turvallisuusohjeita käyttäjälle	10
2.8 Turvallisuusohjeita huolto-, tarkastus- ja asennustöitä varten.....	10
2.9 Kielletyt käyttötavat.....	10
3 Kuljetus / välivarastointi / hävittäminen	11
3.1 Laitteen kunnan tarkistaminen toimitettaessa	11
3.2 Kuljetus	11
3.3 Varastointi / suojaus	12
3.4 Palautus.....	12
3.5 Hävittäminen	13
4 Pumpun/pumppuyksikön kuvaus	14
4.1 Yleistä.....	14
4.2 Ekologista suunnittelua koskevan direktiivin 2009/125/EY täytäntöönpanemista koskevan asetuksen 547/2012 (koskien nimellisakseliteholtaan korkeintaan 150 kW:n vesipumppuja) mukaiset tuotetiedot	14
4.3 Nimike	14
4.4 Tyypikilpi.....	15
4.5 Mekaaninen rakenne	15
4.6 Rakenne ja toimintatapa	16
4.7 Melun odotusarvot	17
4.8 Toimitussisältö	17
4.9 Mitat ja painot.....	17
5 Pystytys/asennus.....	18
5.1 Turvallisuusmääräykset	18
5.2 Tarkastus ennen asennuksen aloittamista.....	18
5.3 Pumppuyksikön asennus	18
5.4 Putkisto	20
5.4.1 Putkiston liittäminen	20
5.4.2 Pumppuyhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit.....	22
5.4.3 Tyhjiön tasaaminen.....	22
5.4.4 Lisäliitännät.....	23
5.5 Kotelointi/eristys.....	23
5.6 Sähkö.....	24
5.6.1 Aikareleiden säätäminen.....	24
5.6.2 Moottoriliitäntä	24
5.7 Pyörimissuunnan tarkistaminen	25
6 Käyttöönotto / poistaminen käytöstä.....	26
6.1 Käyttöönotto	26
6.1.1 Edellytykset käyttöönotolle	26
6.1.2 Voiteluaineen täyttäminen	26

6.1.3	Akselitiivisteiden tarkistaminen	26
6.1.4	Pumpun täyttö ja ilmaus	26
6.1.5	Käynnistäminen	27
6.1.6	Virran katkaiseminen.....	28
6.2	Käyttöalueen rajat.....	28
6.2.1	ympäristön lämpötila.....	28
6.2.2	Kytkenätaajuus.....	29
6.2.3	Pumpattava aine	29
6.3	Poistaminen käytöstä/varastointi/suojaus	30
6.3.1	Toimenpiteet käytöstä poistamista varten.....	30
6.4	Uudelleenkäyttöönnotto	30
7	Huolto/kunnossapito	31
7.1	Turvallisuusmääräykset	31
7.2	Huolto/tarkastus	31
7.2.1	Toiminnan valvonta	31
7.2.2	Tarkastustyöt.....	33
7.3	Tyhjentäminen/puhdistus.....	34
7.4	Pumppuyksikön purkaminen	35
7.4.1	Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä	35
7.4.2	Pumppuyksikön valmistelu.....	35
7.4.3	Koko pumppuyksikön purkaminen	36
7.4.4	Moottorin irrottaminen.....	36
7.4.5	Sisääntyöntöyksikön irrottaminen.....	36
7.4.6	Siipipyörän irrottaminen	36
7.4.7	Liukurengastiivisteiden irrottaminen	37
7.4.8	Laakerin poistaminen	37
7.5	Pumppuyksikön asennus	37
7.5.1	Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä	37
7.5.2	Laakerien asentaminen	38
7.5.3	Liukurengastiivisteiden asennus	38
7.5.4	Siipipyörän asentaminen	40
7.5.5	Sisääntyöntöyksikön asentaminen.....	40
7.5.6	Moottorin asentaminen	40
7.6	Ruuvien kiristysmomentit	41
7.6.1	Pumppuyksikön ruuvien kiristysmomentit	41
7.7	Varaosien varastointi.....	41
7.7.1	Varaosatilaus.....	41
7.7.2	Kahden vuoden käyttöä varten suositeltavat varaosat standardin DIN 24296 mukaisesti	42
7.7.3	Pumpun osien vaihdettavuus	42
8	Häiriöt: syyt ja korjaaminen	44
9	Muut asiakirjat	46
9.1	Yleispiirustus ja osaluettelo	46
10	EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus	48
11	Esteettömyysvakuutus	49
	Hakusanaluettelo	50

Sanasto

Imujohto/syöttöjohto

Putki, 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

Putki, 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.

1 Yleistä

1.1 Yleisiä ohjeita

Tämä käyttöohje on otsikkosivulla mainittujen mallisarjojen ja varusteiden käyttöohje. Käyttöohjeessa kuvataan laitteen asianmukainen ja turvallinen käyttö kaikissa vaiheissa.

Tyypikilvessä mainitaan mallisarja ja koko sekä tärkeimmät käyttöarvot, työnumero ja työvaiheen numero. Työnumero ja työvaiheen numero kertovat, mikä pumppu/pumppuyksikkö on kyseessä, ja niiden avulla laite pystytään tunnistamaan kaikissa vaiheissa.

Vahingotapauksissa on viipymättä otettava yhteyttä lähimpään KSB-huoltoon, jotta takuuvaatimus on mahdollinen.

Melun odotusarvot (⇒ Luku 4.7, Sivu 17)

1.2 Osalaitteiden asennus

Asennettaessa KSB:n toimittamia osalaitteita on noudatettava käyttöohjeen kohdassa Huolto/kunnossapito annettuja ohjeita.

1.3 Kohderyhmä

Tämän käyttöohjeen kohderyhmänä ovat teknisen koulutuksen saaneet ammattihenkilöt. (⇒ Luku 2.4, 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	Lisäliitännöiden kuvaus
Hydraulinen ominaiskäyrä	Nostokorkeuden, vaatimustenmukaisen NPSH:n, hyötysuhteen ja tehontarpeen ominaiskäyrät
Yleispiirustus ¹⁾	Pumpun läpileikkaus
Alihankkijoiden asiakirjat ¹⁾	Lisävarusteita ja integroituja koneenosia koskevat käyttöohjeet ja muut asiakirjat
Varaosaluettelot ¹⁾	Varaosien kuvaus
Putkistokaavio ¹⁾	Apuputkistojen kuvaus
Osaluettelo ¹⁾	Kaikkien pumpunosien kuvaus
Kokoonpanokuva	Akselitiivisteiden asennuksen läpileikkaus

Noudata lisävarusteiden ja/tai integroitujen koneenosien valmistajien asiakirjoja.

1.5 Symbolit

Taulukko 2: Käytetyt symbolit

Symboli	Merkitys
✓	edellytys käyttöohjeen toimelle
▷	turvallisuusohjeiden edellyttämä menettely
⇒	lopputulos
⇒	ristiviittaukset

1) sovitun toimitussisällön mukaisesti

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



2 Turvallisuus

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

2.1 Varoitusten merkitseminen

Taulukko 3: Varoitusmerkinnät

Symboli	Selitys
 VAARA	VAARA Tämä signaalisana tarkoittaa suurta hengenvaaraa tai vakavan loukkaantumisen riskiä, mikäli vaaraa ei vältetä.
 VAROITUS	VAROITUS Tämä signaalisana tarkoittaa mahdollista hengenvaaraa tai vakavan loukkaantumisen riskiä, mikäli vaaraa ei vältetä.
 HUOMIO	HUOMIO Tämä signaalisana ilmaisee vaaraa, jonka huomioimatta jättäminen saattaa vahingoittaa laitetta ja haitata sen toimintaa.
	Yleinen vaara Tämä symboli tarkoittaa yhdessä signaalisanan kanssa hengenvaaraa tai loukkaantumisen vaaraa.
	Vaarallinen sähköjännite Tämä symboli tarkoittaa yhdessä signaalisanan kanssa sähköjännitteestä aiheutuvaa vaaraa ja sen yhteydessä annetaan ohjeita sähköjännitteeltä suojautumista varten.
	Laitteenvaurio Tämä symboli tarkoittaa yhdessä signaalisanan HUOMIO kanssa laitteelle ja sen toiminnalle aiheutuvaa vaaraa.

2.2 Yleistä

Käyttöohje sisältää asennusta, käyttöä ja huoltoa koskevia tärkeitä ohjeita, joita noudattamalla varmistetaan pumpun turvallinen käyttö ja vältetään henkilö- ja laitevahingot.

Kaikkia annettuja turvallisuusohjeita on noudatettava.

Käytöstä vastaavien ammattitaitoisten työntekijöiden/käyttäjän on luettava käyttöohje ja ymmärrettävä täysin sen sisältö ennen laitteen asennusta ja käyttöönottoa.

Käyttöohjeen on oltava koko ajan ammattihenkilöstön saatavilla laitteen luona.

Pumppuun kiinnitettyjä ohjeita on noudatettava ja niiden on oltava selkeästi luettavissa. Näitä ovat esimerkiksi:

- Pyörimissuunnan osoittava nuoli
- Kytkenämerkinnät
- Tyyppikilpi.

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

2.3 Määräysten mukainen käyttö

Pumppua/pumppuyksikköä saa käyttää vain niihin käyttötarkoituksiin, jotka on lueteltu pumpun mukana toimitettavissa asiakirjoissa. (⇒ Luku 1.4, Sivu 6)

- Käytä pumppua/pumppuyksikköä vain teknisesti moitteettomassa kunnossa.
- Käytä pumppua/pumppuyksikköä vain kokonaan asennettuna.
- Pumpulla saa pumpata vain erittelyssä ja kyseessä olevan mallin dokumentaatiossa mainittuja aineita.
- Älä käytä pumppua tyhjänä.

- Noudata erittelyssä ja dokumentaatiossa annettuja vähimmäisvirtaamamääriä (ylikuumenemis- ja laitevaurioiden jne. välttämistä varten).
- Noudata erittelyssä ja dokumentaatiossa annettuja enimmäisvirtaamamääriä (ylikuumenemis-, liukurengastiiviste-, kavitaatio-, laakerivaurioiden jne. välttämistä varten).
- Pumpua ei saa kuristaa imupuolelta (kavitaatiovaurioiden välttämistä varten).
- Sovi muista kuin erittelyssä ja dokumentaatiossa mainituista käyttötavoista valmistajan kanssa.

Ennakoitavissa olevan väärinkäytön välttäminen

- Älä avaa painepuolen sulkulaitteita sallitun alueen ulkopuolella:
 - erittelyssä ja dokumentaatiossa annettujen enimmäisvirtaamamäärien ylittyminen
 - mahdollisia kavitaatiovaurioita.
- Älä ylitä erittelyssä ja dokumentaatiossa annettuja sallittuja käyttöarvoja, jotka koskevat esimerkiksi painetta ja lämpötilaa.
- Noudata kaikkia tässä käyttöohjeessa annettuja turvallisuus- ja toimintaohjeita.

2.4 Henkilökuntaa ja koulutusta koskevat pätevyysvaatimukset

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.

2.5 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
 - määritettyjä huolto ja kunnossapitotoimia ei voida suorittaa
 - vaarallisia aineita voi vuotaa ympäristöön

2.6 Turvallinen työskentely

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

- Tapaturmantorjuntaohjeet, turvallisuutta ja käyttöä koskevat määräykset
- Räjähdysuojausmääräykset
- Vaarallisten aineiden käsittelyä koskevat turvallisuusmääräykset
- Asianmukaiset säädökset ja lait.

2.7 Turvallisuusohjeita käyttäjälle

- Asenna kuumien, kylmien ja liikkuvien osien kosketussuojat paikoilleen asennuspaikalla ja tarkista niiden toiminta.
- Älä poista kosketussuojia käytön aikana.
- Henkilökunnan on käytettävä asianmukaista suojavarustusta.
- Vaarallisten väliaineiden (esim. räjähtävät, myrkylliset, kuumat aineet) vuodot (esim. akselitiivisteestä) on johdettava pois siten, ettei niistä synny vaaraa ihmisille eikä ympäristölle. Noudata asianmukaisia laissa annettuja määräyksiä.
- Estä sähköstä aiheutuvien vaaratilanteiden syntyminen (tarkempia tietoja on maakohtaisissa säädöksissä ja/tai paikallisten sähkölaitosten ohjeissa).
- Kun pumpun kytkeminen pois päältä ei suurennakaan vaaraa, pidä pumppuyksikköä asennettaessa hätäpysäytyslaite pumpun/pumppuyksikön välittömässä läheisyydessä.

2.8 Turvallisuusohjeita huolto-, tarkastus- ja asennustöitä varten

- Pumppuun saa tehdä muutoksia vain valmistajan luvalla.
- Käytä ainoastaan alkuperäisosa- tai osia, jotka ovat valmistajan hyväksymiä. Muiden osien käyttö voi kumota valmistajan vastuuvuorot.
- Käyttäjä huolehtii siitä, että koneita 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.
- Pumppukotelon lämpötilan on oltava sama kuin ympäristön lämpötila.
- Pumppukotelon on oltava paineeton ja tyhjennetty.
- Käyttöohjeessa annettuja pumppuyksikön käytöstä poistamista koskevia ohjeita on ehdottomasti noudatettava. (⇒ Luku 6.3, Sivu 30)
- Terveydelle vaarallisia aineita pumppaavat pumput on desinfioitava. (⇒ Luku 7.3, Sivu 34)
- Turvallisuus- ja suojalaitteet on asennettava takaisin paikoilleen ja otettava käyttöön välittömästi huolto-, tarkastus- ja asennustöiden lopettamisen jälkeen. Lue käyttöönottoa koskevat ohjeet, ennen kuin otat laitteen uudelleen käyttöön. (⇒ Luku 6.1, Sivu 26)

2.9 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 2.3, Sivu 8)

3 Kuljetus / välivarastointi / hävittäminen

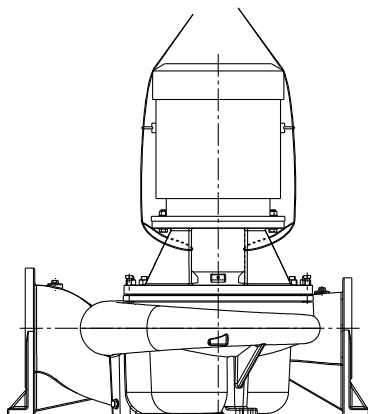
3.1 Laitteen kunnan tarkistaminen toimitettaessa

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

3.2 Kuljetus

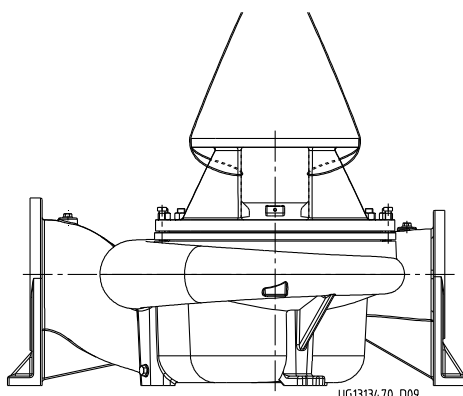
	VAARA Pumpun/pumppuyksikön kiinnityksen irtoaminen Putoavien osien aiheuttama hengenvaara! ▷ Kuljeta pumppu/pumppuyksikkö aina määrätysä asennossa. ▷ Älä kiinnitä pumppua/pumppuyksikköä vapaasta akselin päästä tai moottorin rengassilmukasta. ▷ Ota huomioon painotiedot ja painopisteet. ▷ Noudata paikallisia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

Kiinnitä ja kuljeta pumppu/pumppuyksikkö kuvan mukaisesti.



Kuva 1: Pumppuyksikön kuljetus

	HUOMIO Pumpun epäasianmukainen kuljettaminen Akselitiivisteiden vaurioituminen! ▷ Varmista sopivalla kuljetustuella, että pumpun akseli ei siirry kuljetuksen aikana.
---	--



Kuva 2: Pumpun kuljetus

UG13134-70..D09

3.3 Varastointi / suojaus

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

	HUOMIO Kosteuden, lian ja tuholaisten aiheuttamat vauriot varastoinnin aikana Pumpun/pumppuyksikön korroosio/likaantuminen! ▷ Peitä pumppu/pumppuyksikkö lisävarusteineen vesitiiviisti, jos se varastoidaan ulko-varastoon.
	HUOMIO Kosteus, lika ja vauriot aukoissa ja liitoskohdissa Pumppuyksikön vuodot ja vaurioituminen! ▷ Poista suojukset pumppuyksikön aukkojen päältä vasta asennuksen aikana.

Pumppua/pumppuyksikköä on säilytettävä kuivassa ja suojaissassa 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 suojattu asianmukaisesti tehtaalla.

Noudata käytössä olleen pumpun/pumppuyksikön (⇒ Luku 6.3.1, Sivu 30) varastoinnistaannettuja ohjeita.

3.4 Palautus

1. Tyhjennä pumppu ohjeen mukaan. (⇒ Luku 7.3, Sivu 34)
2. Huuhtelee ja puhdistaa pumppu huolellisesti, etenkin, jos sillä on pumpattu haitallisia, räjähtäviä, kuumia tai muita riskialttiita aineita.
3. Jos pumpulla on pumpattu aineita, joiden jäämät aiheuttavat korroosio-aurioita yhdessä ilmankosteuden kanssa tai jotka syttyvät hapen kanssa kosketuksiin joutuessaan, pumppuyksikkö on neutraloitava ja puhallettava kuivaksi vedettömällä inertillä kaasulla.
4. Pumpun/pumppuyksikön mukana on aina toimitettava tarkasti täytetty käyttölupatodistus.
Tehdyistä turvallisuus- ja puhdistustoimista on ehdottomasti ilmoitettava.
(⇒ Luku 11, Sivu 49)

	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 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. Noudata jätteiden käsittelyssä alueellisia ja paikallisia määräyksiä.

4 Pumpun/pumppuyksikön kuvaus

4.1 Yleistä

- Vesipumppu, jossa akselitiiviste

Pumppu on tarkoitettu puhtaiden tai sellaisten aggressiivisten nesteiden, jotka eivät vahingoita pumpun materiaaleja, pumppaamiseen.

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

- Vähimmäishyötysuhdeindeksi: katso tyyppikilpi, tyyppikilven selite (⇒ Luku 4.4, Sivu 15)
- Vesipumppuja koskeva viitearvo MEI parhaalla hyötysuhteella on $\geq 0,70$
- Valmistusvuosi: katso tyyppikilpi, tyyppikilven selite (⇒ Luku 4.4, Sivu 15)
- Valmistajan nimi tai tuotemerkki, virallinen rekisterinumero ja valmistuspaikka: katso erittely tai tilausasiakirjat
- Tuotteen tyyppiä ja kokoa koskevat tiedot: katso tyyppikilpi, tyyppikilven selite (⇒ Luku 4.4, Sivu 15)
- Pumpun hydraulinen hyötysuhde (%) siipipyörän halkaisija korjattuna: katso erittely
- Pumpun tehokäyrät, tehokkuuden ominaiskäyrät mukaan lukien: katso dokumentoitu ominaiskäyrä
- Korjatulla siipipyörällä varustetun pumpun hyötysuhde on tavallisesti alhaisempi kuin täyden siipipyörän halkaisijan pumpulla. Siipipyörän korjauksella pumppu sovitetaan tiettyyn käyttöpisteeseen, jolloin energiankulutus pienenee. Vähimmäishyötysuhdeindeksi (MEI) viittaa täyteen siipipyörän halkaisijaan.
- Vesipumppua voidaan käyttää erilaisissa käyttöpisteissä tehokkaammin ja taloudellisemmin, kun sitä esim. ohjataan pumppukäytön järjestelmään sovitavalla muuttuvalla käyntinopeuden ohjauksella.
- Lopullista käytöstä poistamista seuraavaa purkamista, kierrättämistä ja hävittämistä koskevat ohjeet: (⇒ Luku 3.5, Sivu 13)
- Pumpun hyötysuhteen viitearvoa koskevat tiedot ja viitearvokaaviot, kun $MEI = 0,7 (0,4)$, ovat ladattavissa osoitteesta: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

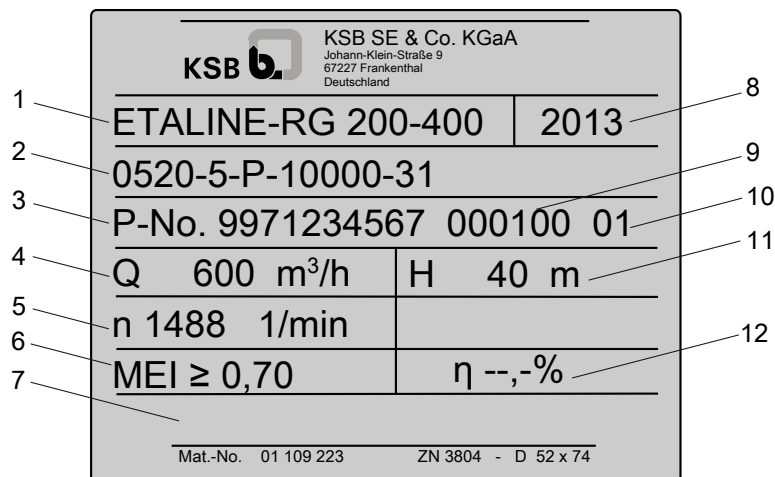
4.3 Nimike

Esimerkki: Etaline-RG 200–400

Taulukko 4: Nimikkeen selitys

Lyhenne	Merkitys
Etaline-R	Mallisarja
G	Kotelon materiaali, esim. G = harmaa valurauta
200	Paineyhteen nimellisläpimitta (mm)
400	Siipipyörän nimellisläpimitta (mm)

4.4 Tyypikilpi



Kuva 3: Tyypikilpi (esimerkki)

1	Mallisarja, koko ja malli	2	Asiakaskohtaiset tiedot
3	KSB-työnumero (10-numeroinen)	4	Virtaama
5	Pyörimisnopeus	6	Vähimmäishyötysuhdeindeksi
7	Asiakaskohtaiset tiedot	8	Valmistusvuosi
9	Työkohteen numero (6-numeroinen)	10	Juokseva numero (2-numeroinen)
11	Nostokorkeus	12	Hyötysuhde (katso erittely)

4.5 Mekaaninen rakenne

Tyyppi

- Kierrekotelopumppu
- Prosessipumppu
- asennus pystysuoraan
- Yksiportainen

Pumppukotelo

- Säteittäin jaettu kierrekotelo
- Vaihdettavat rakorenkoot
- Kierrekotelo, jossa valetut pumpunjalat

Siipipyörätyyppi

- Suljettu radiaalipyörä, kaarevat siivet.

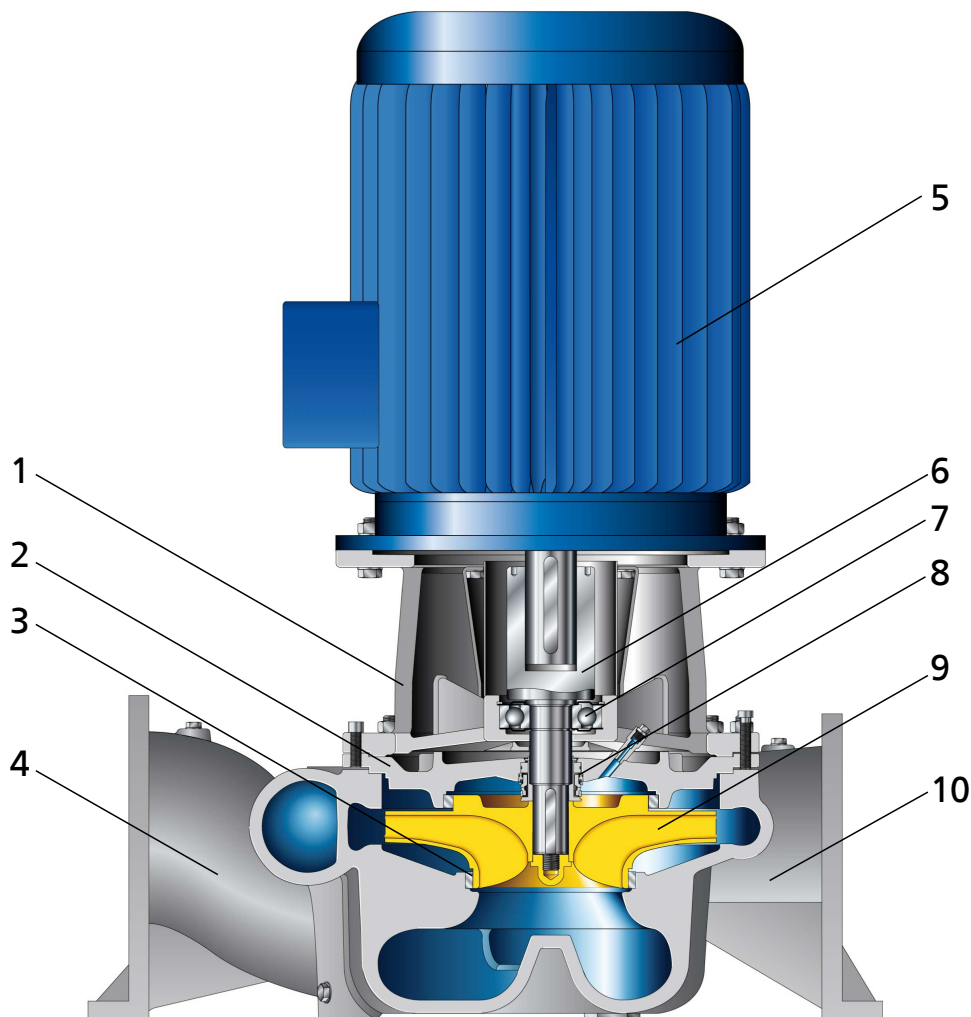
Laakerointi

- Radiaalikuulalaakeri
- Rasvavoitelu

Akselitiiviste

- KSB-patruunatiivisteet (Cartridge)

4.6 Rakenne ja toimintatapa



Kuva 4: Poikkileikkauskuva

1	Laakerinkannatin	2	Kotelon kansi
3	Kuristusrako	4	Imuyhde
5	Moottori	6	Käyttöakseli
7	Vierintälaakeri	8	Akselitiiviste
9	Siipipyörä	10	Paineyhde

Rakenne Hydrauliiikka ja moottori on liitetty pistoliitännällä, ja ne muodostavat yhdessä lohkokyöyksikön. Siipipyörä (9) ja roottori on sijoitettu samalle käyttöakselille (6).

Toimintatapa Pumpattava aine tulee imuyhteen (4) kautta pumppuun ja virtaa pyörivän siipipyörän (9) vaikutuksesta radiaalisena virtauksena ulos. Pumppukotelon virtauksessa pumpattavan aineen nopeusenergia muuntuu paine-energiaksi, ja pumpattava aine johdetaan paineyhteeseen (10), jonka kautta pumpattava aine poistuu pumpusta. Pumpattavan aineen takaisinvirtaus kotelosta imuyhteeseen on estetty kuristusraon (3) avulla. Hydrauliiikka on rajattu siipipyörän takaosassa kotelon kannella (2), jonka läpi akseli (6) kulkee. Kannen läpi kulkeva akseli on tiivistetty dynaamisella akselitiivisteellä (8). Käyttöakseli on laakeroitu voidellulla vierintälaakerilla (7). Moottori (5) on liitetty koteloon laakerinkannattimella (1).

Tiivistys Pumppu tiivistetään akselitiivisteellä (8).

4.7 Melun odotusarvot

Taulukko 5: Mittauspinnan äänenpainetaso $L_{pA}^{2)3)}$

Nimellistehontarve P_N (kW)	Pumppu	Pumppuyksikkö
	1450 min ⁻¹ (dB)	1450 min ⁻¹ (dB)
15	64	69
19	65	69
22	66	70
30	67	71
37	69	72
45	70	73
55	71	74
75	72	75
90	73	76
110	74	76
132	76	79
160	76	79
200	77	80
250	78	81
315	79	82
400	79	82

4.8 Toimitussisältö

Mallin mukaan kuuluvat seuraavat osat toimituskokonaisuuteen:

- Pumppu
- Käyttömoottori** ▪ Pintajäähdytetty IEC-vaihtovirta-oikosulkumoottori
- Erikoisvarusteet** ▪ Tapauskohtaisesti

4.9 Mitat ja painot

Katso mitat ja painot pumpun/pumppuyksikön asennuskaaviosta/mittataulukosta.

2) tilakeskiarvo; ISO 3744- ja EN 12639 -standardien mukainen, voimassa pumpun käyttöalueella $Q/Q_{opt}=0,8-1,1$ ja käytössä ilman kavitaatiota. Takuu: mittaustoleranssiin ja rakennevälykseen lisätään +3dB
3) Lisäys 60 Hz -taajuudella: 3500 1/min, +3 dB; 1750 1/min +1 dB

5 Pystytys/asennus

5.1 Turvallisuusmääräykset

	 VAARA
	Epäasianmukainen asentaminen räjähdysvaarallisiin kohteisiin Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Noudata paikallisia räjähdysuojausta koskevia määräyksiä. ▷ Noudata erittelyn sekä pumpun ja moottorin tyyppikilven tietoja.

5.2 Tarkastus ennen asennuksen aloittamista

Asennuspaikka

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

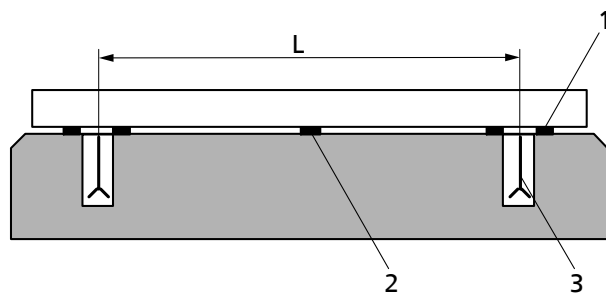
1. Tarkasta asennuspaikka.

Asennuspaikan on oltava erittelyssä/asennuskaaviossa annettujen mittojen mukainen.

5.3 Pumppuyksikön asennus

	HUOMIO
	Kuivakäynti/vuotonesteen pääsy moottoriin Moottorin vaurioituminen! ▷ Pumppuyksikön saa asentaa vain pystyasentoon.

Asennus perustukselle perustusruuveilla



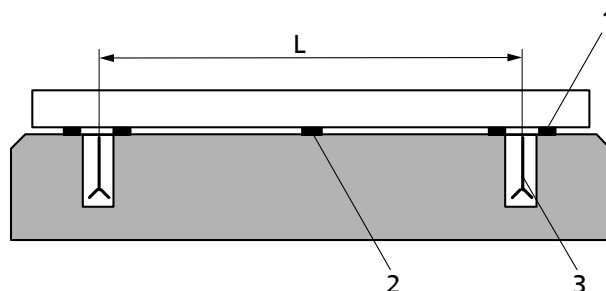
Kuva 5: Aluslevyjien asentaminen

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

- ✓ Alusta on riittävän kestävä.
- ✓ Alusta on mittataulukossa/asennuskaaviossa annettujen mittojen mukainen.
 1. Aseta ja linjaa pumppuyksikkö alustalle.
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.
Jos perustusruuvien etäisyys (L) on >800 mm, pohjalevyn keskelle on asennettava lisää aluslevyjä (2).
Kaikkien aluslevyjien on oltava tasaisesti pintaa vasten.
 3. Kiinnitä perustusruuvit (3) niille varattuihin reikiin.
 4. Vala perustusruuvit (3) betonilla.
 5. Kun betoni on kovettunut, linjaa pumppu.
 6. Kiristä perustusruuvit (3) tasaisesti ja tiukkaan.

Alustan pystytys liitántäkiinnikkeillä

- Yksikkö kiinnitetään liitántäkiinnikkeillä betoniperustukseen pumpun jaloista.



Kuva 6: Alustan pystytys liitántäkiinnikkeillä

L	Liitántäkiinnikkeiden etäisyys	1	Aluslevy
2	Aluslevy	3	Liitántäkiinnike

- ✓ Alusta on riittävän kestävä.
- ✓ Alusta on mittataulukossa/asennuskaaviossa annettujen mittojen mukainen.
 1. Aseta ja linjaa pumppuyksikkö alustalle.
Sallittu asennon poikkeama: 0,2 mm/m.
 2. Tasaa korkeus tarvittaessa asentamalla aluslevyt (1) paikalleen.
Aseta aluslevyt aina vasemmalle ja oikealle aivan liitántäkiinnikkeiden (3) viereen pumpun ja alustan väliin.
Kun liitántäkiinnikkeiden etäisyys (L) on ≥ 800 mm, pumpun keskikohtaan on asennettava lisää aluslevyjä (2).
Kaikkien aluslevyjien on oltava tasaisesti pintaa vasten.
 3. Tee reiät taulukon Liitántäkiinnikkeiden mitat mukaisesti ja puhdista ne.



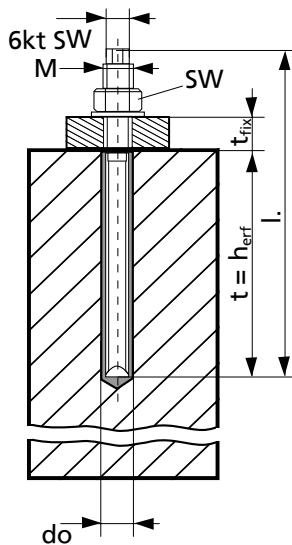
VAROITUS

Laastipatruunan asiaton käsittely

Vaarana ihon herkistyminen tai ärsyntyminen!

- Käytä suojavaatetusta.

4. Työnnä laastipatruunat niille varattuihin reikiin.
Huomioi laastipatruunan kovettumisaika!
5. Asenna kierretangot niille tarkoitettuihin reikiin iskevällä ja kiertävällä sähkötyökalulla (esim. iskuporakone, kairausvasara).
6. Kiristä liitännäkiinnikkeet (3) tasaisesti, kun kovettumisaika on kulunut (katso taulukko Laastipatruunan kovettumisaikat).



Kuva 7: Mitat

Taulukko 6: Liitännäkiinnikkeiden mitat

Koko	d _o [mm]	t=h _{erf} [mm]	t _{fix} [mm]	SW [mm]	M [mm]	6kt SW [mm]	Mt _{mon} [Nm]
M 24x300	28	210	65	36	24	-	150

Taulukko 7: Laastipatruunan kovettumisaikat

Pohjan lämpötila	Kovettumisaika (vähintään)
-5 °C...0 °C	240
0 °C...+10 °C	45
+10 °C...+20 °C	20
> +20 °C	10

5.4 Putkisto

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 kiinnityspisteinä.
- Putket on ankuroitava juuri ennen pumppua ja liitettävä siten, että jännitettä ei synny.
- Pumpun laajentuminen lämpötilan kohoamisen vaikutuksesta 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.
 1. Puhdista, huuhtelee ja puhalla säiliöt, putkistot ja liitännät perusteellisesti (etenkin jos kyseessä on uusi pumppu).
 2. Poista pumpun imu- ja paineyhteen laipan suojuksen ennen asentamista putkistoon.



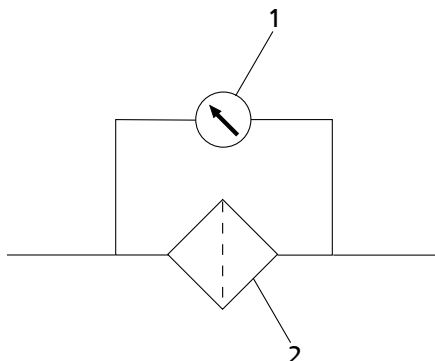
HUOMIO

Hitsauspurseita, hehkuhilsettä tai muita epäpuhtauksia putkistossa

Pumpun vaurioituminen!

- ▷ Poista epäpuhtaudet putkistosta.
- ▷ Asenna suodatin tarvittaessa.
- ▷ Noudata kohdan (⇒ Luku 7.2.2.2, Sivu 33) ohjeita.

3. Asenna putkistoon tarvittaessa suodatin (ks. kuva: Putkistosuodatin).



Kuva 8: Putkistosuodatin

1 Erotuspaineen mittalaite

2 Suodatin



HUOMAA

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

4. Liitä pumppuyhde putkeen.



HUOMIO

Aggressiiviset huuhtelu- ja peittäusaineet

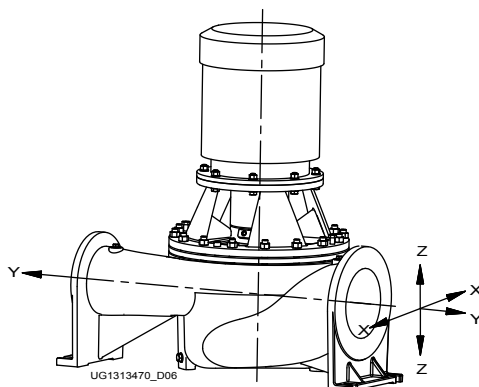
Pumpun vaurioituminen!

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

5.4.2 Pumppuyhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit

Seuraava ehto on täytettävä:

$$\left(\frac{\sum |F|}{\sum |F|_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{\sum |M|}{\sum |M|_{\max}} \right)^2 \leq 2$$



Pumppuyhteisiin vaikuttavat voimat ja momentit

$\sum |F|$ ja $\sum |M|$ ilmaisevat yhteisiin vaikuttavien voimien ja momenttien absoluuttiset kokonaissummat.

$\sum |F|_{\max}$ ja $\sum |M|_{\max}$ ilmaisevat yhteisiin vaikuttavien sallittujen voimien ja momenttien absoluuttiset kokonaissummat.

Voima- ja momenttitiedot koskevat vain staattisia putkikuormia. Kun arvot ylittyvät, on suoritettava tarkistus.

Jos tarvitaan lujuuslaskelma – arvot annetaan vain pyydettyäessä.

Arvot ovat voimassa asennettaessa pumppu pohjalevylle, joka on ruuvattu kiinni jäykkään, tasaiseen alustaan.

Taulukko 8: Pumppuyhteisiin vaikuttavat voimat ja momentit

Koot	Imuyhde (N)				Paineyhde (N)				Imuyhde (Nm)				Paineyhde (Nm)			
	F_x	F_y	F_z	$\sum F$	F_x	F_y	F_z	$\sum F$	M_x	M_y	M_z	$\sum M$	M_x	M_y	M_z	$\sum M$
150-500	2250	2510	2025	3932	1685	1875	1515	2941	1375	900	1075	2150	1000	625	775	1575
250-250	2790	3130	2530	4897	2790	3130	2530	4897	1975	1325	1575	3025	1975	1325	1575	3025
250-260																
200-330	2790	3130	2530	4897	2250	2510	2025	3932	1975	1325	1575	3025	1375	900	1075	2150
200-400																
200-500																
250-300	3355	3750	3015	5865	2790	3130	2530	4897	2775	1900	2225	4200	1975	1325	1575	3025
250-330																
250-400																
250-500																
300-360	3355	3750	3015	5865	3355	3750	3015	5865	2775	1900	2225	4200	2775	1900	2225	4200
300-400	3915	4365	3525	6841	3355	3750	3015	5865	3625	2500	2925	5450	2775	1900	2225	4200
300-500	3915	4365	3525	6841	3355	3750	3015	5865	3625	2500	2925	5450	2775	1900	2225	4200
350-340	3915	4365	3525	6841	3915	4365	3525	6841	3625	2500	2925	5450	3625	2500	2925	5450

5.4.3 Tyhjiön tasaaminen

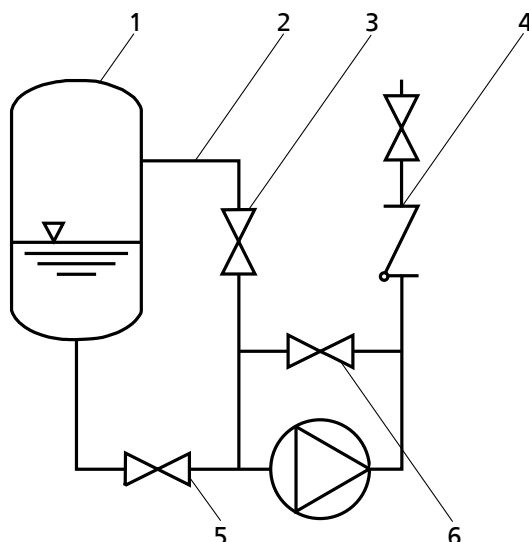


HUOMAA

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

Tyhjiön tasaamiseen tarkoitettua putkea koskevat seuraavat määräykset:

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



Kuva 9: Tyhjiön tasaaminen

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



HUOMAA

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

5.4.4 Lisäliitännät



VAARA

Yhteensopimattomien nesteiden käyttö apuputkistossa aiheuttaa räjähdysvaaran.

Palovamman vaara!

Räjähdysvaara!

- Käytä vain yhteensopivia sulku- ja tasausnesteitä 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 lisäliitännöjen lukumäärää, mittoja ja sijaintitietoja ja mahdollisesti pumpussa olevia merkintöjä.
- Käytä pumpun varten tarkoitettuja lisäliitännöjä.

5.5 Kotelointi/eristys



VAROITUS

Kierrekotelo ja kotelon kansi/painekansi kuumenevat pumpattavan aineen lämpötilaan.

Palovamman vaara!

- Eristä kierrekotelo.
- Asenna suojat.

	HUOMIO
	Laakerinkannattimen liikakuumeneminen Laakerivaurioita! ► Laakerinkannatinta/laakerinkannatinputkea ja kotelon kantta ei saa eristää.

5.6 Sähkö

	⚠ VAARA
	Epäpätevän henkilökunnan tekemät pumppuyksikön asennustyöt Sähköiskun aiheuttama hengenvaara! ► Sähköasennuksia saa suorittaa vain niihin koulutuksen saanut ammattihenkilökunta. ► Noudata standardin IEC 60364 mukaisia määräyksiä ja standardin EN 60079 mukaisia räjähdysuojamääräyksiä.

	⚠ VAROITUS
	Virheellinen verkkoliitäntä Verkon vaurioituminen, oikosulku! ► Noudata paikallisen sähkölaitoksen teknisiä liitäntävaatimuksia.

1. Vertaa käytettävää verkkojännitettä tyyppikilven tietoihin.
2. Valitse sopiva kytkentä.

	HUOMAA
	Moottorinsuojausjärjestelmän asennus on suositeltavaa.

5.6.1 Aikareleiden säätäminen

	HUOMIO
	Liian pitkä kytketymisaika tähtikolmiokäynnistyksellä varustetuissa vaihtovirtamootoreissa Pumpun/pumppuyksikön vaurioituminen! ► Pidä tähti-kolmio-kytketymisaika mahdollisimman lyhyenä.

Taulukko 9: Aikareleiden säätäminen tähti-kolmio-kytkennässä

Moottorin teho	Säädettävä Y-aika
≤ 30 kW	< 3 s
> 30 kW	< 5 s

5.6.2 Moottoriliitäntä

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

1. Säädä moottorin pyörimissuunta pumpun pyörimissuunnan mukaan.
2. Noudata valmistajan toimittamia moottorin dokumentaatiota.

5.7 Pyörimissuunnan tarkistaminen

	 VAARA Lämpötilan kohoaminen pyörivien ja kiinteiden osien koskettaessa toisiaan 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 sähköliitaintä ole irrotettu ja yksikön uudelleenkäynnistämistä estetty.
	HUOMIO Väärä pyörimissuunta käytettäessä pyörimissuunnan mukaista liukurengastiivistettä Liukurengastiivisteiden vaurioituminen ja vuoto! ▸ Tarkista pyörimissuunta käynnistämällä laite lyhyeksi aikaa.
	HUOMIO Käytön ja pumpun väärä pyörimissuunta Pumpun vaurioituminen! ▸ Noudata pumppuun merkittyä pyörimissuunnan osoittavaa nuolta. ▸ Tarkista pyörimissuunta, tarkista sähköliitaintä ja korjaa pyörimissuunta.

Moottorin ja pumpun oikea pyörimissuunta on myötöpäivään (moottorin puolelta katsottuna).

1. Käynnistä moottori hetkeksi ja sammuta se välittömästi. Huomioi samalla moottorin pyörimissuunta.
2. Tarkista pyörimissuunta.
Moottorin pyörimissuunnan on oltava pumppuun merkityn pyörimissuunnan osoittavan nuolen mukainen.
3. Jos pyörimissuunta on virheellinen, tarkista moottorin sähköliitaintä 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.
- Pumppu on täytetty pumpattavalla aineella ja ilmattu.
- Pyörimissuunta on tarkistettu.
- Kaikki lisäliitännät on kytketty, ja ne ovat toimintakunnossa.
- Voiteluaine on tarkistettu. (⇒ Luku 6.1.2, Sivu 26)
- Jos pumppu/pumppuyksikkö on ollut pitkään käyttämättä, on tehty uudelleen käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet. (⇒ Luku 6.4, Sivu 30)

6.1.2 Voiteluaineen täyttäminen

Rasvavoidellut laakerit on jo täytetty.

6.1.3 Akselitiivisteiden tarkistaminen

Liukurengastiiviste

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

Liukurengastiivisteitä ei tarvitse huoltaa.

6.1.4 Pumpun täyttö ja ilmaus

	HUOMIO
	Lisääntynyt kulumisen kuivakäynnin vuoksi Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Älä käytä pumppuyksikköä, jos sitä ei ole täytetty. ▷ Älä sulje imujohdon ja/tai syöttöjohdon sulkulaitteita käytön aikana.
1. Ilmaa pumppu ja imujohto ja täytä ne pumpattavalla aineella. Ilmaamiseen voidaan käyttää liitintä 5B ja 6D (katso kytkentäkaavio). 2. Avaa imujohdon sulkulaite kokonaan. 3. Avaa mahdolliset lisäliitännät (sulkuneste, huuhteluneste jne.) kokonaan. 4. Avaa tyhjiön tasaamisputken sulkulaite ja sulje tyhjiötiivis sulkulaite, jos sellaiset on asennettu järjestelmään. (⇒ Luku 5.4.3, Sivu 22)	
	HUOMAA Rakennesyistä ei voida sulkea pois mahdollisuutta, että käyttöönottoa edeltävän täytön jälkeen jäljelle jää tilavuus, jossa ei ole pumpattavaa ainetta. Tämä tilavuus täyttyy pumpattavalla aineella pumpun vaikutuksesta, kun moottori on käynnistetty.

6.1.5 Käynnistäminen

	 VAARA Sallittujen paine- ja lämpötilarajojen ylittäminen imu- ja painejohtojen ollessa suljettuina Räjähdysvaara! Kuuman tai myrkyllisen pumpattavan aineen vuoto! ▶ Älä koskaan käytä pumpppua imu- ja/tai painejohtojen sulkelaitteiden ollessa suljettuina. ▶ Käynnistä pumpppuyksikkö vain hieman tai kokonaan avattua painesuljinta vastaan.
	 VAARA Kuivakäynnistä tai pumpattavan aineen liian suuresta kaasumäärästä aiheutuva ylikuumentuminen Räjähdysvaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▶ Älä käytä pumpppuyksikköä, jos sitä ei ole täytetty. ▶ Täytä pumpppu ohjeiden mukaan. ▶ Käytä pumpppua vain sallitun käyttöalueen rajojen sisällä.
	HUOMIO Epänormaalit äänet, värinat, lämpötilat tai vuodot Pumpun vaurioituminen! ▶ Katkaise pumpun/pumppuyksikön virta välittömästi. ▶ Ota pumppuyksikkö uudelleen käyttöön vasta, kun häiriön syy on korjattu.
	HUOMIO Käynnistäminen avoimen painejohtojen kanssa Moottorin ylikuormitus! ▶ Varmista moottorin riittävä tehonsaanti. ▶ Käytä pehmeää käynnistystä. ▶ Käytä pyörimisnopeuden säätöä.
	1. Avaa tulo-/imujohdon sulkelaitte kokonaan. 2. Sulje painejohtojen sulkelaitte tai avaa sitä hieman. 3. Käynnistä moottori. 4. Heti kun pyörimisnopeus on saavutettu, avaa painejohtojen sulkelaitetta hitaasti ja säädä se käyttöasteeseen.
	 VAARA Vuodot tiivistyskohdissa sallitun käyttölämpötilan yhteydessä Kuuman tai myrkyllisen pumpattavan aineen vuoto! ▶ Kun käyttölämpötila on saavutettu, kiristä kotelon ja kotelon kannen kuusiomuttereitä.

6.1.6 Virran katkaiseminen

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

✓ Imujohdon sulkulaite on ja pysyy auki.

1. Sulje painejohdon sulkulaite.
2. Katkaise moottorin virta ja varmista, että vauhti hidastuu tasaisesti.

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

Pidemmän seisokin yhteydessä:

1. Sulje imujohdon sulkulaite.
2. Sulje lisäliitännät.

	HUOMIO Jäätymisvaara pumpun pitkän seisokin aikana Pumpun vaurioituminen! ► Tyhjennä pumppu ja mahdollinen jäähditys-/lämmitystila ja suoja ne jäätymiseltä.
--	---

6.2 Käyttöalueen rajat

	VAARA Paineen, lämpötilan, pumpattavan aineen ja pyörimisnopeuden käyttörajojen ylittyminen Purkautuvaa kuumaa pumpattavaa ainetta! ► Noudata erittelyssä ilmoitettuja käyttöarvoja. ► Vältä pumpun pitkäkestoista käyttöä, kun sulkulaite on kiinni. ► Älä koskaan käytä pumppua erittelyssä tai tyyppikilvessä mainittua lämpötilaa kuumemmissa olosuhteissa.
---	--

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 10: Sallitut ympäristön lämpötilat

Sallittu ympäristön lämpötila	Arvo
enintään	40 °C
vähintään	ks. erittely

6.2.2 Kyt kentätaajuus

Kyt kentätaajuus määräytyy tavallisesti moottorin suurimman mahdollisen lämpötilannousun mukaan. Sitä ohjaavat paljolti moottorin tehoreservit kiinteässä käytössä sekä käynnistysolot (suorakytkentä, tähtikolmio, hitausmomentit jne.). Mikäli käynnistykset jakautuvat tasaisesti mainitulle aikajaksolle, voidaan suorittaa enintään 15 käynnistystä tunnissa, kun käynnistys tehdään hieman avattua painesuljinta vastaan.

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

6.2.3 Pumpattava aine

6.2.3.1 Virtaama

Taulukko 11: Virtaama

	Vähimmäsvirtaama	Enimmäisvirtaama
lyhytaikainen (noin 2 minuuttia)	≈ 25 % arvosta $Q_{opt}^{4)}$	katso hydraulinen ominaiskäyrä
jatkuva käyttö	$Q_{osakuormitus} \geq 45 \%$ arvosta $Q_{opt}^{4)}$	

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

$$T_o = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Taulukko 12: Merkkien selitykset

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

6.2.3.2 Pumpattavan aineen tiheys

Pumpun ottoteho muuttuu suhteessa pumpattavan aineen tiheyteen.

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

4) käyttöpiste, jolla suurin hyötysuhde

6.2.3.3 Hankaavat pumpattavat aineet

Erittelyssä määritettyä kiintoainemäärää ei saa ylittää.

Hankaavia aineita sisältävien aineiden pumppaaminen nopeuttaa hydrauliiikan 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.

Pumppu/pumppuyksikkö irrotetaan ja varastoidaan

- ✓ Pumppu on tyhjennetty asianmukaisesti (⇒ Luku 7.3, Sivu 34)
- ✓ Pumpun purkamista koskevia turvamääräyksiä on noudatettu. (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35)
- 1. Sumuta pumppukotelon sisäpuoli suojausaineella, erityisesti siipipyörän rakoa ympäröivä alue.
- 2. Sumuta suojausaine imu- ja paineyhteestä. On suositeltavaa sulkea yhteen (esim. muovitulpilla tai vastaavilla).
- 3. Suojaa pumpun kirkkaat osat ja pinnat korroosiolta öljymällä tai rasvaamalla (silikoniton öljy ja rasva, tarvittaessa elintarvikekäyttöön kelpaavat). Noudata myös suojausta koskevia ohjeita. (⇒ Luku 3.3, Sivu 12)

Kun pumppu varastoidaan väliaikaisesti, suojaa ainoastaan vähän seostetuista materiaaleista valmistetut nestettä koskettavat osat. Tähän tarkoitukseen voi käyttää yleisiä suojausaineita. Suoja-ainetta levitettäessä/poistettaessa on noudatettava valmistajan ohjeita.

Myös muita ohjeita ja lisätietoja on noudatettava. (⇒ Luku 3, Sivu 11)

6.4 Uudelleenkäyttöönotto

Kun otat pumpun uudelleen käyttöön, noudata kohdissa Käyttöönotto (⇒ Luku 6.1, Sivu 26) ja Käyttöalueen rajat (⇒ Luku 6.2, Sivu 28) annettuja ohjeita.

Suorita ennen pumpun/pumppuyksikön uudelleenkäyttöönottoa lisäksi huoltoa/ kunnossapitoa koskevat toimenpiteet. (⇒ Luku 7, Sivu 31)

	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

Käyttäjä huolehtii siitä, että koneita huoltavalla, tarkastavalla ja asentavalla ammattihenkilökunnalla on tarvittava valtuutus ja koulutus, ja että nämä henkilöt ovat perehtyneet käyttöohjeisiin.

	VAROITUS Pumppuyksikön käynnistäminen vahingossa Liikkuvista osista 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 laissa annettuja määräyksiä. ► Suorita henkilöitä ja ympäristöä koskevat suojaustoimenpiteet pumpattavan aineen laskemisen yhteydessä. ► Terveydelle vaarallisia aineita pumpaavat 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.

Huoltosuunnitelman avulla on mahdollista minimoida huoltokustannukset, välttää kalliit korjaukset ja käyttää pumppua/pumppuyksikköä häiriöttömästi ja luotettavasti.

	HUOMAA Kaikissa huolto-, kunnossapito- ja asennustöissä voi ottaa tarvittaessa yhteyttä KSB-huoltoon tai KSB:n valtuuttamaan korjaamoon. Yhteystiedot löydät oheiselta yhteystietolehdelta: Osoitteet tai Internet-osoitteesta www.ksb.com/contact.
---	---

Älä käytä liiallista voimaa pumppuyksikön asennuksessa tai purkamisessa.

7.2 Huolto/tarkastus

7.2.1 Toiminnan valvonta

	HUOMIO Liian korkeat lämpötilat kuumenevan laakerin tai viallisen laakerintiivisteen vuoksi Pumppuyksikön vaurioituminen! ► Tarkista voiteluainemäärä säännöllisesti. ► Tarkista vierintälaakerin käyntiäänät säännöllisesti.
---	--

	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, Sivü 28)

Noudata/tarkista käytön aikana seuraavat seikat:

- Pumpun on käytävä rauhallisesti ja tärinättömästi.
- Tarkista staattiset tiivisteet vuotojen varalta.
- Tarkista vierintälaakerien käyntiäänet.
Tärinä, äänet ja lisääntynyt virrankulutus muiden käyttöolosuhteiden pysyessä ennallaan viittaavat kulumiseen.
- Valvo mahdollisten lisäliitännöiden toimintaa.
- Jäähdytysjärjestelmä
Pysäytä pumppu ja puhdista jäähdytysjärjestelmä huolellisesti vähintään kerran vuodessa.
- Valvo varapumpun toimintaa.
Jotta varapumput pysyisivät käyttövalmiudessa, kytke ne käyttöön kerran viikossa.
- Valvo laakeroinnin lämpötilaa.
Laakerien lämpötila ei saa olla yli 90 °C (ulkopuolelta laakerinkannattimesta mitattuna).

	HUOMIO Käyttö sallittujen laakerilämpötilojen ulkopuolella Pumpun vaurioituminen! ▸ Pumpun/pumppuyksikön laakerilämpötila ei saa koskaan olla yli 90 °C (laakerinkannattimen ulkopuolelta mitattuna).
	HUOMAA Ensimmäisen käyttöönoton jälkeen saattaa rasvavoideltujen vierintälaakereiden lämpötila nousta käynnistyksen vuoksi. Lopullinen laakerin lämpötila määräytyy vasta tietyn käyttöajan jälkeen (olosuhteiden mukaan enintään 48 käyttötunnin jälkeen).

7.2.2 Tarkastustyöt

	VAARA Hankauksen, iskun ja kipinän aiheuttamat liian korkeat lämpötilat Räjähdysvaara! Tulipalon vaara! Pumppuyksikön vaurioituminen! ▷ Tarkista suojalevyt, muoviosat ja muut pyörivien osien päällysteet säännöllisesti. Niissä ei saa olla muutoksia ja niiden on oltava riittävän kaukana pyörivistä osista.
---	---

7.2.2.1 Rakovälysten tarkistaminen

Siipipyörä on tarvittaessa poistettava välysten tarkistamista varten.

Jos sallittu rakovälys ylittyy (katso seuraava taulukko), asenna uusi rakorengas 502.01 ja 502.02, jos jälkimmäinen on käytössä.

Välysten mitat perustuvat läpimittaan.

Taulukko 13: Siipipyörän ja kotelon tai siipipyörän ja kotelon kannen väliset rakovälilykset

	Etaline-R
uusi	0,4 mm
suurin sallittu laajennus	0,6 mm

7.2.2.2 Suodattimen puhdistaminen

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

7.2.2.3 Vierintälaakerin voitelu ja voiteluaineen vaihtaminen

7.2.2.3.1 Rasvavoitelu

Laakerit toimitetaan laadukkaalla litiumsaippuoidulla rasvalla voideltuina.

7.2.2.3.1.1 Voiteluvälit

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

7.2.2.3.1.2 Rasvan laatu

Optimaaliset rasvan ominaisuudet vierintälaakerin voiteluun

- Litiumsaippuapohjainen kuumalaakerirasva
- Hartsiton ja hapoton
- Ei saa haurastua

- Suojaa ruosteelta.
- Tunkeumaluku 2 - 3 (vastaa vatkattua tunkeumaa 220 - 295 mm/10)
- Tippapiste $\geq 175^{\circ}\text{C}$

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

Varmista tällöin, että vanha rasva poistetaan liuoittamalla laakereista säännöllisesti.

7.2.2.3.1.3 Rasvan määrä

Taulukko 14: DIN 625 -standardin mukaisten radiaalikuulalaakerien rasvavoitelun rasvamäärät

Akseliyksikkö ⁵⁾	Lyhenteet	Rasvan määrä laakeria kohden [g]
65	6413 C3 ⁶⁾	40

7.2.2.3.1.4 Rasvan vaihtaminen

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

✓ Pumppu on irrotettava rasvan vaihtamista varten. (⇒ Luku 7.4, Sivu 35)

1. Täytä laakerien ontelotilat rasvalla.

7.3 Tyhjentäminen/puhdistus

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

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

5) Tarkista oikea akseliyksikkö erittelystä

6) Nilos-renkaan kanssa 6413 AV

7.4 Pumppuyksikön purkaminen

7.4.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä

	VAROITUS Epäpätevän henkilöstön tekemät pumpun/pumppuyksikön huoltotyöt Loukkaantumisvaara! ► Korjaus- ja huoltotöitä saa suorittaa ainoastaan tehtävään erityisesti koulutettu henkilökunta.
	VAROITUS Kuumia pintoja Loukkaantumisvaara! ► Anna pumppuyksikön jäähtyä ympäristön lämpötilaan.
	VAROITUS Raskaiden rakenneryhmien/-osien epäasianmukainen nosto/siirto Henkilö- ja esinevahingot! ► Käytä raskaita rakenneryhmiä tai -osia nostettaessa asianmukaisia kuljetusvälineitä, nostolaitteita ja kiinnitysvälineitä.

Noudata huolellisesti turvamääräyksiä ja -ohjeita. (⇒ Luku 7.1, Sivut 31)

Noudata moottorin korjaus- ja huoltotöissä moottorinvalmistajan määräyksiä.

Noudata räjäytyskuvia ja yleiskuvia purkamisen ja asentamisen yhteydessä.

	HUOMAA Kaikissa huolto-, kunnossapito- ja asennustöissä voi ottaa tarvittaessa yhteyttä KSB-huoltoon tai KSB:n valtuuttamaan korjaamoon. Yhteystiedot löydät oheiselta yhteystietolehdelta: Osoitteet tai Internet-osoitteesta www.ksb.com/contact.
	VAARA Työskentely pumpulla/pumppuyksiköllä ilman riittävää valmistelua Loukkaantumisvaara! ► Katkaise pumppuyksikön virta määräysten mukaisesti. ► Sulje imu- ja painejohtojen sulkulaitteet. ► Tyhjennä pumpu ja tee se paineettomaksi. (⇒ Luku 7.3, Sivut 34) ► Sulje mahdolliset lisäliitännät. ► Anna pumppuyksikön jäähtyä ympäristön lämpötilaan.
	HUOMAA Kun pumppua on käytetty pitkään, yksittäiset osat saattavat irrota akselilta huonosti. Tällöin on käytettävä ruosteenpoistoon tarkoitettuja apuvälineitä tai mahdollisuuksien mukaan irrotustyökaluja.

7.4.2 Pumppuyksikön valmistelu

1. Katkaise energiansyöttö ja estä uudelleen kytkeminen.
2. Alenna putkiston painetta avaamalla kuluttaja.
3. Irrota mahdolliset lisäliitännät.

7.4.3 Koko pumppuyksikön purkaminen

	HUOMAA Pumppukotelo voidaan jättää paikoilleen putkistoon purkamisen aikana.
---	--

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35) - (⇒ Luku 7.4.2, Sivu 35) on otettu huomioon ja suoritettu.
- 1. Irrota paine- ja imuyhteet putkistosta.
- 2. Poista pumppuyksikön jännitteetön tuki pumpun ja moottorin koon mukaan.
- 3. Irrota koko pumppuyksikkö putkistosta.

7.4.4 Moottorin irrottaminen

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

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35) - (⇒ Luku 7.4.3, Sivu 36) on otettu huomioon ja suoritettu.
- 1. Avaa kuusiomutterit 920.11.
- 2. Avaa kuusioruuvit 901.18.
- 3. Vedä moottori irti.

7.4.5 Sisääntyöntöyksikön irrottaminen

	 VAROITUS Sisääntyöntöyksikön irrottaminen Käsien ja jalkojen puristumisvaara! ▷ Kiinnitä ja tue sisääntyöntöyksikön pumpunpuoli.
---	--

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35) - (⇒ Luku 7.4.4, Sivu 36) on otettu huomioon ja suoritettu.
- 1. Varmista sisääntyöntöyksikkö tarvittaessa tukemalla tai kiinnittämällä.
- 2. Irrota kuusiomutteri 920.1 kierrekotelosta.
- 3. Työnnä sisääntyöntöyksikkö kierrekotelosta irrotusruuveilla 901.31.
- 4. Poista ja hävitä tasotiiviste 400.19.
- 5. Aseta sisääntyöntöyksikkö puhtaalle ja tasaiselle alustalle.

7.4.6 Siipipyörän irrottaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35) - (⇒ Luku 7.4.5, Sivu 36) on otettu huomioon ja suoritettu.
- ✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
- 1. Irrota siipipyörän mutteri 922.4 (oikeakätinen kierre).
- 2. Irrota siipipyörä 230 ulosvetotyökalulla.
- 3. Aseta siipipyörä 230 puhtaalle ja tasaiselle alustalle.
- 4. Irrota kiila 940.01 akselist 210.
- 5. **Koot 250-250, 250-300, 250-340:** poista välirengas 509.

7.4.7 Liukurengastiivisteiden irrottaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35) - (⇒ Luku 7.4.6, Sivu 36) on otettu huomioon ja suoritettu.
- ✓ Sisääntyöntöyksikkö on puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
- ✓ Siipipyörä on irrotettu.
- 1. Kampea liukurengastiiviste 433 (patruunarakenne) kokonaan kierreurista kahdella sorkkaraudalla (ks. kuva: Nosta liukurengastiiviste sorkkaraudalla).



Kuva 10: Nosta liukurengastiiviste sorkkaraudalla

2. Poista ja hävitä tasotiiviste 400.04.

7.4.8 Laakerin poistaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.4.1, Sivu 35) – (⇒ Luku 7.4.7, Sivu 37) on otettu huomioon ja suoritettu.
- ✓ Laakerinkannatin on puhtaalla ja tasaisella paikalla.
- 1. Irrota kosketussuoja 680.
- 2. Avaa kannen kiinnitysruuvit 914.03, irrota kotelon kansi 161 ja vedä roiskerengas 507 pois akselist.
- 3. Poista varmistusrenkas 932.02 ja paina akseli 210 pois laakeri-istukasta moottorin suuntaan.
- 4. Poista varmistusrenkas 932.20 ja rengas 500.18.
- 5. Poista kuulalaakeri 321 akselist 210 ja aseta se puhtaalle ja tasaiselle alustalle.
- 6. Poista rengas 550.21.

7.5 Pumppuyksikön asennus

7.5.1 Yleisiä ohjeita/turvallisuusmääräyksiä

	VAROITUS Raskaiden rakenneryhmien/-osien epäasianmukainen nosto/siirto Henkilö- ja esinevahingot! ► Käytä raskaita rakenneryhmiä tai -osia nostettaessa asianmukaisia kuljetusvälineitä, nostolaitteita ja kiinnitysvälineitä.
	HUOMIO Epäasianmukainen asennus Pumpun vaurioituminen! ► Noudata pumpun/pumppuyksikön kokoamisessa koneenrakennuksen yleisiä sääntöjä. ► Käytä aina alkuperäisiä varaosia.

Järjestys Katso pumpun kokoamisohjeet pumpun mukana toimitetusta yleiskuvasta tai räjäytyskuvasta.

Tiivisteet Tarkista O-renkaiden kunto ja vaihda ne uusiin tarvittaessa.
Käytä uusia tiivisteitä, jotka vastaavat vanhan tiivisteiden paksuutta tarkasti.

- Käytä asbestittomasta materiaalista tai grafiitista valmistettuja tasotiivisteitä ilman voiteluaineita (esim. kuparirasvaa, grafiittitahnaa).
- Asennuksen apuaineet** Mikäli mahdollista, älä käytä asennuksessa apuaineita.
- Käytä tarvittaessa yleisesti myynnissä olevaa kontaktiliimaa (esim. Pattex) tai tiivistysainetta (esim. HYLOMAR tai Epple 33).
- Käytä liimaa ainoastaan ohuelti ja paikallisesti.
- Älä käytä pikaliimaa (syaaniakrylaattiliimaa)!
- Osien sovituskohdat on käsiteltävä ennen kokoamista grafiitilla tai vastaavalla aineella.
- Kiristysmomentit** Kiristä kaikki ruuvit asennuksen yhteydessä ohjeen mukaisesti. (⇒ Luku 7.6, Sivu 41)

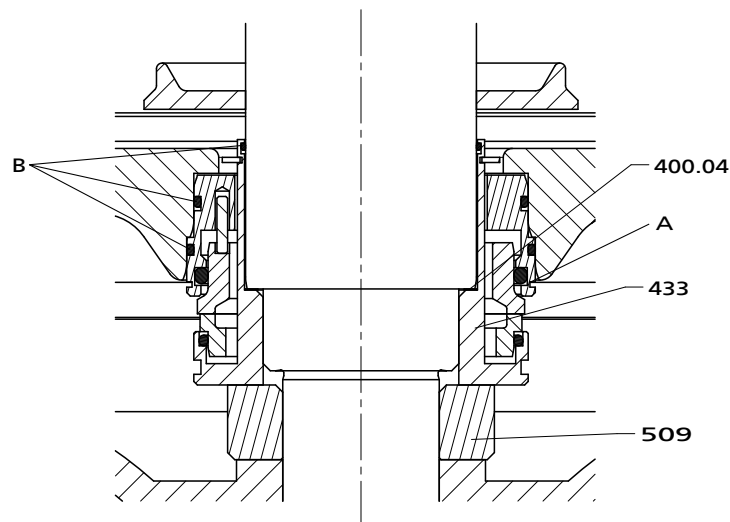
7.5.2 Laakerien asentaminen

1. Työnnä rengas (Nilos-rengas) 500.21 akselin olakkeeseen ja huomioi samalla oikea asennustapa.
2. Paina kuulalaakeri 321 akseliin 210.
3. Täytä laakeri rasvalla. (⇒ Luku 7.2.2.3.1, Sivu 33)
4. Asenna rengas (Nilos-rengas) 500.18 ja asenna varmistusrengas 932.20 akseliin 210.
5. Työnnä esiasennettu akseli laakerinkannattimeen 330 ja aseta varmistusrengas 932.02 paikalleen.
6. Työnnä roiskerengas 507 akseliin.
7. Ruuvaa kotelon kansi 161 ja laakerinkannatin 330 yhteen sylinteriruuveilla 914.03.

7.5.3 Liukurengastiivisteiden asennus

Liukurengastiivistettä asennettaessa on huomioitava seuraavat seikat:

- Työskentele huolellisesti ja varmista puhtaat työolosuhteet.
- Älä vahingoita liukupintoja tai O-renkaita.



Kuva 11: KSB-patruunatiiviste (Cartridge) asentaminen

400.04	Tasotiiviste	A	Kiertävä ura
509 ⁷⁾	Välirengas	B	O-renkaat
433	Liukurengastiiviste		

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdassa (⇒ Luku 7.5.1, Siv 37) on otettu huomioon ja suoritettu.
 - ✓ Asennettu laakerointi ja osat ovat puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
 - ✓ Kaikki puretut osat on puhdistettu ja tarkistettu kulumisen varalta.
 - ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
 - ✓ Tiivistyspinnat on puhdistettu.
1. Liukurengastiiviste O-renkaat (B) on käsitelty asianmukaisella voiteluaineella, jotta liukurengastiiviste patruunaa asennettaessa ei muodostu ylimääräistä kitkaa.
 2. Aseta tiiviste 400.04 liukurengastiivisteeseen.
 3. Paina liukurengastiiviste 433 kotelon kannen 161 kiertävään uraan (A) saakka.

	HUOMIO Elastomeerien kosketus öljyyn tai rasvaan Akselitiivisteiden katkeaminen! ▷ Käytä asennuksessa apuna vettä. ▷ Älä koskaan käytä asennuksessa apuna öljyä tai rasvaa.
	HUOMAA Vähennä tiivisteiden asentamisen yhteydessä syntyvää kitkaa kostuttamalla akseliholkki ja liukurengastiiviste kiinteän renkaan istukka vedellä.

7) Vain koot 250-250, 250-300, 250-340

7.5.4 Siipipyörän asentaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.5.1, Sivu 37) – (⇒ Luku 7.5.3, Sivu 38) on otettu huomioon ja suoritettu.
- ✓ Esiasennettu yksikkö (moottori, akseli, voimansiirtokotelo, painekansi) ja yksittäiset osat ovat puhtaalla ja tasaisella asennuspaikalla.
- ✓ Kaikki puretut osat on puhdistettu ja tarkistettu kulumisen varalta.
- ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
- ✓ Tiivistyspinnat on puhdistettu.
- 1. **Koot 250-250, 250-300, 350-340:**
asenna välirengas 509.
- 2. Asenna kiila 940.01 ja työnnä siipipyörä 230 akselille 210.
- 3. Kiinnitä siipipyörän mutteri 922. (⇒ Luku 7.6, Sivu 41)

7.5.5 Sisääntyöntöyksikön asentaminen

	 VAROITUS Sisääntyöntöyksikön irrottaminen Käsien ja jalkojen puristumisvaara! ▸ Kiinnitä ja tue sisääntyöntöyksikön pumpunpuoli.
---	---

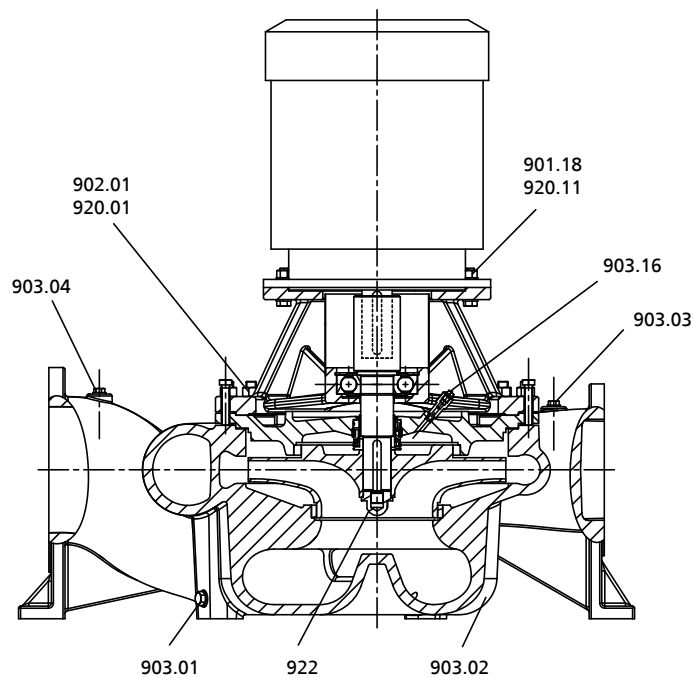
- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.5.1, Sivu 37) – (⇒ Luku 7.5.4, Sivu 40) on otettu huomioon ja suoritettu.
- ✓ Vaurioituneet tai kuluneet osat on vaihdettu alkuperäisiin varaosiin.
- ✓ Tiivistyspinnat on puhdistettu.
- 1. Estä sisääntyöntöyksikön kaatuminen tarvittaessa esimerkiksi tuki- tai kiinnitysvälineillä.
- 2. Asenna uusi tiiviste 400.19 kierrekotelon 102 sovittimeen.
- 3. Työnnä sisääntyöntöyksikkö kierrekoteloon 102.
- 4. Kiristä kuusiomutteri 920.02 kierrekoteloon 102.

7.5.6 Moottorin asentaminen

- ✓ Työvaiheet ja ohjeet kohdissa (⇒ Luku 7.5.1, Sivu 37) – (⇒ Luku 7.5.5, Sivu 40) on otettu huomioon ja suoritettu.
- 1. Työnnä kosketussuoja 680 laakerinkannattimen 330 uloimman laakeri-istukan yli.
- 2. Työnnä moottorin akseli akseliin 210.
- 3. Kiinnitä moottori laakerinkannattimeen ruuvilla 901.18, levyllä 550.18/.11 ja mutterilla 920.11.

7.6 Ruuvien kiristysmomentit

7.6.1 Pumppuyksikön ruuvien kiristysmomentit



Kuva 12: Ruuvien kiristyskohdat

Taulukko 15: Pumpun ruuviliitosten kiristysmomentit

Osanumero	Osan nimike	Materiaali	Merkintä	Kierteen koko	Kiristysmomentit (Nm)		
					uusi kierre ⁸⁾	- 15 % ⁹⁾	- 20 % ⁹⁾
902.01/ 920.01	Vaarnaruuvi/ mutteri	1.7709+QT	GA	M16	190	162	152
		Monix 3K	MM		320	272	256
		1.7218+QT+A2D	G	M20	330	281	264
		Monix 3K	MM (M3k)		620	572	496
922	Siipipyörän mutteri	1.4571	-	M 20 x 1,5	200	-	-
				M 24 x 1,5	500	-	-
901.18/ 920.11	Kuusioruuvi/ mutteri	8.8	-	M12	55	-	-
				M16	130	-	-
				M20	240	-	-
903.01/ 903.02	Sulkuruuvi	Teräs	-	G 3/4	220	-	-
903.03/ 903.04				G 1/2	130	-	-
903.16				G 1/4	55	-	-

7.7 Varaosien varastointi

7.7.1 Varaosatilaus

Varaosatilauksia varten tarvitaan seuraavat tiedot:

- Mallisarja
- Koko
- KSB-tilausnumero

8) Arvot perustuvat kitka-arvoon $\mu = 0,12$.

9) Kun kierre on kiristetty useaan kertaan ja voideltu hyvin, arvoja on pienennettävä 15–20 %.

- Työkohteen numero
- Juokseva numero
- Valmistusvuosi

Katso kaikki tiedot tyyppikilvestä. (⇒ Luku 4.4, Sivu 15)

Muut tarvittavat tiedot:

- Osan nimike
- Osanumero
- Varaosien lukumäärä
- Toimitusosoite
- Toimitustapa (rahti, posti, pikatoimitus, lentorahti)

Katso osan nimike ja numero räjäytyskuvasta tai yleispiirustuksesta.
(⇒ Luku 9.1, Sivu 46)

7.7.2 Kahden vuoden käyttöä varten suositeltavat varaosat standardin DIN 24296 mukaisesti

Taulukko 16: 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	3	20 %
400	Tiiviste (sarja)	4	6	8	8	9	12	150 %
433	Liukurengastiiviste	1	1	2	2	2	3	30 %
502.01/02	Rakorengas	2	2	2	3	3	4	50 %
321	Radiaalikuulalaakeri	1	1	2	2	2	3	50 %

7.7.3 Pumpun osien vaihdettavuus

Pystysuoran sarakkeen sisällä olevat samannumeroiset osat voidaan vaihtaa keskenään.

Koot	Osan nimike																
	Kierrekotelo	Kotelon kansi	Akseli									Siipipyörä	Urakuulalaakeri	Liukurengastiiviste	Rakorengas (imupuoli)	Rakorengas (painepuoli)	Välirengas
Osanumero																	
102	161	210									230	321	433	502.01	502.02	509	
		Moottori															
		132M	160L 160M	180M 180L	200L	225S 225M	250M	280S 280M	315S 315M 315L	315							
150-500	○	1	■	■	■	3	4	5	6	7	■	○	1	1	1	1▲	1
250-250	○	2	9	10	11	12	13	■	■	■	■	○	1	1	2	2	1
250-260	○	3	■	1	2	3	4	5	■	■	■	○	1	1	1	2	-
200-330	○	4	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	3●	3●	-
200-400	○	5	■	1	2	3	4	5	6	7	8	○	1	1	4	4Δ	-
200-500	○	1	■	■	■	■	4	5	6	7	8	○	1	1	5	1▲	-

Koot	Osan nimike																	
	Kierrekotelo	Kotelon kansi	Akseli										Siipipyörä	Urakuulalaakeri	Liukurengastiiviste	Rakorengas (imupuoli)	Rakorengas (painepuoli)	Välirengas
Osanumero																		
102	161	210										230	321	433	502.01	502.02	509	
		Moottori																
		132M	160L 160M	180M 180L	200L	225S 225M	250M	280S 280M	315S 315M 315L	315								
250-300	○	4	■	10	11	12	13	14	15	■	■	○	1	1	6	3●	1	
250-330	○	6	■	1	2	3	4	5	6	7	■	○	1	1	4	3●	-	
250-400	○	7	■	■	■	3	4	5	6	7	8	○	1	1	7	1▲	-	
250-500	○	8	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	8	1▲	-	
350-340	○	9	■	■	11	12	13	14	15	16	■	○	1	1	9▲	4△	1	
300-360	○	10	■	■	■	■	4	5	6	7	■	○	1	1	10△	1▲	-	
300-400	○	10	■	■	■	■	■	5	6	7	8	○	1	1	11	1▲	-	
300-500	○	7	■	■	■	■	■	■	■	7	8	○	1	1	11	1▲	-	

Taulukko 17: Merkkien selitykset

Merkki	Selitys
○	Erilaiset osat
■	Tämä pumppu-moottoriyhdistelmä ei ole mahdollinen
● △ ▲	Lisämerkintä osille, jotka ovat vaihdettavissa eri sarakkeiden välillä

Taulukko 18: Moottori/teho

Moottori	Teho
132	.../754, .../406, .../556
160	.../1104, .../1504, .../756, .../1106
180	.../1854, .../2204, .../1506
200	.../3004, .../1856, .../2206
225	.../3704, .../4504, .../3006
250	.../5504, .../3706
280	.../7504, .../9004, .../4506, .../5506
315	.../11004, .../13204, .../16004, .../20004, .../25004, .../31504, .../7506, .../9006, .../11006, .../13206, .../16006, .../20006

8 Häiriöt: syyt ja korjaaminen

	 VAROITUS
	Pumpun/pumppuyksikön vikojen virheellinen korjaaminen Loukkaantumisvaara! ▷ Pumpun/pumppuyksikön vikoja korjattaessa on aina noudatettava tässä käyttöohjeessa ja lisävarusteiden valmistajien ohjeissa annettuja ohjeita.

Jos pumpun käytössä ilmenee ongelmia, joita ei ole mainittu seuraavassa taulukossa, ota yhteys KSB:n asiakaspalveluun.

- A Pumpun virtaama on liian pieni
- B Moottorin ylikuormitus
- C Moottorisuojakytkin / termistorin laukaisulaite kytkeytyy pois toiminnasta
- D Kohonnut laakerinlämpötila
- E Pumppu vuotaa
- F Akselitiivisteiden liian suuri vuoto
- G Pumppu käy epätasaisesti
- H Liian korkea pumpun lämpötila

Taulukko 19: Häiriön syyn korjausohjeita

A	B	C	D	E	F	G	H	Mahdollinen syy	Korjaaminen ¹⁰⁾
X								Pumppu syöttää liian suurta painetta vastaan.	Säädä käyttöpiste uudelleen. Tarkista, ettei pumpussa ole epäpuhtauksia. Asenna suurempi siipipyörä. ¹⁰⁾ Nosta pyörimisnopeutta (taajuusmuuttaja).
X						X	X	Pumppua tai putkea ei ole täysin ilmattu tai ei täytetty.	Ilmaa ja täytä pumppu/putket.
X								Tulojohto tai siipipyörä on tukkeutunut.	Poista kerrostumat pumpusta ja/tai putkistosta.
X								Putkessa on ilmasäkki.	Muuta putkea. Asenna ilmausventtiili.
X						X	X	Imukorkeus liian suuri / NPSH-järjestelmä (tulo) liian pieni.	Korjaa nestemäärää (avoimet järjestelmät). Nosta järjestelmän painetta (suljetut järjestelmät). Asenna pumppu syvemmälle. Ava syöttöjohdon sulkulaite aivan auki. Muuta tarvittaessa syöttöjohtoa, jos sen vastukset ovat liian suuria. Tarkista asennettu sihti/imuaukko. Noudata sallittua paineenlaskunopeutta.
X								Akselitiivisteestä imeytyy ilmaa.	Puhdista sulkunestekanava tai nosta sen painetta. Vaihda akselitiiviste.
X								Väärä pyörimissuunta.	Tarkista moottorin sähköliitäntä ja tarvittaessa kytkinlaite.
X								Pyörimisnopeus on liian pieni - taajuuden muuntokäytöllä - ilman taajuuden muuntokäyttöä.	- Lisää jännitettä/taajuutta taajuusmuuttajan sallitulla alueella. - Tarkista jännite.
X						X		Sisäosat ovat kuluneet.	Vaihda kuluneet osat.
	X					X		Pumpun vastapaine on pienempi kuin tilauksessa ilmoitettu vastapaine.	Säädä käyttöpiste tarkasti. Irrota siipipyörä tarvittaessa, jos ylikuormitus on jatkuvaa. ¹⁰⁾

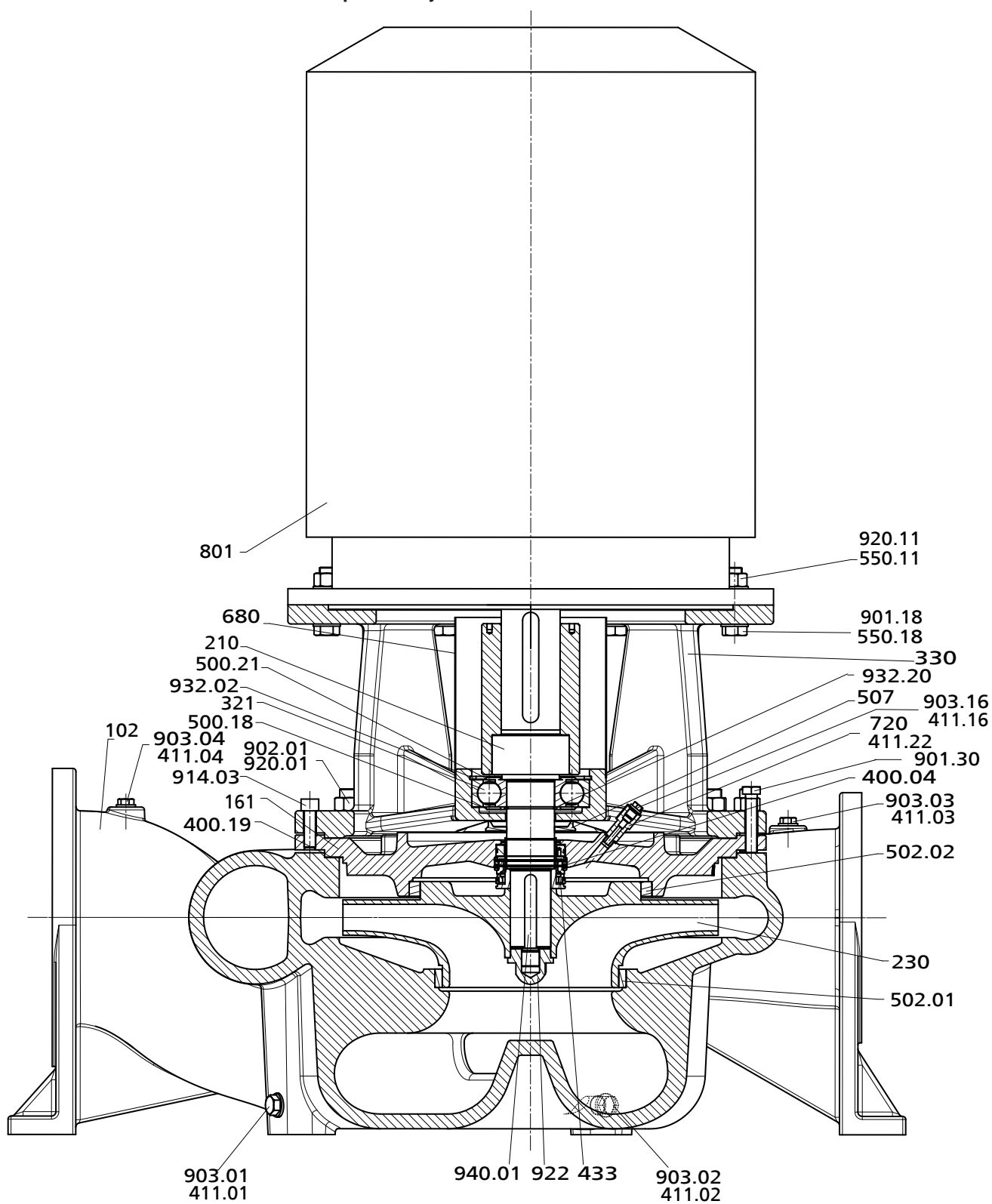
10) Pumpun paine on poistettava ennen paineistettujen osien häiriöiden korjaamista.

A	B	C	D	E	F	G	H	Mahdollinen syy	Korjaaminen ¹⁰⁾
	X							Pumpattavan aineen tiheys tai viskositeetti on suurempi kuin tilauksessa ilmoitettu.	¹¹⁾
					X			Käytetty akselitiivisteiden materiaali on väärä.	Muuta materiaaaliparia. ¹⁰⁾
	X	X						Pyörimisnopeus on liian suuri.	Alenna pyörimisnopeutta. ¹⁰⁾
				X				Kiinnitysruuvit/tiivisteet ovat vioittuneet.	Vaihda kierrekotelon ja painekannen välinen tiiviste. Kivistä kiinnitysruuvit.
					X			Akselitiiviste on kulunut.	Vaihda akselitiiviste
X					X			Akseliholkissa on uria tai epätasaisuutta.	Vaihda akseliholkki. Vaihda akselitiiviste.
					X			Tarkasta purkamalla.	Korjaa viat. Vaihda akselitiiviste tarvittaessa.
					X			Pumppu käy epätasaisesti.	Korjaa imuolosuhteet. Tasapainota siipipyörä. Nosta pumpun imuyhteen painetta.
			X		X	X		Pumppu on jännittynyt tai putkistossa on resonanssivärähtelyä.	Tarkista putkiliitännät ja pumpun kiinnitys, siirrä putken kiinnikkeitä tarvittaessa lähemmäksi toisiaan. Käytä putken kiinnityksessä värinää vaimentavaa materiaalia.
			X					Akselin työntö on kasvanut.	Puhdista siipipyörän kevennysreiät. Vaihda rakorenkaat.
			X					Voiteluainetta on liian vähän, liikaa tai se on väärää.	Lisää tai poista voiteluainetta tai vaihda se toisenlaiseen.
X	X							Käyttö kahdella vaiheella.	Vaihda viallinen sulake. Tarkista sähköliitännät. Tarkista moottorin käämitys.
						X		Roottorin epätasapaino.	Puhdista siipipyörä. Tasapainota siipipyörä uudelleen.
						X		Laakeri on vioittunut.	Vaihda laakeri.
			X			X	X	Virtaama on liian pieni.	Suurennä vähimmäisvirtaamaa.
		X						Moottorisuojakytkintä ei ole säädetty oikein.	Tarkasta säätö. Vaihda moottorisuojakytkin.
	X	X						Kuljetustukea ei poistettu akselin urasta.	Poista.

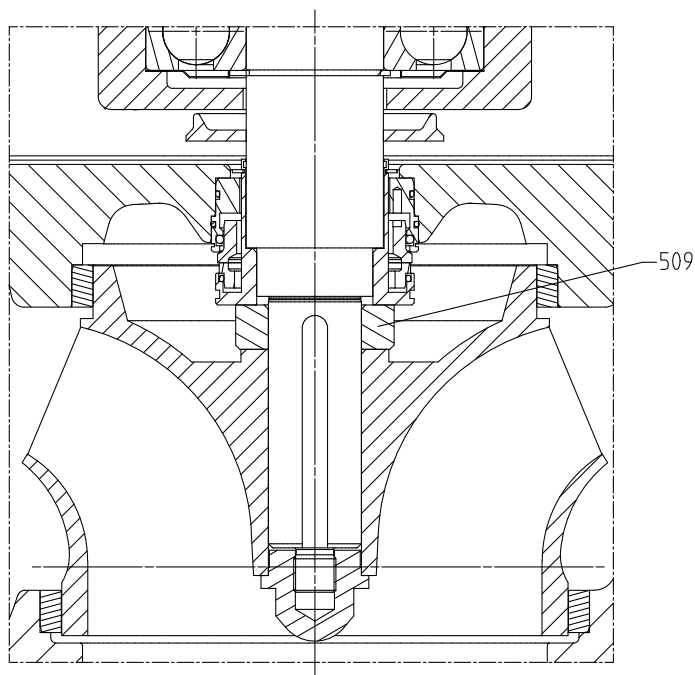
11) Ota yhteys maahantuojaan.

9 Muut asiakirjat

9.1 Yleispiirustus ja osaluettelo



Kuva 13: Yleispiirustus



Kuva 14: Malli, jossa välirengas (vain koot 250-250, 250-300, 350-340)

Taulukko 20: Osaluettelo

Osanumero	Osan nimike	Osanumero	Osan nimike
102	Kierrekotelo	550.11/.18	Levy
161	Kotelon kansi	680	Verhous
210	Akseli	720	Muotokappale
230	Siipipyörä	801	Laippamoottori
321	Radiaalikuulalaakeri	901.18/.30	Kuusioruuvi
330	Laakerinkannatin	902.01	Vaarnaruuvi
400.04/.19	Tasotiiviste	903.01/.02/.03/.04/.16	Sulkuruuvi
411.01/.02/.03/.04/.16/.22	Tiivisterengas	914.03	Kuusiokoloruuvi
433	Liukurengastiiviste	920.01/.11	Mutteri
500.18/.21	Rengas	922	Siipipyörän mutteri
502.01/.02	Rakorengas	932.02/.20	Varmistusrenas
507	Roiskerenas	940.01	Kiila
509 ¹²⁾	Välirengas		

12) Vain koot 250-250, 250-300, 350-340

10 EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Valmistaja:

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

Valmistaja vakuuttaa täten, että **tuote**:

Etaline-R

KSB-työnumero:

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

Valmistaja vakuuttaa myös, että

- seuraavia yhdenmukaistettuja standardeja on sovellettu:
 - ISO 12100,
 - EN 809

Teknisten asiakirjojen valtuutettu laatija:

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

EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu:

Paikka, päivämäärä

13)

Nimi
Toimi
Yritys
Osoite

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

11 Esteettömyysvakuutus

Tyyppi:
 Työnumero/
 Työvaiheen numero¹⁴⁾:
 Toimituspäivämäärä:
 Käyttötarkoitus:
 Pumpattava aine¹⁴⁾:

Rastita oikea vaihtoehto¹⁴⁾:


☐

radioaktiivinen


☐

räjähtävä


☐

syövyttävä


☐

myrkyllinen


☐

terveydelle haitallinen


☐

biologisesti vaarallinen


☐

helposti syttyvä


☐

vaaraton

Palautuksen syy¹⁴⁾:
 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, staattorila 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

14) Pakolliset kentät

Hakusanaluettelo

A

Akselitiiviste 15
Asennus
 Asennus perustukselle 19

H

Hankaavat pumpattavat aineet 30
Huolto 31
Häiriöt 44
Hävittäminen 13

K

Kokoaminen 35, 37
Kuljetus 11
Käynnistäminen 27
Käyntiäänet 32
Käyttöalueen rajat 28
Käyttölupatodistus 49
Käyttötarkoitukset 8
Käyttöönotto 26

L

Laakerien lämpötila 32
Laakerointi 15
Lisäliitännät 23
Liukurengastiiviste 26

M

Melun odotusarvot 17
Määräysten mukainen käyttö 8

N

Nimike 14

O

Oheiset dokumentit 6
Osalaitteet 6
Osaluettelo 47

P

Palautus 12
Poistaminen käytöstä 30

Pumpattava aine
 Tiheys 29

Pumppukotelo 15

Pumppuyhteisiin vaikuttavat sallitut voimat ja momentit 22

Pumpun osien vaihdettavuus 42

Purkaminen 35

Putkisto 21

Pystytys/asennus 18

Pyörimissuunta 25

R

Rakenne 16

Rakovälykset 33

Rasvavoitelu

 Huoltoväli 33

 Rasvan laatu 33

Räjähdyssuojaus 27, 33

S

Siipipyörätyyppi 15

Suodatin 21, 33

Suojaus 12, 30

T

Toimintatapa 16

Toimituskokonaisuus 17

Tuotekuvaus 14

Turvallinen työskentely 9

Turvallisuus 8

Tyyppi 15

Tyypikilpi 15

Työnumero 6

Täyttäminen ja ilmaaminen 26

U

Uudelleenkäyttöönotto 30

W

Varaosatilaus 41

Varaosien varastointi 42

Varastointi 12, 30

Virtaama 29

Väärinkäyttö 9



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com