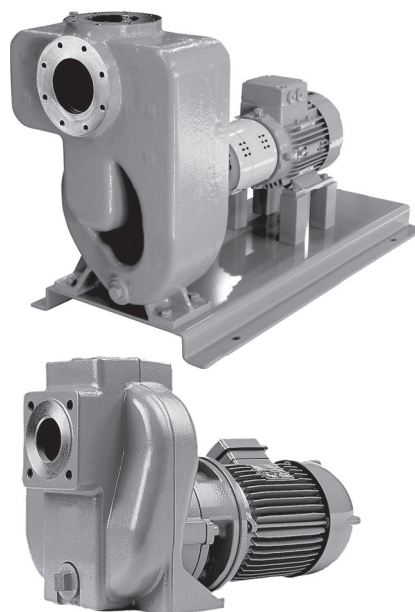
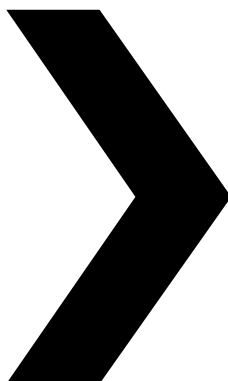


FreFlow

Itseimevä keskipakopumppu



VERSIO: FRE/FI (2502) 9.7

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

(Direktiivi 2006/42/EC, liite II-A)

Valmistaja

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Alankomaat

vakuuttaa täten, että kaikki pumput, jotka kuuluvat tuoteryhmiin CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, CombiSump, CombiTherm, CombiWell, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF, MCH(W)(S), MCHZ(W)(S), MCV(S), ovat direktiivin 2006/42/EY (viimeksi muutettuna) mukaisia riippumatta siitä, toimitetaanko ne ilman taajuusmuuttajaa vai taajuusmuuttajan kanssa sekä soveltuvien osien seuraavien direktiivien ja standardien mukaisia:

- EU-direktiivi 2014/35/EU, "Pienjännitedirektiivi"
- EU:n direktiivi 2014/30/EU, sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta
- standardit EN-ISO 12100, EN 809
- standardi EN 60204-1, soveltuvasti

Tässä ilmoituksessa viitataan ainoastaan pumppuihin, joita käytetään vain asennettuina valmistajan ohjeiden mukaan, ja tapauskohtaisesti vasta, kun koko järjestelmä, jonka osana nämä pumput toimivat, täyttää kaikki soveltuvat terveys- ja turvallisuusvaatimukset.

EY-liittämisvakuutus

(Direktiivi 2006/42/EC, liite II-A)

Valmistaja

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A.F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Alankomaat

vakuuttaa täten, että puolivalmistepumppu (Back-Pull-Out-yksikkö), joka kuuluu tuoteperheisiin CombiFlex(U)(B), CombiPrime H, CombiMag, CombiMagBloc, CombiTherm, CombiPro(L)(M)(V), CombiPrime V, FRE, FRES, FREF, FREM, KGE(L), KGEF täyttää direktiivin 2006/42/EY vaatimukset ja seuraavien standardien vaatimukset:

- EN-ISO 12100, EN 809

ja että tämä puolivalmistepumppu on tarkoitettu liitettäväksi tiettyyn pumppuyksikköön ja että se voidaan ottaa käyttöön vasta, kun koko laite, jonka osaksi kyseinen pumppu on tarkoitettu, on valmistettu ja vakuutettu kaikkien direktiivien vaatimusten mukaisesti.

Nämä ilmoitukset annetaan valmistajan yksinomaisella vastuulla
Assen, lokakuu 1, 2024



H. Hoving,
Operatiivinen johtaja.

Käyttöohje

Kaikki tässä oppaassa annetut tekniset ja teknologiset tiedot samoin kuin mahdolliset piirustukset ovat SPX Flow Technology Assen B.V:n omaisuutta, eikä niitä saa käyttää (muuhun kuin tämän pumpun käyttöön), kopioida, jäljentää, antaa kolmansien osapuolien saataville tai tietoon ilman yritykseltä saatua kirjallista ennakkohyväksyntää.

SPX FLOW on johtava monialainen tuotantoyritys. Yrityksen pitkälle erikoistuneet tekniset tuotteet ja innovatiiviset teknologiat auttavat vastaamaan maailmanlaajuisesti kasvavaan sähkön sekä prosessoitujen ruokien ja juomien tarpeeseen erityisesti kehittyvillä markkinoilla.

SPX Flow Technology Assen B.V.
Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
Alankomaat
Puh. +31 (0)592 376767
Faksi +31 (0)592 376760

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc

Sisällysluettelo

1	Johdanto	9
1.1	Yleistä	9
1.2	Turvallisuus	9
1.3	Takuu	10
1.4	Toimituksen vastaanottotarkastus	10
1.5	Kuljetus- ja säilytysohjeet	10
1.5.1	Paino	10
1.5.2	Kuormalavojen käyttö	10
1.5.3	Nosto	11
1.5.4	Säilytys	12
1.6	Varaosien tilaaminen	12
2	Yleistä	13
2.1	Pumpun kuvaus	13
2.2	Tyypimerkintä	13
2.3	Sarjanumero	14
2.4	Pumppu-moottoriyhdistelmä	14
2.5	Laakeripukkien mukainen jako	14
2.6	Käyttökohteet	14
2.7	Itseimevyys	15
2.8	Rakenneyhdistelmät	16
2.9	Rakenne	16
2.9.1	Pumppukotelo ja juoksupyörä	16
2.9.2	Laakeripukin rakenne	16
2.9.3	Mekaaninen tiiviste	16
2.10	Materiaalit	16
2.11	Liitännät	17
2.12	Käyttöalue	17
2.13	Uudelleenkäyttö	17
2.14	Romutus	17
3	Asennus	19
3.1	Turvallisuus	19
3.2	Suojaus	19
3.3	Ympäristö	19
3.4	Asennuslevyllä olevien pumppuyksiköiden asentaminen	20
3.4.1	Asennus	20
3.4.2	Yksikön kokoonpano	20
3.4.3	Kytkimen kohdistaminen	20
3.4.4	Kytkimen kohdistustoleranssit	21

3.5	Laippamootorilla varustettujen pumppujen asentaminen	21
3.6	KPutkiliitännät	21
3.7	Putkisto	22
3.8	Sähkömoottorin kytkentä	23
3.9	Polttomoottori	23
3.9.1	Turvallisuus	23
3.9.2	Pyörimissuunta	23
4	Käyttöönotto	25
4.1	Pumpun tarkastus	25
4.2	Moottorin tarkastus	25
4.3	Öljykammio	25
4.4	Pyörimissuunnan tarkastus	25
4.5	Käynnistys	26
4.6	Pumppu käynnissä	26
4.7	Äänitaso	26
5	Kunnossapito	27
5.1	Päivittäinen kunnossapito	27
5.2	Polttomoottori	27
5.3	Mekaaninen tiiviste	27
5.4	Mekaaninen kaksoistiiviste	27
5.5	Ympäristövaikutukset	28
5.6	Äänitaso	28
5.7	Moottori	28
5.8	Viat	28
6	Ongelman ratkaisu	29
7	Purkaminen ja kokoaminen	31
7.1	Varotoimenpiteet	31
7.2	Erikoistyökalut	31
7.3	Tyhjennys	31
7.3.1	Nesteiden tyhjennys	31
7.4	Rakennevaihtoehdot	31
7.5	Back-Pull-Out -järjestelmä	32
7.5.1	Suojuksen irrottaminen	32
7.5.2	Taaksevetoyksikön irrottaminen	32
7.5.3	Taaksevetoyksikön kokoonpano	32
7.5.4	Suojuksen kokoaminen	32
7.6	Juoksupyörän ja kulutusrenkaan	35
7.6.1	Juoksupyörän ja kulutuslevyn välyksen mittaus, FRE-laakeriryhmä 1	35
7.6.2	Juoksupyörän ja kulutuslevyn välisen välyksen mittaaminen, FRE ja muiden	36
7.6.3	Juoksupyörän irrottaminen, laakeripukki 1	36
7.6.4	Juoksupyörän kokoonpano, laakeripukki 1	37
7.6.5	Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen	37
7.6.6	Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano	37
7.6.7	Kulutuslevyn irrottaminen	37
7.6.8	Kulutuslevyn asentaminen	37
7.6.9	Kulutusrenkaan purkaminen	38
7.6.10	Kulutusrenkaan kokoaminen	38
7.7	Mekaaninen tiiviste	39
7.7.1	Mekaanisen tiivisteiden asennusohjeet	39
7.7.2	Mekaanisen tiivisteiden MG12 irrotus	39
7.7.3	Mekaanisen tiivisteiden MG12 asentaminen	39
7.7.4	Mekaanisen tiivisteiden M7N irrotus	40

7.7.5	Mekaanisen tiivisteiden M7N asentaminen	40
7.7.6	Kaksitoimisen mekaanisen tiivisteiden MD1 irrottaminen	41
7.7.7	Kaksitoimisen mekaanisen tiivisteiden MD1 kokoonpano	41
7.8	Laakeri	42
7.8.1	Laakerien asennus- ja irrotusohjeet	42
7.8.2	FRE-laakeripukin 1 irrottaminen	42
7.8.3	Laakereiden ja FRE-laakeripukin 1 asentaminen	43
7.8.4	FRE-laakeripukin 2 irrottaminen	43
7.8.5	Laakereiden ja FRE-laakeripukin 2 asentaminen	43
7.8.6	FRE-laakeripukin 3 irrottaminen	44
7.8.7	Laakereiden ja FRE-laakeripukin 3 asentaminen	44
7.8.8	FRE 80-210- ja 100-250 -laakereiden irrottaminen	45
7.8.9	FRE 80-210- ja 100-250 -laakereiden asentaminen	45
7.8.10	FRE 150-290b- ja 150-290 -laakereiden irrottaminen	46
7.8.11	FRE 150-290b- ja 150-290 -laakereiden asentaminen	46
7.9	FRES	47
7.9.1	Sähkömoottorin kokoonpano	47
7.9.2	Juoksupyörän säätäminen	47
7.10	FREF	48
7.10.1	Sähkömoottorin kokoonpano	48
7.11	FREM	48
7.11.1	Polttomoottorin asennus	48
7.11.2	Juoksupyörän säätäminen	48
8	Mitat	49
8.1	FRE - laakeripukit 1, 2 ja 3	49
8.2	FRE - laakeripukki 4	51
8.3	FRE tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet	52
8.4	FRE - pumppuyksikkö A6	55
8.5	FRE tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet	60
8.6	FRES	65
8.7	FRES tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet	69
8.8	FREM	73
8.9	FREF	75
9	Osat	77
9.1	Osien tilaaminen	77
9.1.1	Tilauslomake	77
9.1.2	Suosittelut varaosat	77
9.2	FRE-pumpputyypin osat - laakeripukki 1	78
9.2.1	FRE-laakeripukin 1 poikkileikkauspiirros	78
9.2.2	FRE-pumpputyypin osaluettelo - laakeripukki 1	79
9.3	FRE-pumpputyypin osat - laakeripukki 2	80
9.3.1	FRE-laakeripukin 2 poikkileikkauspiirros	80
9.3.2	FRE-pumpputyypin osaluettelo - laakeripukki 2	81
9.4	FRE-pumpputyypin osat - laakeripukki 3	82
9.4.1	FRE-laakeripukin 3 poikkileikkauspiirros	82
9.4.2	FRE-pumpputyypin osaluettelo - laakeripukki 3	83
9.5	FRE 80-210- ja 100-250-typin pumppujen osat	84
9.5.1	FRE 80-210:n ja 100-250:n poikkileikkauspiirros	84
9.5.2	FRE 80-210- ja 100-250-typin pumppujen osaluettelo	85
9.6	FRE 150-290b- ja 150-290-typin pumppujen osat	86
9.6.1	FRE 150-290b:n ja 150-290:n poikkileikkauspiirros	86
9.6.2	FRE 150-290b- ja 150-290-typin pumppujen osaluettelo	87
9.7	FRES-typin pumppujen osat	88

9.7.1	FRES-tyypin poikkileikkauspiirros	88
9.7.2	FRES-tyypin pumppujen osaluettelo	89
9.8	FREF-tyypin pumppujen osat	90
9.8.1	FREF-tyypin poikkileikkauspiirros	90
9.8.2	FREF-tyypin pumppujen osaluettelo	91
9.9	FREM-tyypin pumppujen osat	92
9.9.1	FREM-tyypin poikkileikkauspiirros	92
9.9.2	FREM-tyypin pumppujen osaluettelo	93
9.10	Mekaanisen tiivisteeseen MQ1 osat	94
9.10.1	Mekaanisen tiivisteeseen MQ1 poikkileikkauspiirros	94
9.10.2	Mekaanisen tiivisteeseen MQ1 osaluettelo	95
9.11	FRE Varaosat - malli 11	96
9.11.1	FRE Poikkileikkauskuva - malli 11	96
9.11.2	FRE Osaluettelo - malli 11	96
9.12	Mekaanisen tiivisteeseen MD1 osat	97
9.12.1	Poikkileikkauskuva kaksitoiminen mekaaninen tiiviste MD1	97
9.12.2	Mekaanisen tiivisteeseen MD1 osaluettelo	97
9.13	Leikkausmekanismi varaosat	98
9.13.1	Leikkausmekanismi poikkileikkauskuva	98
9.13.2	Leikkausmekanismi Osaluettelo	98
10	Tekniset tiedot	99
10.1	Öljykammior	99
10.2	Suosittelava lukitusneste	99
10.3	Kiristysmomentit	99
10.3.1	Pulttien ja mutterien kiristysmomentit	99
10.3.2	Kiristysmomentit, kiinnitysruuvi kytkimestä	100
10.4	Hydraulinen teho	101
10.5	Suurimmat sallitut laippoihin kohdistuvat voimat ja momentit	103
10.6	Äänitasoa koskevat tiedot	105
10.6.1	Äänitaso pumpun tehon funktiona	105
10.6.2	Koko pumppuyksikön äänitaso	106
	Indeksi	107
	Varaosien tilauslomake	109

1 Johdanto

1.1 Yleistä

Tämä käsikirja on tarkoitettu tekniselle ja kunnossapito- sekä varaosien tilauksesta vastaavalle henkilökunnalle.

Tämä käsikirja sisältää pumpun oikean toiminnan ja kunnossapidon kannalta tärkeitä ja hyödyllisiä tietoja. Lisäksi siinä on tärkeitä ohjeita, joiden tarkoituksena on estää mahdolliset onnettomuudet ja vakavat tapaturmat sekä varmistaa tämän pumpun turvallinen ja häiriötön toiminta.



Lue tämä käsikirja huolellisesti ennen pumpun käyttöönottoa. Opettele käyttämään pumpppua ja noudata ehdottomasti annettuja ohjeita!

Tässä julkaistut tiedot perustuvat julkaisuhetkellä käytettävissä olleisiin uusimpiin tietoihin. Niihin voidaan kuitenkin myöhemmin tehdä muutoksia.

SPXFLOW pidättää itsellään oikeuden milloin tahansa muuttaa tuotteiden rakennetta ja muotoa ilman velvoitetta muuttaa aiemmin toimitettuja tuotteita vastaavalla tavalla.

1.2 Turvallisuus

Käsikirja sisältää pumpun käyttöä koskevia turvaohjeita. Käyttäjien ja kunnossapitohenkilökunnan on tunnettava nämä ohjeet.

Vain pätevä ja ammattitaitoinen henkilökunta saa asentaa pumpun sekä käyttää ja huoltaa sitä.

Edellä mainittujen ohjeiden yhteydessä käytettävät symbolit ja niiden merkitykset on annettu seuraavassa:



Käyttäjään kohdistuva tapaturmavaara. Annettua ohjetta on ehdottomasti ja välittömästi noudatettava!



Pumpun vaurioitumisen tai toimintahäiriön vaara. Annettua ohjetta on noudatettava vaaran välttämiseksi.



Käytännöllinen käyttöohje tai -neuvo.

Erikoishuomiota vaativat asiat on **lihavoitu**.

SPXFLOW on laatinut tämän käsikirjan erittäin huolellisesti. SPXFLOW ei kuitenkaan voi taata annettujen tietojen täydellisyyttä eikä vastata tämän käsikirjan mahdollisista puutteista. Ostaja/käyttäjä on aina velvollinen testaamaan tiedot ja ryhtymään mahdollisiin lisä- ja/tai poikkeaviin turvatoimenpiteisiin. SPXFLOW pidättää itsellään oikeuden muuttaa turvaohjeita.

1.3 Takuu

SPXFLOW ei ole velvollinen hyväksymään mitään muuta takuuta hyväksymänsä takuun lisäksi. Erityisesti todetaan, että SPXFLOW ei ole missään vastuussa nimenomaisesta ja/tai epäsuorasti ilmaistuista takuista liittyen, niihin kuitenkaan rajoittumatta, toimitetun tuotteen markkinoitavuuteen ja/tai soveltuvuuteen.

Takuu on katsottava välittömästi ja laillisesti rauenneeksi, mikäli:

- Huoltoa ja/tai kunnossapitoa ei ole suoritettu huolellisesti annettuja ohjeita noudattaen.
- Asennusta ja/tai käyttöä ei ole suoritettu annettujen ohjeiden mukaisesti.
- Tarvittavia korjauksia ei ole annettu henkilökuntamme suoritettavaksi tai ne on suoritettu ilman kirjallista ennakkohyväksyntäämme.
- Toimitettuja tuotteita on muutettu ilman kirjallista ennakkohyväksyntäämme.
- Varaosina on käytetty muita kuin alkuperäisiä SPXFLOW -osia.
- On käytetty muita kuin suositeltuja lisäaineita tai voiteluaineita.
- Toimitettuja tuotteita ei ole käytetty niiden ominaisuuksien ja/tai käyttötarkoituksen mukaisesti.
- Toimitettuja tuotteita on käytetty amatöörimäisesti, huolimattomasti, virheellisesti ja/tai varomattomasti.
- Toimitetut tuotteet ovat vioittuneet meistä riippumattomista ulkoisista olosuhteista johtuen.

Takuu ei kata kuluja osia. Kaikkiin toimituksiin sovelletaan lisäksi "Yleiset toimitus- ja maksuehdot" -ehtoja, jotka toimitetaan niitä tarvitseville pyynnöstä veloituksetta.

1.4 Toimituksen vastaanottotarkastus

Vastaanotettu lähetys on tarkastettava välittömästi vastaanoton yhteydessä mahdollisten vaurioiden toteamiseksi ja sen toteamiseksi, että toimitus vastaa lähetysluettelon sisältöä. Vaurioista ja/tai puuttuvista osista on välittömästi teetettävä kuljetusliikkeelle raportti.

1.5 Kuljetus- ja säilytysohjeet

1.5.1 Paino

Pumppu tai pumppuyksikkö on yleensä liian raskas käsin liikuteltavaksi. Siitä syystä siirtämiseen on käytettävä asianmukaisia siirto- ja nostolaitteita. Pumpun tai pumppuyksikön paino on merkitty tämän käsikirjan kannessa olevaan etikettiin.

1.5.2 Kuormalavojen käyttö

Useimmissa tapauksissa pumppu tai pumppuyksikkö on pakattu kuormalavalle. Pumpun on annettava olla lavalla mahdollisimman pitkään vaurioiden välttämiseksi ja mahdollisen sisäisen siirtelyn helpottamiseksi.



Trukkia käytettäessä aseta trukin haarukat mahdollisimman kauaksi toisistaan ja nosta pakkaus molemmilla haarukoilla estääksesi sen kaatumisen. Vältä sysäyksiä pumppua siirrettäessä!

1.5.3 Nosto

Jos pumppua tai täydellistä pumppuyksikköä on nostettava, nostohihnat on kiinnitettävä noudattaen kuva 1, kuva 2 ja kuva 3.



ostettaessa pumppua tai pumppuyksikköä on aina käytettävä kunnollista ja tukevaa nostolaitetta, joka on hyväksytty kyseisen kuorman nostamiseen!



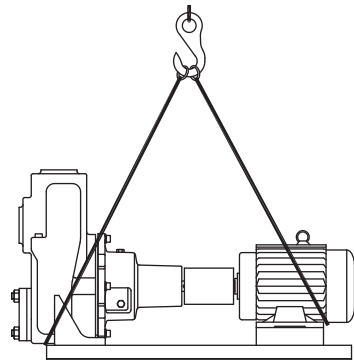
Älä koskaan oleskele nostettavan kuorman alapuolella!



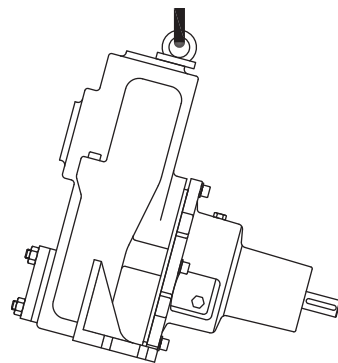
Jos sähkömoottorissa on nostosilmä, se on tarkoitettu ainoastaan sähkömoottorin huoltotoimenpiteiden suorittamiseen!

Nostosilmä kestää vain sähkömoottorin painon!

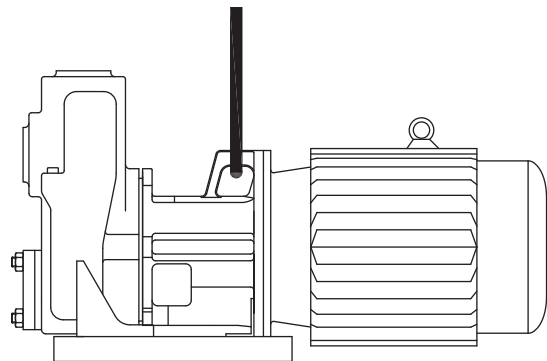
Sähkömoottorin nostosilmällä EI SAA nostaa kokonaista pumppuyksikköä!



Kuva 1: Pumppuyksikön nosto-ohjeet.



Kuva 2: Yksittäisen pumpun nosto-ohjeet.



Kuva 3: FRES pumpun nosto-ohjeet

1.5.4 Säilytys

Jos pumppua ei ole tarkoitus ottaa heti käyttöön, pumpun tappiakselia on pyöritettävä käsin kaksi kertaa viikossa.

1.6 Varaosien tilaaminen

Tässä käsikirjassa on luettelo SPXFLOW in suosittelemista varaosista sekä niiden tilausohjeet. Käsikirja sisältää faksattavan tilauslomakemallin.

Tilattaessa varaosia ja muiden pumppua koskevien tiedustelujen yhteydessä tulee ilmoittaa kaikki tyyppikilven tiedot.

➤ *Nämä tiedot on merkitty myös tämän käsikirjan alussa olevaan etikettiin.*

SPXFLOW vastaa mielellään mahdollisiin kysymyksiinne tai neuvoa, jos on epäselvyyttä.

2 Yleistä

2.1 Pumpun kuvaus

FreFlow-pumput ovat itseimeviä keskipakopumppuja, joissa on puoliavoin tai suljettu juoksupyörä ja mekaaninen tiiviste. Pumppuja on saatavana valuraudasta, pronssista tai ruostumattomasta teräksestä valmistettuna. FreFlow-pumppuja voidaan käyttää sekä puhtaiden että epäpuhtauksia sisältävien nesteiden siirtoon.

2.2 Tyypimerkintä

Pumppuja valmistetaan erilaisina rakenteina. Pumpun tärkeimmät ominaisuudet on esitetty tyypimerkinnässä.

Esimerkki: **FRE 50-125 G1 MQ1**

Pumpun rakenne	
FRE	laakeripukilla varustettu pumppu
FREF	laippamootorilla ja pidennetyllä akselilla varustettu pumppu
FRES	(IEC-standardin mukaisella) laippamootorilla varustettu pumppu
FREM	laipallisella polttomootorilla varustettu pumppu
Pumppukoko	
50-125	imu- ja painepuolen liittimet [mm] - juoksupyörän halkaisija [mm]
Materiaalivaihtoehdot	
G1	valurautainen pumppukotelo ja juoksupyörä
G2	valurautainen pumppukotelo, pronssinen juoksupyörä
G6	valurautainen pumppukotelo, ruostumattomasta juoksupyörä
B2	pronssinen pumppukotelo ja juoksupyörä
R6	ruostumattomasta teräksestä valmistettu pumppukotelo ja juoksupyörä
Akselin tiivistevaihtoehdot	
MQ0	tasapainottamaton mekaaninen tiiviste ei EN-standardin mukainen, (öljy)karkaistu
MQ1	EN 12756 -standardin mukainen tasapainottamaton mekaaninen tiiviste, (öljy)karkaistu
MD1	EN 12756 -standardin mukainen tasapainottamaton mekaaninen kaksoistiiviste

2.3 Sarjanumero

Pumpun tai pumppuyksikön sarjanumero näkyy pumpun nimikilvessä ja tämän käyttöohjeen kannessa olevassa tuotemerkissä.

Esimerkki: **19-001160**

19	valmistusvuosi
001160	tuotteen numero

2.4 Pumppu-moottoriyhdistelmä

Myös eri pumppu-moottoriyhdistelmille on tyyppimerkintänsä:

- Tyyppimerkintä pumpuille, joissa on pelkkä akselinpää, on "A" (FRE).
- Tyyppimerkintä pumpuille, jotka toimitetaan kaikkien moottorin asentamisessa tarvittavien osien kanssa mutta ilman moottoria, on "A5" (FRE).
- Tyyppimerkintä pumpuille, jotka toimitetaan:
 - valmiiksi asennetun kolmivaihemoottorin kanssa, on "A6" (FRE, FRES ja FREF).
 - valmiiksi asennetun yksivaihemoottorin kanssa, on "A7" (FREF).
 - valmiiksi asennetun dieselmoottorin kanssa, on "A11" (FREM).

2.5 Laakeripukkien mukainen jako

FreFlow-pumput voidaan laakeripukin tyyhin mukaan jakaa neljään ryhmään eli ryhmiin 1, 2, 3 ja 4. Ryhmiin 1, 2 ja 3 kuuluvissa pumpuissa on moduulirakenne. Saman ryhmän pumpuilla on samanlainen laakeripukki.

➤ *4-ryhmän (suuritehoisilla) pumpuilla on kullakin oma laakeripukkinsa, mutta yksinker-
taisuuden vuoksi niitä kaikkia nimitetään ryhmän 4 laakeripukeiksi.*

2.6 Käyttökohteet

- FreFlow-pumput soveltuvat puhtaiden, epäpuhtauksia sisältävien ja herkästi juoksevien nesteiden siirtoon. Epäpuhtauksien suurin sallittu raekoko vaihtelee pumpun koon mukaan. Jähmeiden nesteiden siirrossa tulee ottaa huomioon pumppaustehon aleneminen ja tehontarpeen lisääntyminen. Annamme mielellämme lisätietoja.
- Suurin sallittu järjestelmän paine ja lämpötila sekä enimmäisnopeus vaihtelevat pumpun tyyhin ja rakenteen mukaan. Asiaa koskevia tietoja on luku 10 "Tekniset tiedot".
- Lisätietoja hankitun pumpun käyttökohteista on tilausvahvistuksessa ja/tai toimituksen mukana tulleessa tietolomakkeessa.

- Älä käytä pumpputta muuhun kuin alkuperäiseen tarkoitukseen kysymättä lupaa pumpun toimittajalta.



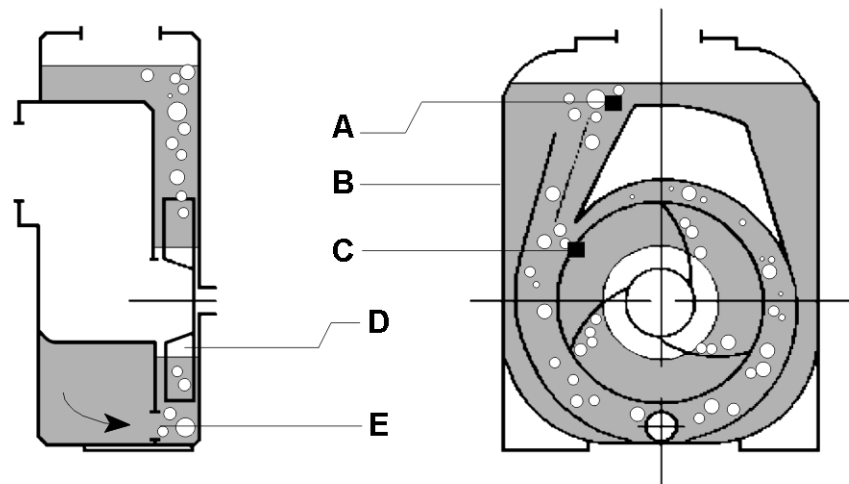
Pumpun käyttäminen sellaisessa järjestelmässä tai sellaisissa järjestelmäolosuhteissa (neste, työpaine, lämpötila, jne.), joihin sitä ei ole suunniteltu, voi vaarantaa käyttäjän turvallisuuden!

2.7 Itseimevyys

FreFlow-pumput ovat itseimevää tyyppiä. Erillistä ilmapumppua tai muuta laitetta ei tarvita. Jopa seitsemän metrin imukorkeus on mahdollinen. Itseimevyys toimii injektioperiaatteella. Pumppu on täytettävä nesteellä vain kerran. Kun pumppu käynnistetään, imuputkessa oleva ilma (tai muu kaasu) poistetaan.

Poistuva ilma sekoittuu juoksupyörässä olevaan nesteeseen. Keskipakovoiman ansiosta neste-ilmaseos virtaa pumppukotelon kierukkaosasta sen yläosaan. Pumppu reilusti mitoitetussa kotelossa ilma voi poistua nesteestä. Ilma poistuu putkistoon painepuolelle. Nesteellä, josta ilma on poistettu, on suurempi tiheys kierukkaosassa olevalla ilmaa sisältävällä nesteellä. Tämän ansiosta neste palaa kierukkaosaan (joillain laakeripukkiryhmä 4:n pumpputyypeillä neste valuu takaisin juoksupyörän tuloaukon läpi), jossa se sekoittuu ilmaan ja erotetaan jälleen ilmasta pumppukotelon yläosassa. Imuputkessa oleva ilma poistetaan ja nestekorkeus putkessa kohoaa.

Kun kaikki ilma on poistettu, pumppu alkaa toimia kuten tavanomainen keskipakopumppu. Edellytyksenä pumpun asianmukaiselle toiminnalle on, että poistettu ilma pääsee poistumaan painepuolen putkistoon ilman vastapainetta. Pumpussa ei ole takaiskuventtiiliä, joten imu- ja painepuolen putkistot voidaan imeä tyhjäksi, kun pumppu on pysäytetty. Pumppukoteloon jäävä neste riittää seuraavan imuvaiheen aloittamiseen. Jos tilavuudeltaan liian suuri imuputkisto vaatii liian pitkän ilman imuajan, kannattaa pumpun imuaukkoon asentaa takaiskuventtiili.



A	Veden ja ilman erottaminen
B	Pumppukotelo
C	Kierukka
D	Juoksupyörä
E	Paluuvirtausaukko

2.8 Rakenneyhdistelmät

FreFlow-pumppuja on saatavana neljänä erityyppisenä yhdistelmänä:

- Tyypin FRE: laakeripukilla varustettu pumppu
- Tyypin FRES: pumppu, jossa on lyhyt akselinpää ja moottorikehys ja joka on kytketty IEC-standardin mukaiseen laippamoottoriin
- Tyypin FREF: pumppu, jossa on moottorikehys ja joka on kytketty laippamoottoriin, jossa on pidennetty akselinpää
- Tyypin FREM: pumppu, jossa on tappiaksi ja moottorikehys ja joka on kytketty dieselmoottoriin

2.9 Rakenne

2.9.1 Pumppukotelo ja juoksupyörä

Pumpun kotelossa on kierukkaosa ja ilmansekoituskammio, joka varmistaa pumpun itseimevyyden. Pumppukotelon alaosassa on reilusti mitoitettu tyhjennysreikä, jota voidaan käyttää myös pumppua puhdistettaessa. Pumpun koon mukaan siinä on joko puoliavoin tai suljettu juoksupyörä.

Puoliavoimessa juoksupyörässä on kolme tai neljä siipeä ja reilusti mitoitettu virtausaukko. Puoliavoimella juoksupyörällä varustetuissa pumpuissa on uusittava kulutuslevy pumppukotelon ja juoksupyörän siipien välissä. Suljetulla juoksupyörällä varustetuissa pumpuissa on pumppukoteloon asennettu uusittava kulutusrengas juoksupyörän imuaukon ympärille. Näiden kulutuslevyjen ja -renkaiden ansiosta pumpun huoltokustannukset ovat alhaiset.

2.9.2 Laakeripukin rakenne

- FRE-rakenteen mukaisissa pumpuissa on akseli tuettu kahdella reilusti mitoitetulla rasvavoidellulla kuulalaakerilla.
- FRES- ja FREM-tyyppiset pumput toimitetaan varustettuna lyhyellä akselinpäällä, joka voidaan asentaa moottorin akseliin ilman välystä.
- FREF-tyypin pumpuissa on juoksupyörä asennettu pidennetylle moottorin akselille.

FRES-, FREF- ja FREM-rakenteen pumpuissa moottori on asennettu pumppukoteloon erityisen asennusosan avulla.

2.9.3 Mekaaninen tiiviste

Kaikissa FRE-, FRES- ja FREM-tyypin pumpuissa on mekaaninen EN 12756 (DIN 24960) -standardin mukainen tiiviste. FREF-tyypeissä on lyhyt mekaaninen tiiviste. Mekaaninen tiiviste on lähes vuotamaton. Lisäksi se ei tarvitse huoltoa.

Ilman poistuessa siirrettävä neste ei juurikaan jäähdy tai voitele mekaanisen tiivisteeseen kosketuspintoja. Riittävän voitelun varmistamiseksi välikannessa on kammio, joka on täytettävä voiteluaineella (esim. öljyllä). Käytettävä voiteluaine ei saa olla haitallista siirrettävälle nesteelle tai mekaaniselle tiivisteelle.

2.10 Materiaalit

Fre-Flow-pumppuja on saatavana seuraavista materiaaleista valmistettuna:

- kokonaan valurautaa
- valurautaa, paitsi pronssinen juoksupyörä
- valurautaa, paitsi ruostumatonta terästä juoksupyörä
- kokonaan pronssia
- kokonaan ruostumatonta terästä

Pumpun akseli on aina ruostumatonta terästä (poikkeuksena ryhmän 4 laakeripukeiksi) ja laakeripukki sekä moottorikehys valurautaa. Materiaalin valintaan vaikuttaa useampi tekijä. Materiaalien korroosionkesto on niistä tärkein. Yksi syy ruostumattomasta teräksestä valmistetun pumpun käyttämiseen on tarve välttää siirrettävän nesteen likaantumista pumpun materiaaleista. Pronssinen juoksupyörä soveltuu pumpuille, joiden käytössä on usein taukoja, jolloin vältetään pumpun liikkuvien osien takertuminen tiivisteiden välissä juoksupyörän ympärillä ilmenevän korroosion vuoksi. Toinen peruste pronssisen juoksupyörän käyttämiseen on se, että virtausnopeus ja sen aiheuttama korroosio ovat suurimmillaan siinä.

2.11 Liitännät

Pumputyypeissä FRE 32-110, 40-110, 32-150 ja 40-170 on vakiona kierrelliitäntä. Pumputyypistä 50-125 alkaen pumput voidaan toimittaa ISO 7005 -standardin mukaisella PN16-laippaliitännällä varustettuna. Laakeripukkiryhmän 4 pumput on varustettu ISO 7005 -standardin mukaisella PN10-laippaliitännällä.

Kaikki pumput on myös saatavissa varustettuna ISO 7005 -standardin mukaisella PN20-laippaliitännällä (ASME B16.5 luokka 150 paunaa). Pronssirakenteisissa tyypeissä FRE 32-110, 40-110, 32-150 ja 40-170 liitoskappaleet (laippa ja kierreputki) on valmistettu ruostumattomasta teräksestä.

2.12 Käyttöalue

Pumppujen yleinen käyttöalue on seuraava;

Taulukko 1:Käyttöalue.

	Maksimiarvo
Kapasiteetti	350 m ³ /h
Nostokorkeus	80 m
Järjestelmäpaine	9 bar
Lämpötila	95 °C
Itseimevä	7 m:n imukorkeuteen saakka
Viskositeetti	150 mPa.s

2.13 Uudelleenkäyttö

Pumpun käyttötarkoitusta saa muuttaa vain, jos siitä on etukäteen sovittu SPXFLOW -yhtiön tai pumpputoimittajan kanssa. Koska viimeksi pumpattu neste ei aina ole tiedossa, tulisi seuraavia ohjeita noudattaa:

- 1 huuhtelee pumppu huolellisesti
- 2 varmista, että huuhteluneste on hävitetty turvallisesti (ympäristö!)



Ryhdy tarvittaviin varotoimiin ja käytä asiaankuuluvia henkilökohtaisia suojavarusteita, kuten kumikäsineitä ja suojalaseja!

2.14 Romutus

Jos pumppu on päätetty romuttaa, huuhtelu on suoritettava kuten uudelleenkäytössä.

3 Asennus

3.1 Turvallisuus

- Lue tämä käsikirja huolellisesti ennen pumpun asennusta ja käyttöönottoa. Näiden ohjeiden laiminlyöminen voi johtaa pumpulle vakavaan rikkoutumiseen, jota takuu ei korvaa. Noudata ohjeita vaihe vaiheelta.
- Varmista, ettei moottoria voida käynnistää pumpppua ja moottorikoneistoa käsiteltäessä ja että pyörivät osat on riittävästi suojattu.
- Pumpun rakenteellisesta muotoilusta riippuen, nämä pumput soveltuvat nesteille, joiden lämpötila on enintään 95°C. Asennettaessa pumpppua toimimaan +70°C lämpötilassa, käyttäjän on varmistettava, että riittävästä turvajärjestelyistä ja varoituksista on huolehdittu, jotta kuumien pumpun osien koskettaminen tulee estetyksi.
- Jos staattinen sähkö on vaaratekijä, koko pumpppuyksikkö on maadoitettava.
- Jos pumpattava neste on ihmisille tai ympäristölle haitallista, käyttäjän on huolehdittava, että neste tyhjennetään pumpusta turvallisella tavalla. Myös akselitiivisteestä mahdollisesti vuotava neste on hävitettävä turvallisella tavalla.

3.2 Suojaus

Korroosion estämiseksi pumpppu on käsitelty tehtaalla suoja-aineella.

Ennen pumpun käyttöönottoa on suoja-aine poistettava ja pumpppu huuhdeltava huolellisesti kuumalla vedellä.

3.3 Ympäristö

- Kiinnityspenustuksen on oltava kova, vaakasuora ja sileä.
- Pumpun asennustilassa on oltava riittävä ilmanvaihto. Liian korkea ympäristön lämpötila ja ilmankosteus, samoin kuin pölyinen ympäristö, voivat vaikuttaa haitallisesti sähkömoottorin toimintaan.
- Pumpun ympärillä on oltava riittävästi tilaa pumpun käyttämiseen ja tarvittaessa sen korjaamiseen.
- Moottorin jäähdytysilma-aukon takana on oltava vapaata tilaa, jonka koko on vähintään 1/4 sähkömoottorin halkaisijasta, takaamaan esteetön ilmansaanti.
- Jos pumpun toimitukseen kuuluu eristys, erityistä huomiota on kiinnitettävä akselitiivisteiden ja -laakerin lämpötilarajoihin.

3.4 Asennuslevyllä olevien pumppuyksiköiden asentaminen

3.4.1 Asennus

Valmiiksi koottujen yksikköjen pumppujen ja moottoreiden akselit on kohdistettu tehtaalla. Jos asennus on tarkoitettu pysyväksi, menettele seuraavasti:

- 1 Aseta asennuslevy alustalle käyttäen sovituslevyjä.
- 2 Kiristä ankkuripulttien mutterit varovasti.
- 3 Tarkista pumpun ja moottorin akselin kohdistus ja korjaa sitä tarvittaessa.

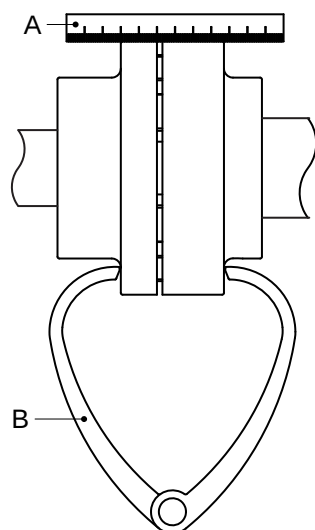
3.4.2 Yksikön kokoonpano

Jos pumppu ja sähkömoottori toimitetaan erillisinä, niiden asennus suoritetaan seuraavasti:

- 1 Asenna molemmat kytkinpuoliskot pumppu- ja moottoriakseliin. Katso kiinnitysruuvin kiristysmomentti kohdasta kappale 10.3.2 "Kiristysmomentit, kiinnitysruuvi kytkimestä".
- 2 Aseta pumppu asennuslevylle. Kiinnitä pumppu pulteilla.
- 3 Aseta sähkömoottori asennuslevylle. Kytkinpuoliskojen väliin on jätettävä 3 mm:n välys.
- 4 Aseta kuparisia sovituslevyjä sähkömoottorin jalkojen alle. Kiinnitä sähkömoottori pulteilla.
- 5 Kohdista kytkin seuraavien ohjeiden mukaisesti.

3.4.3 Kytkimen kohdistaminen

- 1 Aseta viivain (A) kytkimen päälle. Viivaimen on kosketettava kumpaakin kytkinpuoliskoa niiden koko leveydeltä. Ks. kuva 4.
- 2 Tee sama tarkistus, tällä kertaa kummallekin kytkimen puoliskolle akselin läheltä.
- 3 Tarkista kohdistus myös mittasaksilla (B) kahdesta vastakkaisesta kohdasta kytkinpuoliskojen sivupinnoilta. Ks. kuva 4.



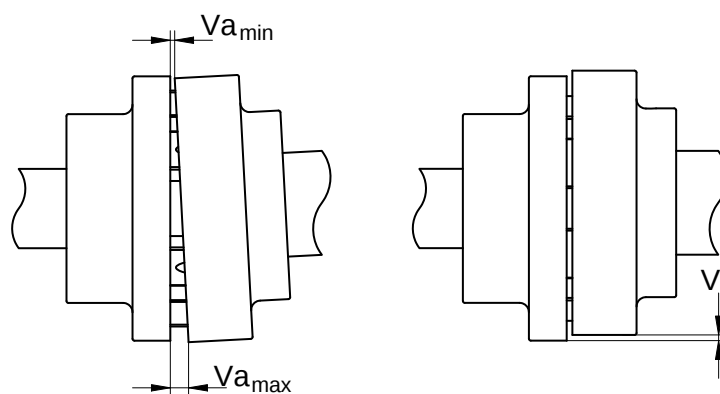
Kuva 4: Kytkimen kohdistaminen viivaimen ja mittasaksien avulla.

3.4.4 Kytöimen kohdistustoleranssit

Kytöinpuoliskoien suurimmat sallitut kohdistustoleranssit on esitetty seuraavassa taulukossa. Ks. kuva 5

Taulukko 2: Kohdistustoleranssit

Kytöimen ulkohalkaisija [mm]	V		$V_{a_{max}} - V_{a_{min}}$ [mm]	$V_{r_{max}}$ [mm]
	min [mm]	max [mm]		
81-95	2	4	0,15	0,15
96-110	2	4	0,18	0,18
111-130	2	4	0,21	0,21
131-140	2	4	0,24	0,24
141-160	2	6	0,27	0,27
161-180	2	6	0,30	0,30
181-200	2	6	0,34	0,34
201-225	2	6	0,38	0,38



Kuva 5: Kohdistustoleranssit.

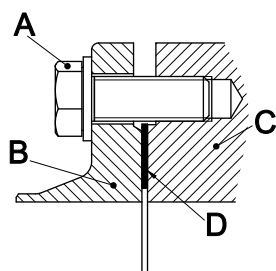
3.5 Laippamootorilla varustettujen pumppujen asentaminen

Laippamootorilla varustetut pumput (FRES B5-moottori, FREF, FREM) voidaan asentaa suoraan alustalle; pumpun ja moottorin akseleita ei tarvitse uudelleen kohdistaa.

3.6 KPutkiliitännät

Imu- ja painepuolen putkiliitokset voidaan tehdä eri tavoin:

- 1 Kiertein varustetut naarasliittimet
 - 2 tuuman halkaisijalla valurautapumpuille
 - 1 1/2 tuuman halkaisijalla ruostumattomasta teräksestä valmistetuille pumpuille
- 2 Pumppukoteloon poratut liitosreiät $\geq R_{p50}$.



Kuva 6: Putkien ja pumppukotelon väliset liitännät.

A	Pulti
B	laippa
C	pumppukotelo
D	tiiviste

Taulukko 3: Valitse seuraavasta taulukosta oikea pulttikoko:

Pumpun koko	Pultti	Pumpun koko	Pultti
32-110	--	65-155	M16x40x4
32-150	--	80-140	M16x40x8
40-110	--	80-170	M16x40x8
40-170	--	80-210	M16x40x8
50-125b	M16x40x4	100-225b	M16x40x8
50-125	M16x40x4	100-225	M16x40x8
50-205	M16x40x4	100-250	M16x40x8
65-135b	M16x40x4	100-290b	M20x45x8
65-135	M16x40x4	100-290	M20x45x8
65-230	M16x40x4		

3 ASME-liittimet pumppukoolle 80

3.7 Putkisto

- Imu- ja poistoliitäntöjen sovituksen tulee olla tarkka eikä liitäntöihin saa kohdistua rasituksia käytön aikana. Pumpun laippojen enimmäisvoimat ja momentit on esitetty luvussa luku 10 "Tekniset tiedot".
- Imuputken kanava tulee mitoittaa riittävän suureksi. Putken tulee olla mahdollisimman lyhyt.
- Äkilliset virtaaman muutokset saattavat aiheuttaa paineiskuja pumpussa ja putkistossa. Siksi järjestelmässä ei saa käyttää pikatoimisia sulkuventtiilejä yms.
- Tämä itseimevä pumppu ei tarvitse imupuolelle polkuventtiiliä, paitsi jos imupuolen putkiston tilavuus on suuri tai käyttöolot niin vaikeat, että on mitattu tai laskettu imuaikoja, jotka ylittävät kahdeksan minuuttia.
- Estä suurten tai kovien esineiden joutuminen pumppuun asentamalla siivilä.
- Jos pumpussa on mekaaninen kaksoistiiviste (akselitiiviste MD1), yhdistä sulkunestekammio sulkunestejärjestelmään. Sulkunestejärjestelmän paineen on oltava 1,5 bar juoksupyörän navan painetta korkeampi!

3.8 Sähkömoottorin kytkentä



Sähkömoottorin saa kytkeä verkkoon vain hyväksytty sähköasentaja noudattaen paikallisia sähkölaitoksen määräyksiä.

- Tutustu sähkömoottorin käyttöoppaaseen.
- Mikäli mahdollista, asenna käyttökytkin mahdollisimman lähelle pumpputa.

3.9 Polttomoottori

3.9.1 Turvallisuus

Jos pumppuyksikössä on polttomoottori, moottorin käsikirjan pitäisi tulla pumpun mukana. Jos käsikirja puuttuu, ota välittömästi yhteyttä SPXFLOW BV:hen.

Polttomoottoria käytettäessä on joka tapauksessa kiinnitettävä huomio seuraaviin seikkoihin:

- Moottorin on oltava paikallisten turvamääräysten mukainen.
- Pakokaasujen poistosta on huolehdittava siten, etteivät pakokaasut joudu kosketuksiin pumpun kanssa.
- Käynnistysmoottorin pitää automaattisesti kytkeytyä irti sen jälkeen, kun moottori on käynnistynyt.
- SPXFLOW :n asettamaa moottorin enimmäisnopeutta ei saa muuttaa.
- Tarkista öljyn määrä ennen moottorin käynnistämistä.

3.9.2 Pyörimissuunta

Polttomoottorin ja pumpun pyörimissuunta on merkitty nuolella polttomoottoriin ja pumppukoteloon. Tarkista, että polttomoottorin ja pumpun pyörimissuunta on sama.

4 Käyttöönotto

4.1 Pumpun tarkastus

- Tarkasta, että tappiakseli pyörii vapaasti. Tee tämä pyörittämällä kytkimenpuoleista akselin päätä muutamia kertoja käsin.

4.2 Moottorin tarkastus

Jos pumpun voimanlähteenä on sähkömoottori:

- Varmista, että sulakkeet on asennettu paikoilleen.

Jos voimanlähteenä on polttomoottori:

- Varmista, että huoneessa, johon moottori on sijoitettu, on hyvä tuuletus.
- Varmista, ettei moottorin pakoputki ole tukossa.
- Tarkista öljyn määrä ennen moottorin käynnistämistä.
- Älä koskaan käynnistä moottoria suljetussa tilassa.

4.3 Öljykammio



Pumput toimitetaan öljykammio tyhjänä!

- Lisää kammioon öljyä, kappale 10.1 "Öljykammior", jossa on tiedot oikeasta öljytyypistä ja täyttömäärästä.
- Jos pumpattava neste ei saa joutua kosketuksiin öljyn kanssa, lisää kammioon jotain muuta sopivaa nestettä.

4.4 Pyörimissuunnan tarkastus



Varo mahdollisia suojaamattomia pyöriviä osia pyörimissuuntaa tarkastettaessasi!

- 1 Pumpun pyörimissuunta on merkitty nuolella. Tarkista, että moottorin pyörimissuunta on sama kuin pumpun.
- 2 Käytä moottoria vain hetken aikaa ja tarkasta pyörimissuunta.
- 3 Jos pyörimissuunta **ei** ole oikea, muuta sitä. Lisätietoja on sähkömoottorin mukana tulleessa käyttöoppaassa.
- 4 Asenna suoja.

4.5 Käynnistys

Toimi seuraavasti sekä ensimmäisellä käyttökerralla että pumpun kunnostamisen jälkeen:

- 1 Täytä pumppu siirrettävällä nesteellä pumpun etuosassa olevasta täyttöaukosta, kunnes nestettä valuu yli.
- 2 Avaa syöttöputkistossa oleva sulkunesteen sulkuventtiili, jos pumppu on varustettu sulkunestelmällä. Mekaanista kaksoistiivistettä huuhdeltaessa (mallit MD1) sulkunesteen paine on asetettava oikein. Tämän paineen on oltava 1,5 bar juoksupyörän navan painetta korkeampi.
- 3 Avaa mahdollinen sulkuventtiili täysin. Itseimuvaiheen aikana täytyy ilman saada poistua esteettä ja ilman, että painepuolen putkessa on lainkaan vastapainetta.
- 4 Käynnistä pumppu.
- 5 Heti, kun pumppu on paineinen, säädä tarvittaessa painepuolen säätöventtiiliä, jotta saavutetaan haluttu työpaine.



Varmista, että pyörivät osat on pumpun käydessä aina suojattu asianmukaisesti suojalla!

4.6 Pumppu käynnissä

Pumpun ollessa käynnissä on huomioitava seuraavat seikat:

- Pumpua ei saa koskaan käyttää kuivana.
- Mekaanisen kaksoistiivisteiden (mallit MD1) sulkunesteen paineen on aina oltava oikea. Tämän paineen on oltava 1,5 bar juoksupyörän navan painetta korkeampi.
- Pumpun tuottoa ei saa koskaan säätää imuputken sulkuventtiilillä. Sulkuventtiilin on aina oltava täysin auki pumpun ollessa käynnissä.
- Tarkasta, että absoluuttinen tulopaine on riittävän korkea estämään höyrystymisen pumpussa.
- Tarkasta, että imu- ja painepuolen välinen paine-ero vastaa pumpun työpisteelle annettuja arvoja.
- Mekaanisessa tiivisteessä ei saa koskaan näkyä vuotoa.

4.7 Äänitaso

Pumpun äänitaso riippuu suuresti käyttöolosuhteista. Kohdassa kappale 10.6 "Äänitasoa koskevat tiedot" annetut arvot on mitattu normaalisti käyvästä sähkömoottorikäyttöisestä pumpusta. Jos pumpua käytetään polttomoottorilla tai jos sitä käytetään normaalin käyntinopeusalueen ulkopuolella, tai jos pumpussa on kavitaatiota, äänitaso voi ylittää 85 dB(A). Tällöin on pumpun ympärille rakennettava esim. meluvalli tai käytettävä kuulonsuojaimia.

5 Kunnossapito

5.1 Päivittäinen kunnossapito

Tarkasta ulosvirtauspaine säännöllisesti.



Sähkömoottorin kytkentärasiaan ei saa päästä vettä ruiskutettaessa pumpputilaa vedellä!

Älä koskaan ruiskuta vettä kuumille pumpunosille! Osat saattavat äkillisesti jäähtyessään haljeta, jolloin niistä pääsee virtaamaan ulos kuumaa vettä!



Puutteellinen kunnossapito johtaa lyhyempään käyttöaikaan, mahdollisesti rikkoutumiseen ja kaikissa tapauksissa takuun raukeamiseen.

5.2 Polttomoottori



Polttoainetta ei koskaan saa lisätä moottorin käydessä!

5.3 Mekaaninen tiiviste

- Mekaaninen tiiviste ei tavallisesti vaadi kunnossapitoa, mutta sitä ei koskaan saa käyttää kuivana. Siksi mekaanisen tiivisteiden takana olevassa öljykammiossa on aina oltava voitelunestettä, joka on vaaratonta siirrettävälle nesteelle ja mekaaniselle tiivisteelle. Kohdassa kappale 10.1 "Öljykammior" on tietoja oikeasta öljytyypistä.
- Öljy tai voiteluneste on vaihdettava jokaisen 2000 käyttötunnin jälkeen tai kerran vuodessa ja korvattava uudella öljyllä tai voitelunesteellä. Täyttömääräsuositukset on annettu kohdassa kappale 10.1 "Öljykammior".



Varmista, että käytetty öljy tai voiteluneste hävitetään turvallisesti. Huolehdi siitä, ettei se joudu ympäristöön.

- Jos ongelmia ei ole, tiivisteiden purkamista ei suositella, sillä vastakkaiset pinnat liikkuvat toisiaan vasten. Purkaminen edellyttää aina myös mekaanisen tiivisteiden uusimista. Jos akselitiiviste vuotaa, se on uusittava.



Jos mekaaninen tiiviste alkaa vuotaa, öljykammio vuotaa yli öljyntäyttöaukon tulpan reiästä ja pumppu on välittömästi pysäytettävä ja mekaaninen tiiviste uusittava!

5.4 Mekaaninen kaksoistiiviste

Tarkasta sulkunesteen paine säännöllisesti. Tämän paineen on oltava 1,5 bar juoksupyörän navan painetta korkeampi.

5.5 Ympäristövaikutukset

- Puhdista imuputken suodatin tai imuputken pohjassa oleva siivilä säännöllisesti, sillä tulopaine voi laskea liikaa, jos suodatin tai imusiivilä ovat tukossa.
- Jos on vaara, että pumpattava neste laajenee jähmettyessään tai jäätyessään, pumppu on tyhjennettävä ja tarvittaessa huuhdeltava sen jälkeen, kun se on poistettu käytöstä.
- Jos pumppua ei käytetä pitkään aikaan, sille on suoritettava suojauskäsittely.
- Tarkista, ettei moottoriin ole kerääntynyt pölyä tai likaa, jotka saattavat vaikuttaa moottorin lämpötilaan.

5.6 Äänitaso

Jos pumpun äänitaso kohoaa, se voi olla merkinä siitä, että pumppuyksikössä on vikaa. Esimerkiksi paukahteleva käyntiääni voi olla merkinä kavitaatiosta, liian äänekkäs moottoriääni taas voi olla merkinä laakereiden huonosta kunnosta.

5.7 Moottori

Tarkista moottorin teknisistä tiedoista käynnistys-/sammutustaajuus.

5.8 Viat



Pumppu, jolle on suoritettava vianetsintä, voi olla kuuma tai paineistettu. Ryhdy tarvittaviin varotoimiin ennen vianetsintää ja käytä kunnollisia suojavausteita (suojalaseja, käsineitä, turvavaatteita)!

Pumpun toimintahäiriöiden syyn määrittelemiseksi on toimittava seuraavasti:

- 1 Katkaise pumppuyksikön sähkönsyöttö. Lukitse käyttökytkin lukolla tai poista sulake.
- 2 Sulje sulkuventtiilit.
- 3 Määrittele vian luonne.
- 4 Yritä määritellä vian syy luvun luku 6 "Ongelman ratkaisu" mukaan ja ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin, tai ota yhteys asentajaan.

6 Ongelman ratkaisu

Pumpun asennusvirheet voivat johtua useista syistä. Vika ei välttämättä ole pumpussa, vaan se voi johtua myös putkistosta tai käyttöolosuhteista. Tarkasta aina ensin, että asennus on suoritettu tämän käsikirjan ohjeiden mukaisesti ja että käyttöolosuhteet vastaavat niitä määrittäviä, jotka pumppua ostettaessa on annettu.

Pumppuyksikön toimintahäiriöt johtuvat yleensä seuraavista syistä:

- Pumppuviat.
- Putkistojärjestelmän särkyminen tai viat.
- Väärästä asennuksesta tai käyttöönnotosta johtuvat viat
- Väärästä pumppuvalinnasta johtuvat viat.

Yleisimpiä toimintahäiriöitä sekä niiden mahdolliset syyt on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 4: Useimmiten esiintyvät toimintahäiriöt.

Yleisimmät viat	Mahdolliset syyt, katso kohta Taulukko 5.
Pumppu ei pumpkaa nestettä	1, 2, 3, 4, 5
Pumpun tilavuusvirta on riittämätön	4, 5, 7, 8, 12, 17, 31
Pumpun nostokorkeus on riittämätön	1, 5, 8, 9, 11, 17, 31
Moottori ylikuormittuu	8, 10, 11, 12, 13, 17, 22
Pumppu tärisee	3, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23
Laakerit kuluvat epätavallisen paljon	15, 18, 21, 22, 23
Moottori käy kuumana	8, 13, 24
Pumppu on takertunut	2, 6, 17, 22
Epätasainen ulosvirtaus	4, 7, 9, 14
Pumppu ei ime siemenvettä	1, 2, 5, 7
Pumppu kuluttaa normaalia enemmän sähköä	1, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 32
Pumppu kuluttaa normaalia vähemmän sähköä	1, 8, 13, 14, 23, 24, 25, 26, 29, 31
Mekaaniset tiivisteet on vaihdettava epätavallisen usein	15, 18, 21, 28, 30, 31, 32, 33

Taulukko 5: Mahdollisia pumpun toimintahäiriöiden syitä.

	Mahdolliset syyt
1	Väärä pyörimissuunta
2	Pumppua ei ole täytetty nesteellä:
3	Imuputki ei ole kunnolla imettävän nesteen pinnan alapuolella
4	Käytettävissä oleva NPSH on liian alhainen:
5	Pumppu ei yllä nimellistehoonsa
6	Pumpun sisällä on vieraita esineitä
7	Imuputkistossa on ilmavuotoja
8	Viskositeetti poikkeaa laskelmien perustana olleesta arvosta
9	Nesteen seassa on kaasua tai höyryä
10	Käyntinopeus on liian suuri
11	Kokonaistokorkeus pienempi kuin nimellisarvo
12	Kokonaistokorkeus suurempi kuin nimellisarvo
13	Ominaispaino eroaa laskelmien pohjana käytetystä arvosta
14	Tukkeuma imuputkistossa
15	Huono akselien kohdistus
16	Kuluneet tai löysällä olevat laakerit
17	Takertunut tai vaurioitunut juoksupyörä
18	Taipunut akseli
19	Väärin sijoitettu poistoventtiili
20	Alusta ei ole jäykkä
21	Huonosti asennetut laakerit
22	Tärinä
23	Käyntinopeus on liian pieni
24	Pumppu ei toimi oikealla kuormituspisteellä
25	Pumppu toimii liian alhaisella virtaamalla
26	Juoksupyörässä tai pumppukotelossa oleva vieras esine
27	Pyörivä osa laahaa
28	Pyörivät osat epätasapainossa, esimerkiksi: juoksupyörä, kytkin
29	Kulunut kotelon kulutusrengas tai -levy
30	Mekaanisen tiivisteiden kosketuspinnat ovat vaurioituneet
31	Mekaaninen tiiviste on asennettu väärin
32	Mekaaninen tiiviste ei sovellu kyseisiin käyttöoloihin
33	Mekaanisen tiivisteiden voiteluainekammion nesteessä epäpuhtauksia

7 Purkaminen ja kokoaminen

7.1 Varotoimenpiteet



Suorita asiaankuuluvat varotoimet estääksesi moottorin käynnistymisen pumpppua käsiteltäessä. Tämä on erityisen tärkeää kauko-ohjattavissa sähkömoottoreissa:

- Käännä pumpun lähellä oleva käyttökytkin (jos sellainen on) "OFF=pois päältä"-asentoon.
- Käännä ohjauspaneelissa oleva pumppukytkin pois päältä.
- Irrota tarvittaessa sulakkeet.
- Ripusta varoituskilpi ohjauspaneelin lähelle.

7.2 Erikoistyökalut

Kokoamisessa ja purkamisessa ei tarvita erikoistyökaluja. Erikoistyökalut voivat kuitenkin helpottaa joitakin vaiheita, esimerkiksi akselitiivisteiden vaihtoa. Tämä ilmoitetaan tekstissä.

7.3 Tyhjennys



Varmista, ettei nestettä pääse ympäristöön!

7.3.1 Nesteiden tyhjennys

Ennen purkamisen aloittamista pumpppu tulisi tyhjentää.

- 1 Sulje tarvittaessa imu- ja poistoputken sekä akselitiivisteiden sulkuneste- tai jäähdytysvesiputken venttiilit.
- 2 Irrota tyhjennystulppa (0310) tai puhdistusaukon kansi (0370).
- 3 Mikäli pumpattavana on haitallisia nesteitä, käytä suojakäsineitä, -kenkiä, -laseja, yms., ja huuhtelee pumpppu perusteellisesti.
- 4 Asenna tyhjennystulppa tai puhdistusaukon takaisin paikalleen.



Pidä mahdollisuuksien mukaan suojakäsineitä. Pitkäaikainen öljytuotteille altistuminen voi aiheuttaa allergisia reaktioita.

7.4 Rakennevaihtoehdot

Pumput toimitetaan useina vaihtoehtoisina rakenteina. Jokaisella pumpulla on koodi, joka on merkitty pumpun arvokilven tyyppimerkintään. Kohdassa kappale 2.2 "Tyyppimerkintä" on lisätietoja tyyppimerkinnästä.

7.5 Back-Pull-Out -järjestelmä

Pumpuissa on Back-Pull-Out -järjestelmä. Näin pumppu voidaan purkaa varsin pitkälle ilman, että imu- ja syöttöputkia tarvitsee irrottaa. Ennen purkamista moottori on irrotettava alustasta.

7.5.1 Suojuksen irrottaminen

- 1 Löysää pultteja (0960). Katso kuva 9.
- 2 Irrota molemmat vaipat (0270). Katso kuva 7.

7.5.2 Taaksevetoyksikön irrottaminen

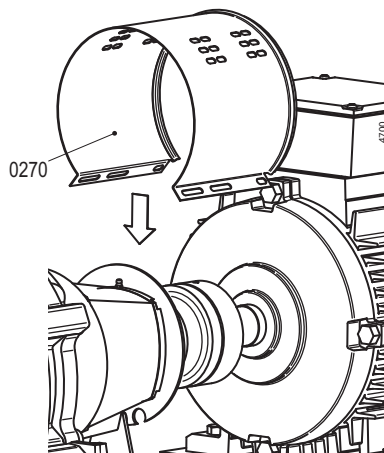
- 1 Avaa pultit (0940) ja irrota kokoamislevy (0275) laakeripukki (2100). Katso kuva 10.
- 2 Poista sähkömoottori.
- 3 Mallin 11 mukaisen akselitiivisteeseen ollessa kyseessä: irrota ruuviliitokset (1410) ja (1450) ja poista ohitusputki.
- 4 Irrota kuusiokoloruuvit (0800).
- 5 Vedä koko laakeripukki (2100) pois pumppukotelosta. Suurten pumppujen koko laakeripukki on hyvin painava. Tue se esimerkiksi palkilla tai käytä nostolaitetta.
- 6 Irrota kytkimen puolisko pumpun akselista ja irrota kytkinkiila (2210).

7.5.3 Taaksevetoyksikön kokoonpano

- 1 Asenna uusi tiiviste pumpunpesään (0300) ja asenna koko laakeripukki takaisin pumpunpesään. Kiristä kuusiokoloruuvit (0800) ristikkäin.
- 2 Mallin 11 mukaisen akselitiivisteeseen ollessa kyseessä: irrota ruuviliitokset (1410) ja (1450) ja poista ohitusputki.
- 3 Asenna asennuslevy (0275) laakeripukki (2100) pulteilla (0940). Katso kuva 10.
- 4 Asenna kytkinkiila (2210) ja asenna kytkinpuolisko pumpun akselille.
- 5 Asenna moottori takaisin paikoilleen.
- 6 Tarkasta pumpun ja moottoriakselin kohdistus, katso kappale 3.4.3 "Kytkimen kohdistaminen". Säädä tarvittaessa.

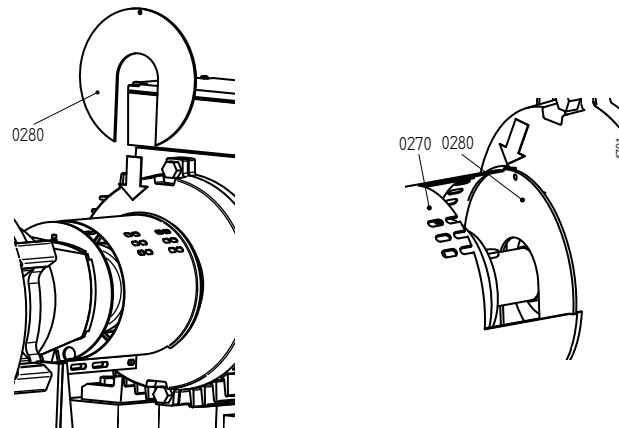
7.5.4 Suojuksen kokoaminen

- 1 Asenna vaippa (0270) moottorin puolelle. Rengasuran on oltava moottorin puolella.



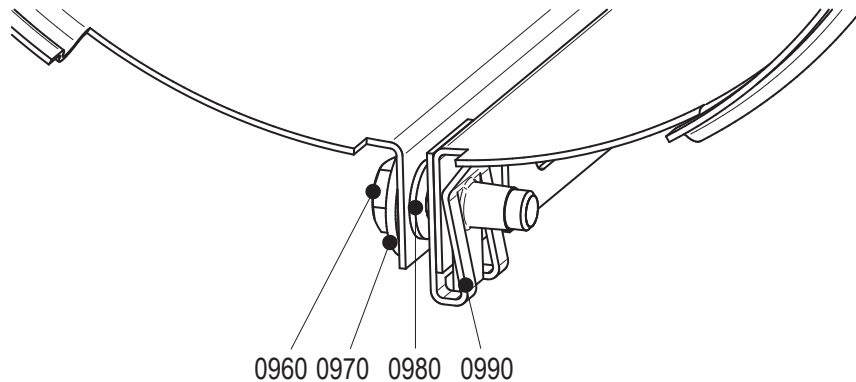
Kuva 7: Vaipan asentaminen moottorin puolelle.

- 2 Aseta asennuslevy (0280) moottorin akselin päälle ja asenna se vaipan rengasuraan.



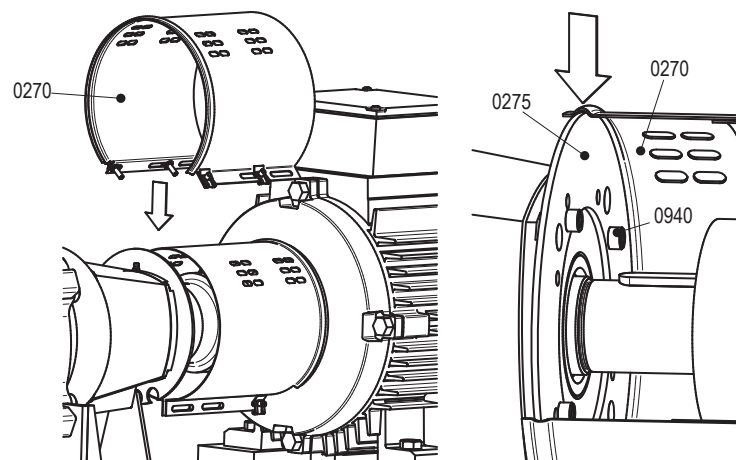
Kuva 8: Asennuslevyn asentaminen moottorin puolelle.

- 3 Sulje vaippa ja kiinnitä mutteri (0960). Katso kuva 9.



Kuva 9: Vaipan kiinnittäminen.

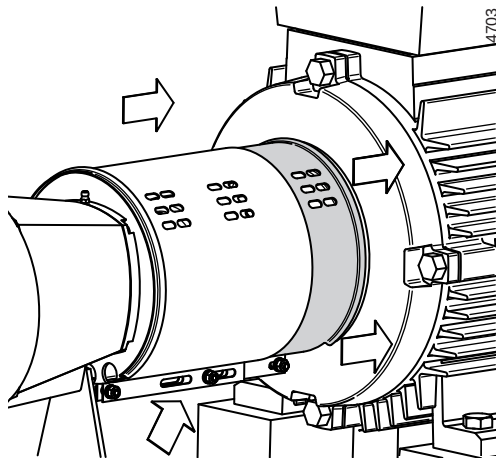
- 4 Asenna vaippa (0270) pumpun puolelle. Aseta se nykyisen vaipan päälle moottorin puolella. Rengasuran on oltava pumpun puolella.



Kuva 10: Vaipan asentaminen moottorin puolelle.

- 5 Sulje vaippa ja kiinnitä mutteri (0960). Katso kuva 9.

- 6 Liu'uta moottorin puolella olevaa vaippaa mahdollisimman pitkälle moottoria kohti. Kiinnitä molemmat vaipat mutterilla (0960).

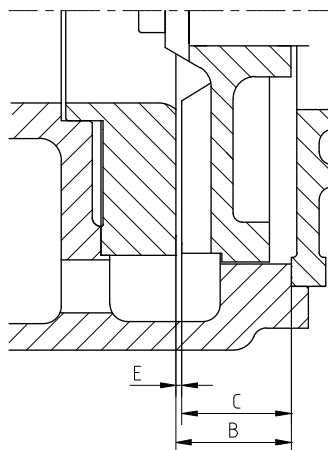


Kuva 11: Vaipan asentaminen moottorin puolelle.

7.6 Juoksupyörän ja kulutusrenkaan

Puoliavoimen juoksupyörän ja kulutuslevyn välisen välyksen tulee olla välillä 0,3-0,6 mm. Jos pumpun teho laskee, se saattaa olla osoitus juoksupyörän ja kulutuslevyn kulumisesta. Asia voidaan tarkastaa purkamalla pumppu ja mittaamalla juoksupyörän ja kulutuslevyn välinen välys.

7.6.1 Juoksupyörän ja kulutuslevyn välyksen mittaaminen, FRE-laakeriryhmä 1



Kuva 12: Juoksupyörän ja kulutuslevyn välinen välys, laakeriryhmä 1.

- 1 Irrota taaksevetoyksikkö, katso kappale 7.5.2 "Taaksevetoyksikön irrottaminen".
- 2 Mittaa kulutuslevyn ja pumppukotelon etäisyys B, katso kuva 12.
- 3 Mittaa juoksupyörän ja pumpun kannen etäisyys C, katso kuva 12.
- 4 Laske asennettavan sovitelevyn (0220) koko kaavalla $E = B - C$.

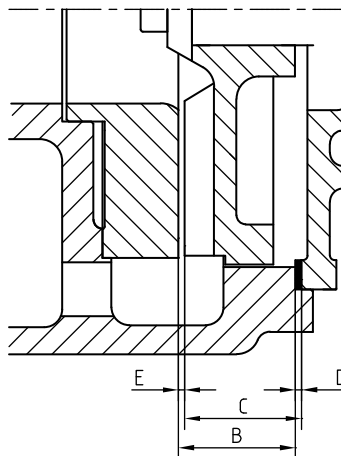
!

Muuttujan E tulee olla vähintään 0,3 mm ja enintään 0,6 mm.

!

Jos laskettu sovitelevyn paksuus on yli 0,6 mm, juoksupyörä ja kulutuslevy on vaihdettava!

7.6.2 Juoksupyörän ja kulutuslevyn välisen välyksen mittaaminen, FRE ja muiden laakeripukkien irrottaminen.



Kuva 13: Juoksupyörän ja kulutuslevyn välinen välys.

- 1 Irrota taaksevetoyksikkö (ks. kappale 7.5.2 "Taaksevetoyksikön irrottaminen").
- 2 Irrota tiiviste (0300) ja puhdista pumppukotelon ja pumpun kannen reunat.
- 3 Mittaa kulutuslevyn ja pumppukotelon välinen etäisyys B; ks. kuva 13.
- 4 Mittaa juoksupyörän ja pumpun kannen välinen etäisyys C; ks. kuva 13.
- 5 Valitse seuraavasta taulukosta oikea tiivisteiden paksuus D.
- 6 Laske välys E seuraavasta kaavasta: $E = B - C + D$
- 7 Jos välys on kulumisen takia kasvanut yli suurimman sallitun arvon, juoksupyörä ja kulutuslevy on uusittava.

➤ *FRES- ja FREM-tyyppisten pumppujen osalta saattaa olla hyödyllistä tarkistaa etäisyys A; ks. kappale 7.9.2 "Juoksupyörän säätäminen" tai kappale 7.11.2 "Juoksupyörän säätäminen" : juoksupyörän väärät säädöt saattavat myös aiheuttaa liian suuren välyksen.*

tiivisteiden paksuus [mm]		
0,25	0,3	0,5
FRE 80-170	FRE 50-125	FRE 80-210
FRE 100-225	FRE 50-125b	FRE 100-250
FRE 100-225b	FRE 65-135	FRE 150-290
	FRE 65-135b	FRE 150-290b
	FRE 65-155	
	FRE 80-140	

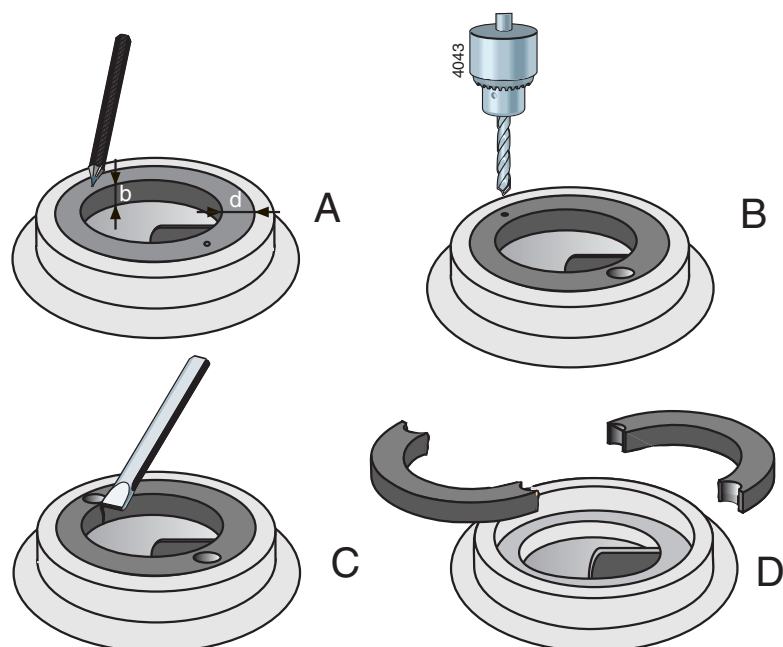
7.6.3 Juoksupyörän irrottaminen, laakeripukki 1

- 1 Irrota taaksevetoyksikkö, katso kappale 7.5.2 "Taaksevetoyksikön irrottaminen".
- 2 Irrota juoksupyörän pultti (1820) yhdessä jousialuslevyn (1825).
- 3 Vedä juoksupyörä (0120) pois pumpun akselista sopivalla ulosvetäjällä.
- 4 Irrota vällysrengas (1880).

- 7.6.4 Juoksupyörän kokoonpano, laakeripukki 1
- 1 Aseta vällysrengas (1880) akselin (2200) syvennykseen.
 - 2 Pronssista ja ruostumattomasta teräksestä valmistetuissa pumpuissa vällysrengas ei saa olla kosketuksissa nesteen kanssa. Laita sen vuoksi Loctite 572:ta juoksupyörän vastepinnalle, akselille ja vällysrenkaan takaosaan.
 - 3 Paina juoksupyörä vällysrenkaan yli akselille. Varmista, että se on suorassa kulmassa akseliin nähden!
 - 4 Sivele kierteeseen pisara Loctite 243 -liimaa ja kiinnitä juoksupyörän pultti ja jousialuslevy (1825). Mutterin kiristysmomentit on ilmoitettu luku 10 "Tekniset tiedot".
- 7.6.5 Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen
- 1 Irrota taaksevetoyksikkö (ks. kappale 7.5.2 "Taaksevetoyksikön irrottaminen").
 - 2 Laakeripukki 4: Naputa pidätinrenkaan (1825) huulet suoriksi.
 - 3 Irrota juoksupyörän mutteri tai pultti (1820).
 - 4 Laakeripukit 2 ja 3: Irrota aluslevy (1830).
 - 5 Vedä juoksupyörä (0120) pois pumpun akselilta käyttäen ulosvetäjää.
 - 6 Poista juoksupyörän mutteri (1820) pumpun akselilta.
- 7.6.6 Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano
- 1 Aseta juoksupyörän kiila (1860) pumpun akselin kiilauraan (2200).
 - 2 Työnnä juoksupyörä pumpun akselille.
 - 3 Laakeripukit 2 ja 3: Laita paikoilleen aluslevy (1830).
 - 4 Laakeripukki 4: Laita paikoilleen pidätinrengas (1825).
 - 5 Poista rasva pumpun akselin ja juoksupyörän mutterin (1820) tai juoksupyörän pultin (1820) kierteistä.
 - 6 Sivele kierteeseen pisara Loctite 243 -liimaa ja kiinnitä juoksupyörän mutteri tai pultti. luku 10 "Tekniset tiedot" on tiedot kiristämässä käytettävistä momenteista.
 - 7 Laakeripukki 4: Naputa pidätinrenkaan (1825) huulet pumpun akselin ja juoksupyörän mutterin tai pultin uriin.
- 7.6.7 Kulutuslevyn irrottaminen
- Taaksevetoyksikön irrottamisen jälkeen voidaan irrottaa kulutuslevy. Osa numerot viittaavat kuva 55.
- 1 Irrota ruuvit (0115).
 - 2 Irrota pumpun kotelosta kulutuslevy (0125) ja mahdollinen leikkuuterä (0105), jos pumpussa on leikkumeکانismi.
- 7.6.8 Kulutuslevyn asentaminen
- 1 Puhdista pumppukotelon reuna siltä kohtaa, johon kulutuslevy asennetaan.
 - 2 Kiinnitä pumpun koteloon kulutuslevy ja mahdollinen leikkuuterä (0105), jos pumpussa on leikkumeکانismi. Kun teet tämän, varo, ettei se työnny pois kohdistuksesta. Kiinnitä huomiota reikien sijaintiin.
 - 3 Kiinnitä kulutuslevy ruuveilla (0115). Käytä Loctite 243:a ruuvien lukitsemiseen.

7.6.9 Kulutusrenkaan purkaminen

Suljetulla juoksupyörällä varustetuissa pumpuissa kuluminen tapahtuu juoksupyörän ja kotelon kulutusrenkaan välissä. Kuluminen ei saa ylittää 1,2 mm:ä säteen suunnassa. Pumpunkotelon kulutusrengas voidaan irrottaa sen jälkeen, kun taaksevetoyksikkö on ensin otettu irti. Tavallisesti rengas on niin tiukassa, ettei sitä voida irrottaa ehjänä. Toimi seuraavasti:



Kuva 14: Kulutusrenkaan irrotus.

- 1 Katso kohta kuva 14 A liittyen renkaan paksuuden (D) ja leveyden (B) mittaamiseen.
- 2 Katso kohta kuva 14 B liittyen renkaan reunan keskelle tehtäviin reikiin renkaan vastakkaisille puolille.
- 3 Käytä poraa, jonka halkaisija on hieman renkaan paksuutta (D) pienempi ja poraa kaksi reikää renkaaseen, katso kohta kuva 14. Älä poraa syvemmälle kuin mitä renkaan leveys (B) on. Varo vahingoittamasta pumpunpesän sovitusr reunaa.
- 4 Leikkaa loppuosa renkaan paksuudesta taltalla. Nyt voit irrottaa renkaan kahdessa osassa pumpunpesästä, katso kohta kuva 14 D.
- 5 Puhdista pumpunpesä ja poista huolellisesti kaikki porauspölyt ja metallisirut.

7.6.10 Kulutusrenkaan kokoaminen

- 1 Puhdista ja poista rasva pumpunpesän sovitusr reunasta, johon kulutusrengas asennetaan.
- 2 Poista rasva kulutusrenkaan ulkoreunasta ja tiputa sille muutama Loctite 641 -tippa.
- 3 Asenna kulutusrengas pumpunpesään. **Varo työntämästä sitä siten, että se joutuu pois linjasta!**

7.7 Mekaaninen tiiviste

7.7.1 Mekaanisen tiivisteiden asennusohjeet

➤ *Lue ennen mekaanisen tiivisteiden asennusta sitä koskevat seuraavat ohjeet. Noudata näitä ohjeita huolellisesti, kun asennat mekaanista tiivistettä.*

- **Anna PTFE:llä (Teflonilla) pinnoitetuilla O-renkailla varustetun mekaanisen tiivisteiden asennus asiantuntijan tehtäväksi.** Nämä renkaat vaurioituvat helposti kokoamisen yhteydessä.
- Mekaaninen tiiviste on helposti rikkoutuva täsmäosa. Säilytä tiiviste alkuperäispakkauksessaan asennushetkeen asti!
- Puhdista vastaanottavat osat huolellisesti. Pidä kätesi ja työympäristö puhtaina!
- **Älä koskaan koske liukupintoihin sormillasi!**
- Varo vahingoittamasta tiivistettä kokoamisen aikana. Älä koskaan aseta renkaita liukupintojensa varaan!

7.7.2 Mekaanisen tiivisteiden MG12 irrotus

Osanumerot viittaavat kuva 51.

- 1 Poista juoksupyörä (0120) (ks. kappale 7.6.3 "Juoksupyörän irrottaminen, laakeripukki 1" ja kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen").
- 2 Irrota mekaanisen tiivisteiden (1220) pyörivä osa pumpun akselista.
- 3 Irrota välikansi (0110) laakeripukista (2100).
- 4 Irrota öljynkokoaja (1235) ja työnnä mekaanisen tiivisteiden vastarengas ulos välikannesta.

7.7.3 Mekaanisen tiivisteiden MG12 asentaminen

- 1 Laita öljynkokoajaan (1235) vähän rasvaa ja asenna se välikanteen (0110).
- 2 Aseta välikansi lappeelleen. Kostuta välikannen tiivistepesä vedellä, jonka pintajännitys on alhainen (lisää veteen pesuainetta), ja asenna mekaanisen tiivisteiden vastarengas siihen suoraan.
- 3 Asenna pumpun akseliin tai tappiakseliin kartiomainen asennusholkki.
- 4 Asenna välikansi pumpun akselin päälle laakeripukkiin (2100).
- 5 Kastele pumpun akseli vedellä, jonka pintajännitys on alhainen (lisää veteen pesuainetta). Älä käytä öljyä tai rasvaa! Syötä tiivisteiden pyörivä osa akselille kääntämällä sitä hieman myötäpäivään, kunnes palkeen takapää on akselin olakkeen tasalla. Paina tai jännitä asennuksen aikana vain palkeen takaosaa.
- 6 Irrota asennusholkki.
- 7 Koskee vain tyyppiä FRE 150-290 ja 150-290b: Asenna välirengas (0370).
- 8 Kiinnitä juoksupyörä ja muut osat paikoilleen (ks. kappale 7.6.4 "Juoksupyörän kokoonpano, laakeripukki 1" ja kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano").

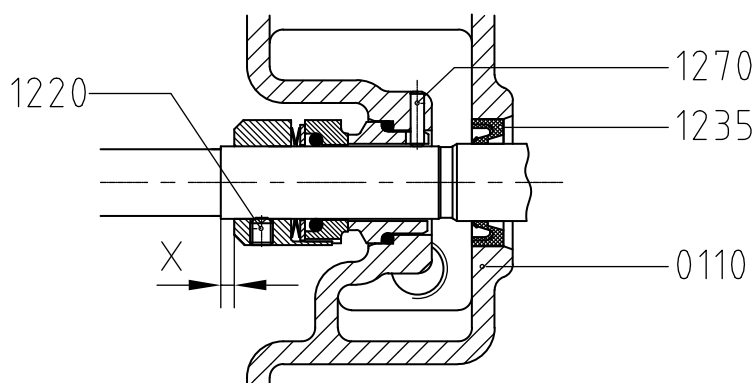
7.7.4 Mekaanisen tiivisteiden M7N irrotus

Osanumerot viittaavat kuva 52.

- 1 Poista juoksupyörä (0120) (ks. kappale 7.6.3 "Juoksupyörän irrottaminen, laakeripukki 1" ja kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen").
- 2 Irrota mekaanisen tiivisteiden (1220) pyörivä osa pumpun akselistä.
- 3 Irrota väläkansi (0110) laakeripukista (2100).
- 4 Irrota öljynkokoaja (1235) ja työnnä mekaanisen tiivisteiden vastarengas ulos väläkannesta.

7.7.5 Mekaanisen tiivisteiden M7N asentaminen

- 1 Laita öljynkokoajaan (1235) vähän rasvaa ja asenna se väläkanteen (0110).
- 2 Aseta väläkansi kokonaan alas. Voitele väläkannen tiivistepesä glyseriinillä tai silikonisuihkeella ja paina mekaanisen tiivisteiden vastarengas suoraan sen sisään. Vastarengas aukon on oltava samassa kohdassa kuin sulkuappi (1270) tai vastarengas hajoo!
- 3 Asenna pumpun akseliin tai tappiakseliin kartiomainen asennusholkki.
- 4 Asenna väläkansi pumpun akselin päälle laakeripukkiin (2100).
- 5 Työnnä mekaanisen tiivisteiden pyörivä osa pumpun akselille. Voitele O-rengas glyseriinillä tai silikonisuihkeella, jotta se ei pyöri akseliholkin päällä.
- 6 Sääda mekaanisen tiivisteiden etäisyys mittaan X (kuva 15 ja vastaava taulukko) ja lukitse lukitusruuvilla (1220).
- 7 Irrota asennusholkki.
- 8 Kiinnitä juoksupyörä ja muut osat paikoilleen (ks. kappale 7.6.4 "Juoksupyörän kokoonpano, laakeripukki 1" ja kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano").



Kuva 15: Mekaanisen tiivisteiden M7N säätäminen.

Akseli $\varnothing$	16	25	30	40	50
X	23	3	7	0	10,8

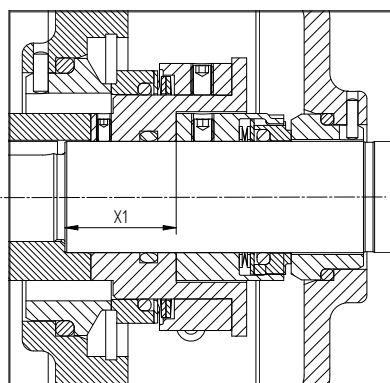
7.7.6 Kaksitoimisen mekaanisen tiiviste MD1 irrottaminen

Osanumerot viittaavat kuva 54.

- 1 Irrota juoksupyörä (0120), katso kappale 7.6.3 "Juoksupyörän irrottaminen, laakeripukki 1" ja kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen".
- 2 Irrota pultit (1800) ja siirrä mekaanisen tiiviste kantta (1230) taaksepäin.
- 3 Merkitse välikannen (0110) asento suhteessa laakeripukkiin (2100). Naputa välikansi irti ja irrota se.
- 4 Irrota molemmat säätöruuvit (1250) ja irrota akseliholkki (1200) pumpun akselista.
- 5 Irrota säätöruuvi ja irrota mekaanisen tiiviste (1220) pyörivät osat pumpun akselista.
- 6 Irrota säätöruuvi ja irrota mekaanisen tiiviste (1225) pyörivät osat akseliolkista.
- 7 Paina mekaanisen tiiviste (1225) vastarengas pois välikannesta.
- 8 Irrota mekaanisen tiiviste kansi pumpun akselista ja paina mekaanisen tiiviste (1220) vastarengas ulos. Irrota O-rengas (1300).

7.7.7 Kaksitoimisen mekaanisen tiiviste MD1 kokoonpano

- 1 Aseta mekaanisen tiiviste kansi (1230) kokonaan alas. Voitele tiivistepesä glyseriinillä tai silikonisuihkeella ja paina mekaanisen tiiviste (1220) vastarengas suoraan sen sisään. Vastarenkaan aukon on oltava samassa kohdassa kuin sulkutappi (1260) tai vastarengas hajoaa!
- 2 Aseta välikansi (0110) kokonaan alas. Voitele tiivistepesä glyseriinillä tai silikonisuihkeella ja paina mekaanisen tiiviste (1225) vastarengas suoraan sen sisään. Vastarenkaan aukon on oltava samassa kohdassa kuin sulkutappi (1270) tai vastarengas hajoaa!
- 3 Asenna O-rengas (1320) akseliolkkiin. Asenna mekaanisen tiiviste (1225) pyörivä osa akseliolkkiin. Kiristä säätöruuvi.
- 4 Aseta laakeripukki akselin kanssa pystyasentoon.
- 5 Asenna mekaanisen tiiviste kansi pumpun akseliin. Asenna O-rengas (1300).
- 6 Asenna mekaanisen tiiviste (1220) pyörivä osa akseliin. Säädä mekaanisen tiiviste pyörivä osa etäisyydelle X1, katso kuva 16 ja vastaavaa taulukkoa. Lukitse se kiinnittämällä säätöruuvi.



Kuva 16: Mekaanisen tiiviste MD1 säätäminen.

Akseli $\varnothing$	16	25	30
X	43	18,8	30

- 7 Kiinnitä akseliholkki (1200) akselin tiiviste (1225) pyörivän osan kanssa akseliin.

- 8 Aseta välikansi paikalleen niin, että se on oikeassa asennossa suhteessa laakeripukin keskityskehään (2100).
- 9 Asenna mekaanisen tiivisteen kansi (1230) välikanteen. Tarkista, että se on asennettu oikeaan asentoon suhteessa liitäntöihin. Kiristä pultit (1800) ristiin. Kantta ei saa kiinnittää vinoon.
- 10 Asenna juoksupyörä ja muut osat, katso kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano".

7.8 Laakeri

7.8.1 Laakerien asennus- ja irrotusohjeet

➤ *Lue ensin seuraavat kokoonpanoa ja irrottamista koskevat ohjeet. Noudata ohjeita tarkoin asentaessasi ja irrottaessasi laakereita.*

Irrottaminen:

- Poista laakerit pumpun akselilta asianmukaista ulosvedintä käyttäen.
- Jos tarvittavaa ulosvedintä ei ole käytettävissä, naputa varovasti laakerin sisempää vierintärengasta. Käytä tavallista vasaraa ja pehmeästä metallista valmistettua tuurnaa. Älä koskaan lyö laakeria vasaralla!

Kokoonpano:

- Varmista, että työskentelytila on puhdas.
- Säilytä laakereita alkuperäispakkauksessa mahdollisimman pitkään.
- Varmista, että akselin ja laakeri-istukan pinnat ovat sileät ja jäysteettömät.
- Kuumenna laakerit 110°C lämpötilaan ennen niiden asentamista pumpun akselille.
- **Käytä laakerien asentamiseen oikeanlaista asennusholkkia, joka sopii pumpun akselille ja osuu vain laakerin sisempään renkaaseen.**
- Jos laakereita ei voida esilämmittää ennen asennusta: asenna ne pumpun akselille varovasti naputtamalla. Älä koskaan napauta suoraan itse laakeria! Käytä asennusholkkia, joka tapaa laakerin sisempään vierintärenkaaseen ja vasaraa (pehmeästä vasarasta saattaa irrota lastuja, jotka vahingoittavat laakeria).
- Puhdista ensin laakerien sisäreiät ja akselien laakerointikohdat ja voitele akseli ja muut osat kevyesti öljyllä ennen asennusta.

7.8.2 FRE-laakeripukin 1 irrottaminen

Osanumerot viittaavat kuva 43.

- 1 Irrota juoksupyörä ja akselin tiiviste (ks. kappale 7.6.3 "Juoksupyörän irrottaminen, laakeripukki 1" ja kappale 7.7.2 "Mekaanisen tiiviste MG12 irrotus").
- 2 Irrota laminaattitiiviste (2165).
- 3 Irrota laakerikansi (2115).
- 4 Irrota sisempi lukkorengas (2305) ja ota pois säätörengas (2330).
- 5 Ota akseli irti laakeripukin takaosasta napauttamalla sen juoksupyörän puoleista päätä muovivasaralla.
- 6 Poista laakerit pumpun akselista asianmukaisella ulosvetimellä.
- 7 Irrota sisempi lukkorengas (2300).

7.8.3 Laakereiden ja FRE-laakeripukin 1 asentaminen

- 1 Asenna esilämmitetty laakeri (2250) varovasti pumpun akselille (2200) juoksupyörän puolelle ja työnnä se lujasti akselin olaketta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 2 Asenna esilämmitetty laakeri (2260) varovasti pumpun akselille moottorin puolelle ja työnnä se lujasti akselin olaketta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 3 Asenna sisempi lukkorengas (2300) laakerin reikään juoksupyörän puolelle.
- 4 Työnnä akseli laakereineen laakeripukin takaosan reiän läpi, kunnes juoksupyörän puoleinen laakeri koskettaa sisempää lukkorengasta.
- 5 Laita säätörengas (2330) moottorin puoleiselle laakerille ja asenna sisempi lukkorengas (2305) siten, että sen hammastus on säätörenkaaseen päin.
- 6 Asenna moottorin puoleinen laakerikansi (2115) ja suojaa juoksupyörän puoleinen laakeri laittamalla laminaattitiiviste (2165) paikoilleen.
- 7 Asenna akselin tiiviste ja juoksupyörä (ks. kappale 7.7.3 "Mekaanisen tiivisteen MG12 asentaminen" ja kappale 7.6.4 "Juoksupyörän kokoonpano, laakeripukki 1").

7.8.4 FRE-laakeripukin 2 irrottaminen

Osanumerot viittaavat kuva 44.

- 1 Irrota juoksupyörä ja akselin tiiviste (ks. kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen" ja kappale 7.7.2 "Mekaanisen tiivisteen MG12 irrotus").
- 2 Irrota laminaattitiiviste (2165).
- 3 Irrota laakerikansi (2115).
- 4 Irrota sisempi lukkorengas (2305) ja ota pois säätörengas (2330).
- 5 Ota akseli irti laakeripukin takaosasta napauttamalla sen juoksupyörän puoleista päätä muovivasaralla.
- 6 Poista laakerit pumpun akselista asianmukaisella ulosvetimellä. Irrota kuminen sulkurengas (2390).
- 7 Ota säätörengas (2335) pois laakerin reiästä.
- 8 Irrota sisempi lukkorengas (2300).

7.8.5 Laakereiden ja FRE-laakeripukin 2 asentaminen

- 1 Aseta kuminen sulkurengas (2390) pumpun akselille juoksupyörän puolelle siten, että sen leveämpi puoli on juoksupyörään päin.
- 2 Asenna esilämmitetty laakeri (2250) varovasti pumpun akselille (2200) juoksupyörän puolelle ja työnnä se lujasti kumista sulkurengasta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 3 Asenna esilämmitetty laakeri (2260) varovasti pumpun akselille moottorin puolelle ja työnnä se lujasti akselin olaketta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 4 Vedä kuminen sulkurengas varovasti syrjään ja laita hieman rasvaa viistokuulalaakerin (2250) molemmille puolille. Työnnä sulkurengas takaisin oikeaan asentoon.
- 5 Asenna sisempi lukkorengas (2300) laakerin reikään juoksupyörän puolelle.
- 6 Aseta siihen säätörengas (2335).
- 7 Työnnä akseli laakereineen laakeripukin takaosan reiän läpi, kunnes juoksupyörän puoleinen laakeri koskettaa sisempää lukkorengasta. Säätörengas on nyt lukittu laakerin ja sisemmän lukkorengaan väliin.
- 8 Laita säätörengas (2330) moottorin puoleiselle laakerille ja asenna sisempi lukkorengas (2305) siten, että sen hammastus on säätörenkaaseen päin.
- 9 Asenna moottorin puoleinen laakerikansi (2115) ja suojaa juoksupyörän puoleinen laakeri laittamalla laminaattitiiviste (2165) paikoilleen.

10 Asenna akselin tiiviste ja juoksupyörä (ks. kappale 7.7.3 "Mekaanisen tiivisteen MG12 asentaminen" ja kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano").

7.8.6 FRE-laakeripukin 3 irrottaminen

Osanumerot viittaavat kuva 45.

- 1 Irrota juoksupyörä ja akselin tiiviste (ks. kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen" ja kappale 7.7.2 "Mekaanisen tiivisteen MG12 irrotus").
- 2 Irrota laminaattitiiviste (2165).
- 3 Irrota laakerikansi (2115).
- 4 Irrota sisempi lukkorengas (2300) vetopuolelta ja irrota soviterengas (2331), aaltorengas (2355) ja toinen soviterengas (2330).
- 5 Ota akseli irti laakeripukin takaosasta napauttamalla sen juoksupyörän puoleista päätä muovivasaralla.
- 6 Poista laakerit pumpun akselista asianmukaisella ulosvetimellä. Irrota molemmat kumiset sulkurenkaat (2390).
- 7 Ota säätörengas (2335) pois laakerin reiästä.
- 8 Irrota sisempi lukkorengas (2300).

7.8.7 Laakereiden ja FRE-laakeripukin 3 asentaminen

- 1 Aseta molemmat kumiset sulkurenkaat (2390) pumpun akselille leveämmät puolet toisistaan poispäin.



Laakerit asennetaan X-asentoon!

- 2 Asenna esilämmitetty laakeri (2250) varovasti pumpun akselille (2200) juoksupyörän puolelle ja työnnä se lujasti akselin olaketta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 3 Asenna esilämmitetty laakeri (2260) varovasti pumpun akselille moottorin puolelle ja työnnä se lujasti akselin olaketta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 4 Vedä kumiset sulkurenkaat varovasti syrjään ja laita hieman rasvaa laakereiden molemmille puolille. Työnnä sulkurenkaat takaisin oikeaan asentoon.
- 5 Asenna sisempi lukkorengas (2300) laakerin reikään juoksupyörän puolelle.
- 6 Aseta siihen säätörengas (2335).
- 7 Työnnä akseli laakereineen laakeripukin takaosan reiän läpi, kunnes juoksupyörän puoleinen laakeri koskettaa sisempää lukkorengasta. Säätörengas on nyt lukittu laakerin ja sisemmän lukkorengaan väliin.
- 8 Aseta laakeriin vetopuolelta soviterengas (2330) ja aaltorengas (2355) ja soviterengas (2331).
- 9 Asenna sisempi lukkorengas (2300) vetopuolelle.
- 10 Asenna moottorin puoleinen laakerikansi (2115) ja suojaa juoksupyörän puoleinen laakeri laittamalla laminaattitiiviste (2165) paikoilleen.
- 11 Asenna akselin tiiviste ja juoksupyörä (ks. kappale 7.7.3 "Mekaanisen tiivisteen MG12 asentaminen" ja kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano").

7.8.8 FRE 80-210- ja 100-250 -laakereiden irrottaminen

Osanumerot viittaavat kuva 46.

- 1 Irrota juoksupyörä ja akselin tiiviste (ks. kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen" ja kappale 7.7.2 "Mekaanisen tiivisteen MG12 irrotus").
- 2 Irrota huullostiiviste (2180).
- 3 Irrota kuusiokoloruuvit (2815) ja poista laakerikansi (2115).
- 4 Irrota sisempi lukkorengas (2305) ja ota pois säätörengas (2330), jos sellainen on.
- 5 Ota akseli irti laakeripukin takaosasta napauttamalla sen juoksupyörän puoleista päätä muovivasaralla.
- 6 Poista laakerit pumpun akselista asianmukaisella ulosvetimellä.
- 7 Irrota nilos-suojarengas (2310).
- 8 Irrota molemmat ulommat lukkorengaat (2340) ja (2345).
- 9 Irrota nilos-suojarengas (2315) ja mahdollinen säätörengas (2335) laakerin reiästä.
- 10 Irrota sisempi lukkorengas (2300).

7.8.9 FRE 80-210- ja 100-250 -laakereiden asentaminen

- 1 Asenna ulommat lukkorengaat (2340) ja (2345).
- 2 Aseta nilos-rengas (2310) pumpun akselille (2200) juoksupyörän puolelle.
- 3 Asenna esilämmitetty laakeri (2250) varovasti pumpun akselille juoksupyörän puolelle siten, että sen sisärenkaan leveämpi puoli on ulompaa lukkorengasta päin, ja paina se lujasti ulompaa lukkorengasta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!** Nilos-rengas (2310) on nyt lukittu laakerin ja ulomman lukkorengaan väliin.
- 4 Asenna esilämmitetty laakeri (2260) varovasti pumpun akselille (2200) moottorin puolelle ja työnnä se lujasti ulompaa lukkorengasta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 5 Vedä kuminen sulkurengas varovasti syrjään ja laita hieman rasvaa viistokuulalaakerin (2250) molemmille puolille. Työnnä sulkurengas takaisin oikeaan asentoon.
- 6 Laita sisempi lukkorengas (2300) paikoilleen.
- 7 *Koskee vain tyyppiä FRE 100-250:* Aseta säätörengas (2335) sisempää lukkorengasta vasten.
- 8 Aseta nilos-suojarengas (2315).
- 9 Työnnä akseli laakereineen laakeripukin takaosan reiän läpi, kunnes juoksupyörän puoleinen laakeri koskettaa sisempää lukkorengasta. Säätörengas, jos sellainen on, ja nilos-rengas on nyt lukittu laakerin ja sisemmän lukkorengaan väliin.
- 10 *Koskee vain tyyppiä FRE 100-250:* Aseta säätörengas (2330)
- 11 Laita sisempi lukkorengas (2305) paikoilleen.
- 12 Asenna moottorin puoleinen laakerikansi (2115) ja kiinnitä se kuusiokoloruuveilla (2815).
- 13 Asenna huullostiiviste (2180) juoksupyörän puolelle.
- 14 Asenna akselin tiiviste ja juoksupyörä (ks. kappale 7.7.3 "Mekaanisen tiivisteen MG12 asentaminen" ja kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano").

7.8.10 FRE 150-290b- ja 150-290 -laakereiden irrottaminen

Osanumerot viittaavat kuva 47.

- 1 Irrota juoksupyörä ja akselin tiiviste (ks. kappale 7.6.5 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien irrottaminen" ja kappale 7.7.2 "Mekaanisen tiivisteeseen MG12 irrotus").
- 2 Irrota huullostiiviste (2180).
- 3 Irrota kuusiokoloruuvit (2815) ja poista laakerikansi (2115).
- 4 Irrota sisempi lukkorengas (2305) ja ota pois säätörengas (2330).
- 5 Ota akseli irti laakeripukin takaosasta napauttamalla sen juoksupyörän puoleista päätä muovivasaralla.
- 6 Poista laakerit pumpun akselista asianmukaisella ulosvetimellä.
- 7 Irrota nilos-suojarengas (2310).
- 8 Irrota nilos-suojarengas (2315) ja säätörengas (2335) laakerin reiästä.

7.8.11 FRE 150-290b- ja 150-290 -laakereiden asentaminen

- 1 Aseta nilos-rengas (2310) pumpun akselille (2200) juoksupyörän puolelle.
- 2 Asenna esilämmitetty laakeri (2250) varovasti pumpun akselille juoksupyörän puolelle siten että sen sisärenkaan leveämpi puoli on ulompaa lukkorengasta päin, ja paina se lujasti akselin olaketta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!** Nilos-rengas (2310) on nyt lukittu laakerin ja akselin olakkeen väliin.
- 3 Asenna esilämmitetty laakeri (2260) varovasti pumpun akselille moottorin puolelle ja työnnä se lujasti ulompaa lukkorengasta vasten. **Anna laakerin jäähtyä!**
- 4 Vedä kuminen sulkurengas varovasti syrjään ja laita hieman rasvaa viistokuulalaakerin (2250) molemmille puolille. Työnnä sulkurengas takaisin oikeaan asentoon.
- 5 Laita säätörengas (2335) laakerin aukkoon juoksupyörän puolelle.
- 6 Aseta nilos-suojarengas (2315).
- 7 Työnnä akseli laakereineen laakeripukin takaosan reiän läpi, kunnes juoksupyörän puoleinen laakeri koskettaa laakeripesän pohjaa. Säätörengas, jos sellainen on, ja nilos-rengas on nyt lukittu laakerin ja laakeripesän pohjan väliin.
- 8 Laita paikoilleen säätörengas (2330) ja asenna sisempi lukkorengas (2305).
- 9 Asenna moottorin puoleinen laakerikansi (2115) ja kiinnitä se kuusiokoloruuveilla (2815).
- 10 Asenna huullostiiviste (2180) juoksupyörän puolelle.
- 11 Asenna akselin tiiviste ja juoksupyörä (ks. kappale 7.7.3 "Mekaanisen tiivisteeseen MG12 asentaminen" ja kappale 7.6.6 "Juoksupyörän ja muiden laakeripukkien kokoonpano").

7.9 FRES

7.9.1 Sähkömoottorin kokoonpano



Sähkömoottorissa on oltava kiintolaakeri.

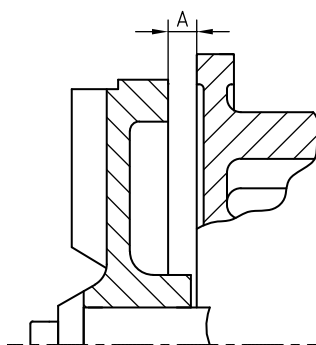
- 1 Tarkista, ettei moottoriakselin aksiaalivällys ole yli 0,3 mm.
- 2 Aseta moottori pystysuoraan ja paina akselia tuulettimen puolelta, jolloin se painuu laipan suuntaan ja aksiaalinen välys häviää.
- 3 **Moottoreista kokoon IEC 112 saakka irrotetaan kiila akselin päästä.**
- 4 Työnnä tappiakseli (2200) moottorin akselille.
- 5 Kierrä molempia lukitusruuveja (2280) tappiakselin napaan (käyttäen Loctite 243:a), kunnes ne ulottuvat kiilauran sisään, mutta älä kiristä ruuveja. **Moottoreihin koosta IEC 112 ylöspäin asennetaan vain yksi lukitusruuvi pumppukotelon puolelle.**
- 6 Asenna moottorikehys (0250) kiinni moottoriin käyttäen pultteja (0850) ja muttereita (0900).

7.9.2 Juoksupyörän säätäminen

- 1 Asenna paikoilleen välikansi (0110), mekaaninen tiiviste (1220) ja juoksupyörä (0120).
- 2 Säädä juoksupyörän asento siten, että sen takaosan ja välikannen välinen etäisyys on mitta **A**:n suuruinen. Ks. seuraava kuva 17 ja Taulukko 6. Käytä kahta tarkistettua viivainta.

Taulukko 6:

Laakeripukki	A +/- 0,05
1	6
2	10
3	16,75



Kuva 17: Juoksupyörän säätäminen, FRES-tyypin pumppu.

- 3 Paina viivaimet tiukasti juoksupyörää vasten ja kiristä lukitusruuvit (2280).
- 4 Moottoreihin koosta IEC 112 ylöspäin merkitään porauskohta moottoriakselille tappiakselin vapaana olevan kierrereian kohdalle ja asennetaan toinen lukitusruuvi (käyttäen Loctite 243:a). Molemmat lukitusruuvit kiristetään hyvin.

7.10 FREF

7.10.1 Sähkömoottorin kokoonpano

- 1 Aseta moottori pystysuoraan siten, että akseli osoittaa ylöspäin.
- 2 Asenna moottorikehys (0250) kiinni moottoriin käyttäen pultteja (0850) ja muttereita (0900).

7.11 FREM

7.11.1 Polttomoottorin asennus

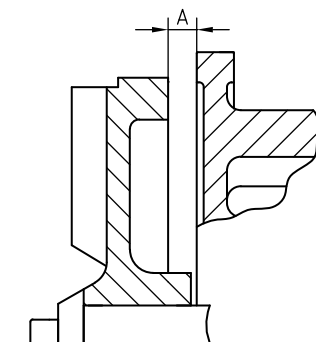
- 1 Tarkista, ettei moottoriakselin aksiaalivälitys ole yli 0,3 mm.
- 2 Aseta polttomoottori pystysuoraan siten, että akseli osoittaa ylöspäin.
- 3 Laita moottorin akselin päähän hieman **Loctite 648**:aa. **Älä koskaan käytä nopeasti kuivuvaa Loctite-laatua!**
- 4 Työnnä tappiakseli (2200) moottorin akselille. Katso, että lukitusruuvien reikä on kohdakkain moottoriakselin kiilauran kanssa.
- 5 Kierrä lukitusruuvi (2280) paikoilleen (käyttäen Loctite 243:a), mutta älä kiristä ruuvia.
- 6 Asenna moottorikehys (0250) kiinni moottoriin käyttäen pultteja (0850) ja muttereita (0900).

7.11.2 Juoksupyörän säätäminen

- 1 Asenna paikoilleen välikansi (0110), mekaaninen tiiviste (1220) ja juoksupyörä (0120).
- 2 Säädä juoksupyörän asento siten, että sen takaosan ja välikannen välinen etäisyys on mitta **A**:n suuruinen. Ks. seuraava kuva 18 ja Taulukko 7. Käytä kahta tarkistettua viivainta.

Taulukko 7:

Laakeripukki	A +/- 0,05
1	6
2	10

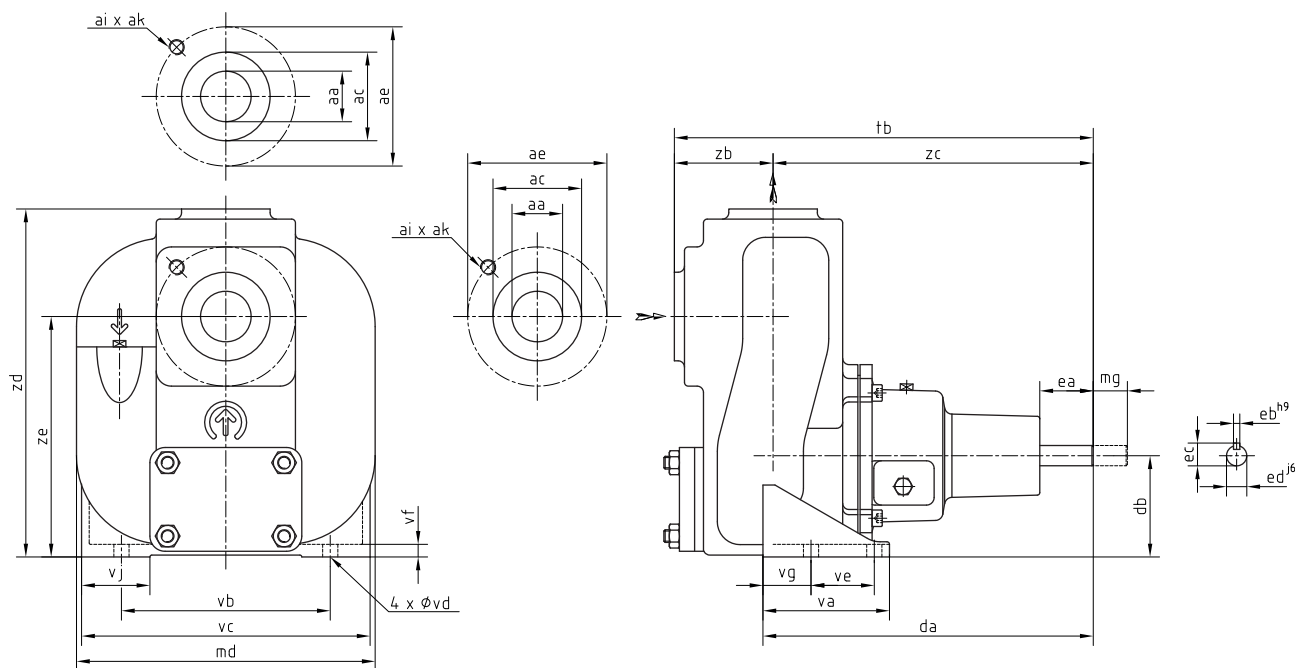


Kuva 18: Juoksupyörän säätäminen, FREM-typin pumppu.

- 3 Paina viivaimet tiukasti juoksupyörää vasten ja kiristä lukitusruuvi (2280).

8 Mitat

8.1 FRE - laakeripukit 1, 2 ja 3



Kuva 19: FRE - laakeripukit 1, 2 ja 3.

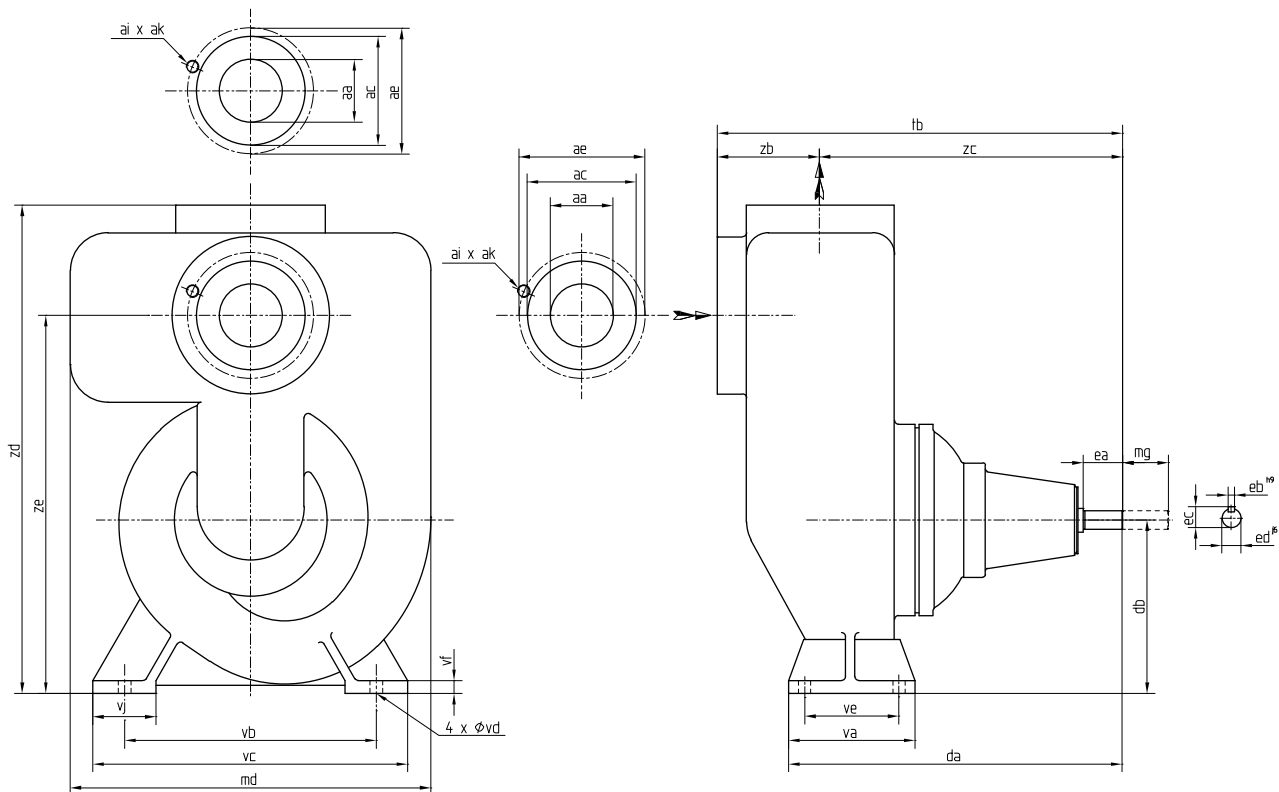
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	Rp 1¼	-	-	-	-	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	Rp 1¼	-	-	-	-	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	Rp 1½	-	-	-	-	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	Rp 1½	-	-	-	-	380	160	60	8	31	28	314	80
50-125b	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	Rp 2(*)	100	125	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	Rp 2	100	125	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	145	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	145	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	145	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
80-140	80	135	160	8	M16	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	160	8	M16	416	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	155	180	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) R6 : aa=50mm

aa ≥ 50 : ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	321	100	165	228	12	50	10	38	54	73	248	270	185	20
32-150	362	91	190	240	12	40	12	36	75	73	289	300	205	30
40-110	331	100	165	228	12	50	10	38	54	78	253	275	190	22
40-170	448	111	222	292	14	50	15	46	91	78	370	394	285	60
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
80-140	455	136	212	292	14	80	12	41	79	126	329	410	282	62
80-170	533	143	250	360	14	80	15	48	115	127	406	470	340	100
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

8.2 FRE - laakeripukki 4



Kuva 20: FRE - laakeripukki 4.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-210	80	138	160	8	M16	424	220	50	8	27	24	458	90
100-250	100	158	180	8	M16	524	280	80	10	35	32	520	110
150-290b	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120
150-290	150	212	240	8	M20	615	250	110	12	45	42	520	120

ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-210	515	160	320	400	18	120	16	80	130	385	620	480	130
100-250	640	160	315	400	18	120	18	80	145	495	730	590	150
150-290b	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270
150-290	768,5	200	400	490	22	150	22	95	185,5	583	715	540	270

Technical drawing of a pump assembly showing three views: front, side, and top. The drawing includes various dimension lines and labels for components and measurements.

Front View (Left): Shows the main body of the pump. Dimensions include z_d (total height), z_e (height to the center of the top flange), am (flange thickness), $ai \times \phi_{ak}$ (top flange hole pattern), vb (base width), vc (base width to the center of the top flange), md (total base width), vj (base width to the center of the top flange), vf (base height), and $4 \times \phi_{vd}$ (base mounting holes).

Side View (Right): Shows the side profile of the pump. Dimensions include zb (width to the center of the top flange), zc (width to the center of the bottom flange), am (flange thickness), vg (width to the center of the bottom flange), ve (width to the center of the bottom flange), va (width to the center of the bottom flange), da (total width), ea (width to the center of the bottom flange), mg (width to the center of the bottom flange), and db (total height).

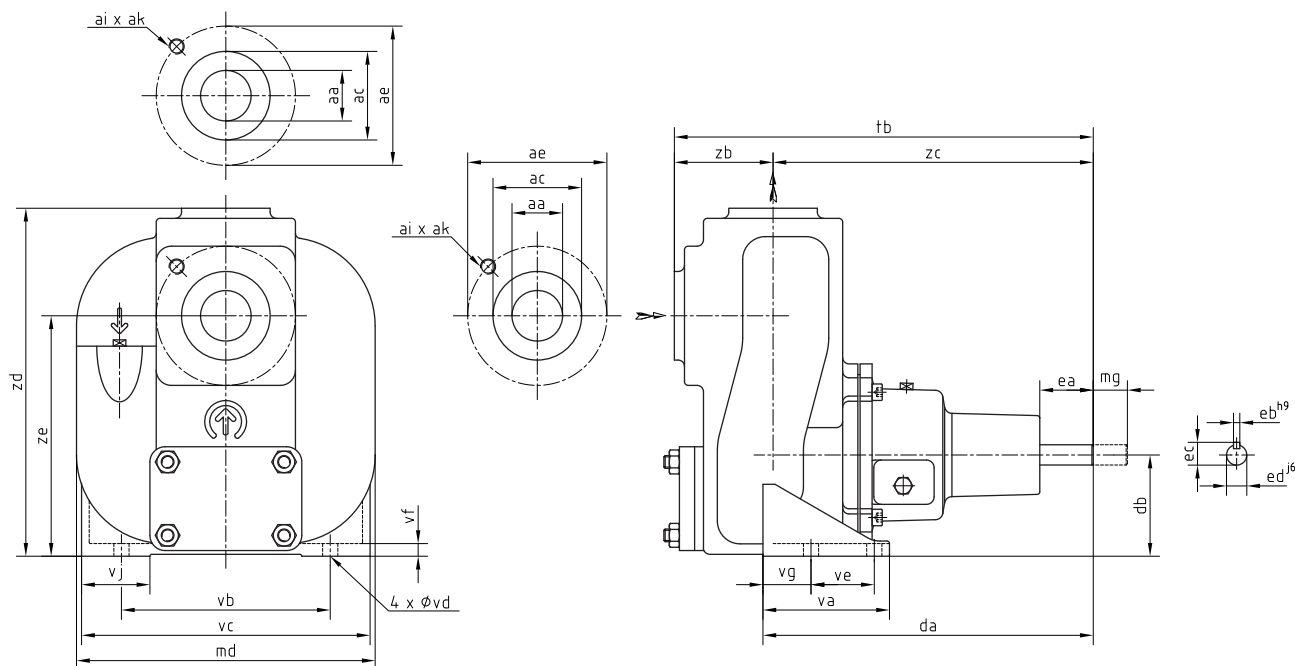
Top View (Bottom): Shows the top of the pump. Dimensions include ag (total width), ae (width to the center of the top flange), ac (width to the center of the top flange), aa (width to the center of the top flange), and $ai \times \phi_{ak}$ (top flange hole pattern).

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	28	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	256	80	40	5	18	16	236	35
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	297	100	50	8	27	24	235	45
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	261	80	40	5	18	16	244	35
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	380	160	60	8	31	28	314	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
32-110	356	100	165	228	12	50	10	38	54	108	248	305	185	23
32-150	397	91	190	240	12	40	12	36	75	108	289	335	205	33
40-110	366	100	165	228	12	50	10	38	54	113	253	310	190	26
40-170	483	111	222	292	14	50	15	46	91	113	370	429	285	64

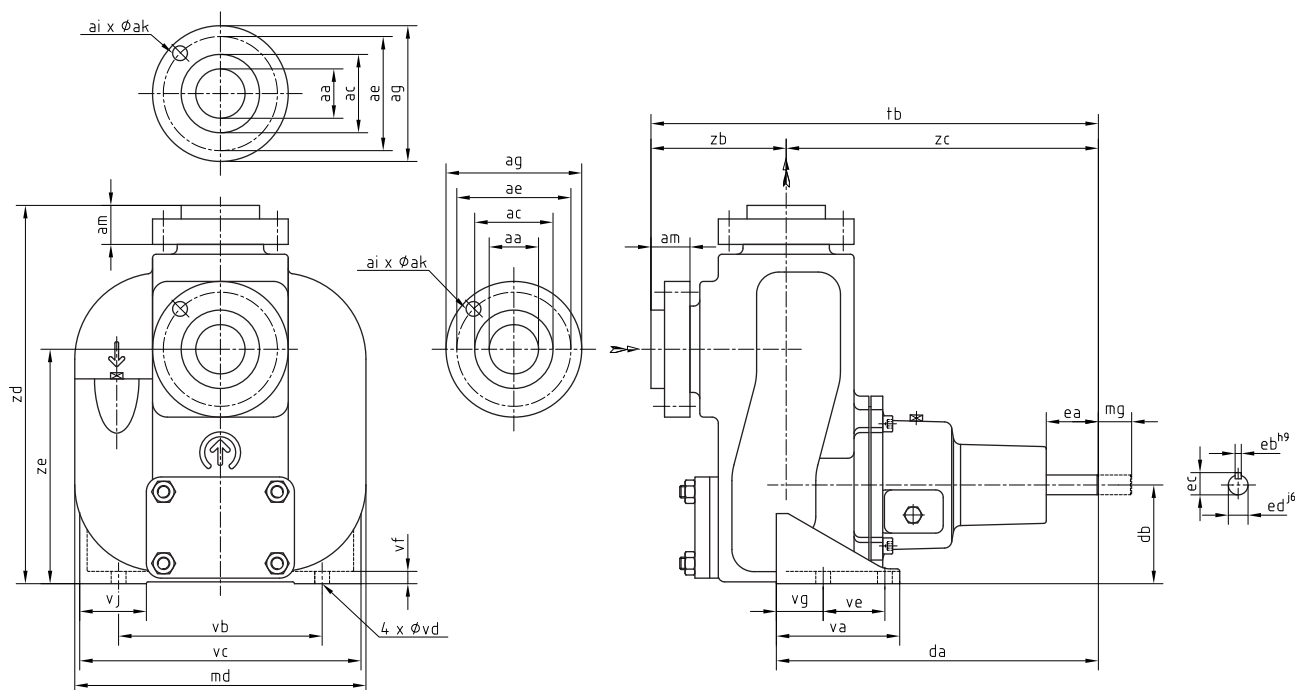


Kuva 22: FRE-tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

FRE	aa	ac	ae	ai	ak	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
50-125b	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-125	50	100	120,7(*)	4	M16	311	100	50	8	27	24	280	45
50-205	50	100	120,7(*)	4	M16	394	160	60	8	31	28	318	80
65-135b	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-135	65	120	139,7(*)	4	M16	318	112	50	8	27	24	268	50
65-155	65	120	139,7(*)	4	M16	318	132	50	8	27	24	308	50
65-230	65	120	139,7(*)	4	M16	400	160	60	8	31	28	368	80
100-225b	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100
100-225	100	160	190,5	8	M16	457	200	60	8	31	28	452	100

(*) ae = PN20:n mukaan + 0,2 mm

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
50-125b	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-125	403	110	190	260	14	60	12	38	63	100	303	330	220	40
50-205	489	122	230	310	14	60	15	51	92	105	384	440	300	80
65-135b	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-135	417	116	190	260	14	60	12	41	75	107	310	365	252	45
65-155	417	112	212	292	14	70	12	27	83	107	310	395	282	52
65-230	505	128	250	356	14	60	15	53	108	115	390	475	325	90
100-225b	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145
100-225	603	171	315	440	14	100	15	51	125	156	447	595	430	145

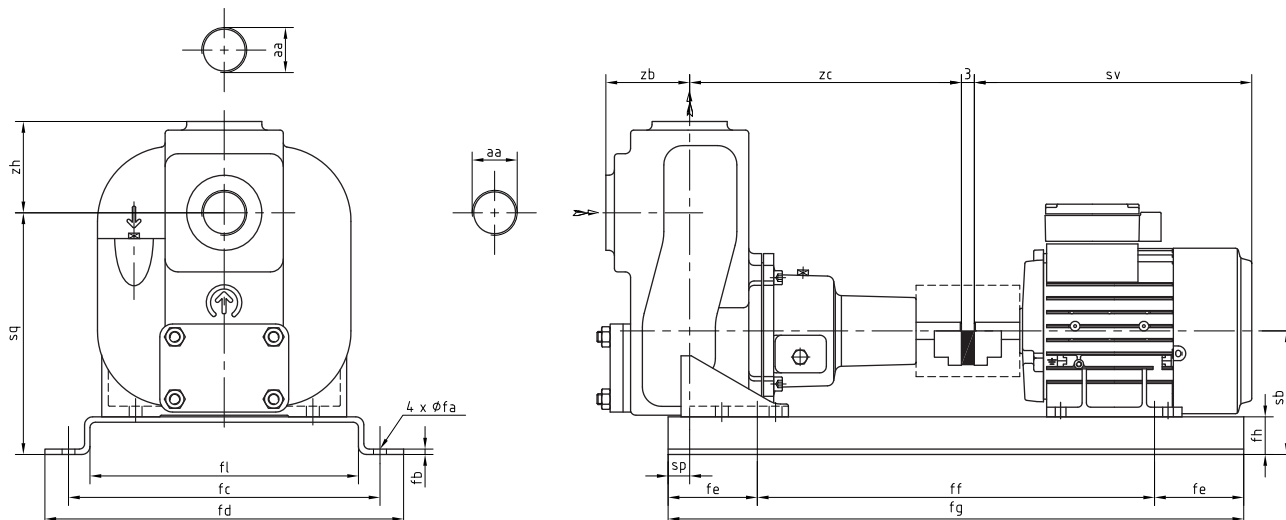


Kuva 23: FRE-tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	da	db	ea	eb	ec	ed	md	mg
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	337	132	50	8	27	24	312	50
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	416	160	60	8	31	28	368	80

FRE	tb	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zc	zd	ze	[kg]
80-140	495	136	212	292	14	80	12	41	79	166	329	450	282	70
80-170	573	143	250	360	14	80	15	48	115	167	406	510	340	108

8.4 FRE - pumppuyksikkö A6



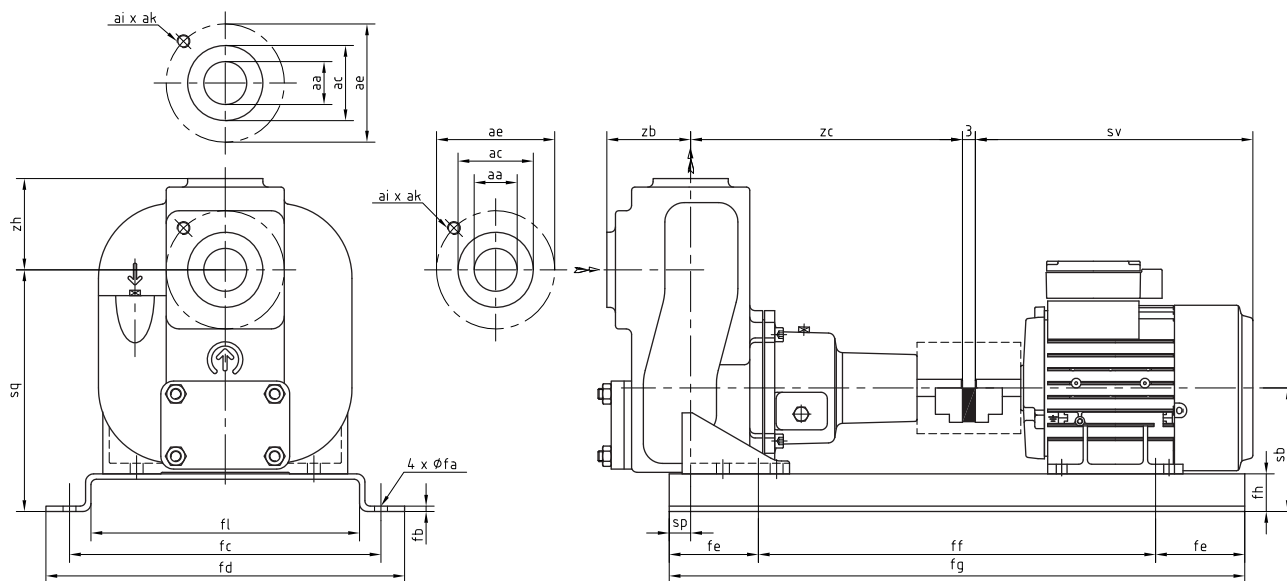
Kuva 24: FRE - pumppuyksikkö A6.

						IEC-moottori							
						71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	Rp 1 1/4	73	248	85	sb		115						
					sp		17						
					sq		220						
					X		2						
32-150	Rp 1 1/4	73	289	95	sb	135	135	135	135	135	147		
					sp	17	17	17	17	17	17		
					sq	240	240	240	240	240	252		
					X	2	2	2	2	2	2		
40-110	Rp 1 1/2	78	253	85	sb	115	115	125	125				
					sp	17	17	17	17				
					sq	225	225	235	235				
					X	2	2	2	2				
40-170	Rp 1 1/2	78	370	109	sb		205	205	205	205	205	205	
					sp		19	19	19	19	19	19	
					sq		330	330	330	330	330	330	
					X		3	3	3	3	3	3	

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305



Kuva 25: FRE - pumppuyksikkö A6.

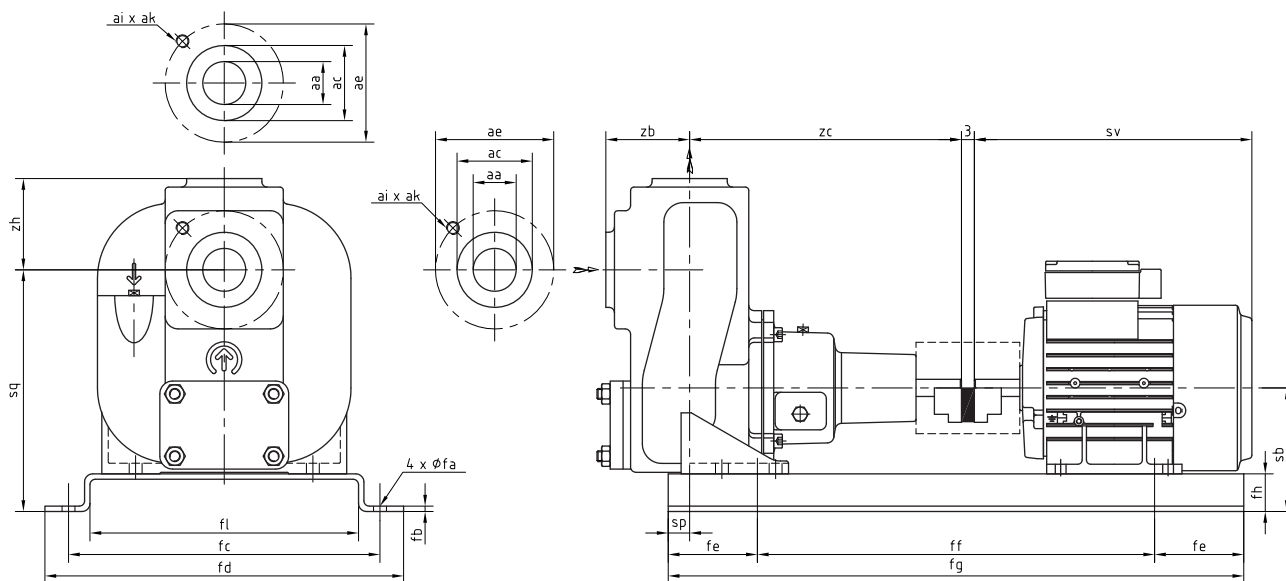
										IEC-moottori								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	Rp2(**)	100	125	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	Rp2	100	125	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

(**) R6 : aa=50mm

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345

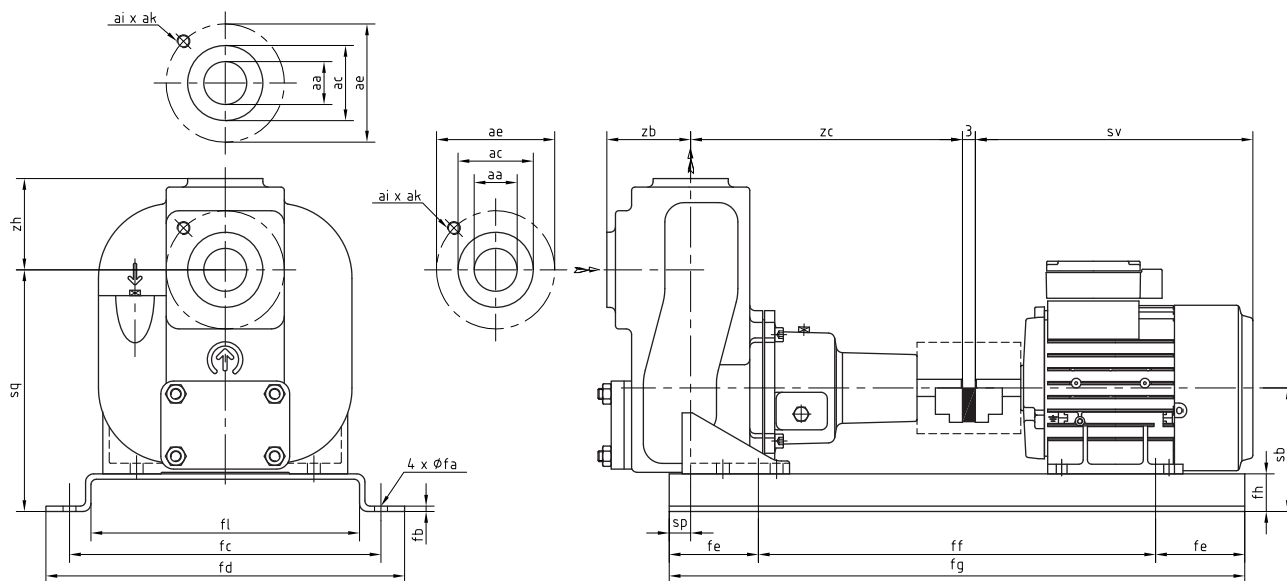


Kuva 26: FRE - pumppuyksikkö A6.

										IEC-moottori									
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L	
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652	672	
65-135b	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177				
									sp	17			17	17	17				
									sq	287			297	297	317				
									X	2			3	3	3				
65-135	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177				
									sp	17				17	17				
									sq	287				297	317				
									X	2				3	3				
65-155	65	120	145	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177				
									sp	17	17	17			17				
									sq	327	327	327			327				
									X	3	3	3			3				
65-230	65	120	145	4	M16	115	390	150	sb				223	223				223	
									sp				19	19					19
									sq				388	388					388
									X				6	6					6

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan
ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet
Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385

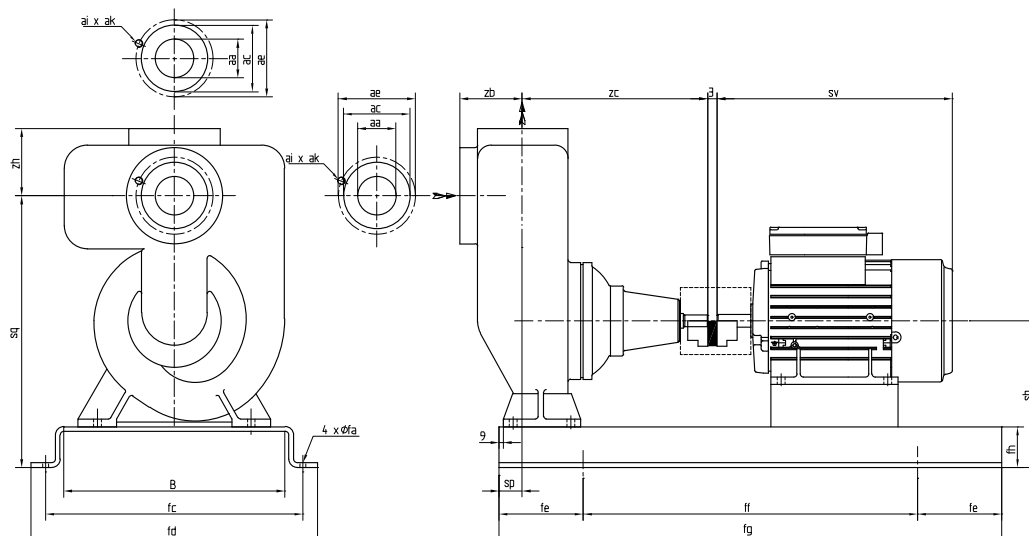


Kuva 27: FRE - pumppuyksikkö A6.

										IEC-moottori							
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	269	336	345	402	432	486	520	652
80-140	80	135	160	8	M16	126	329	128	sb	177	177			177	177		
									sp	17	17			17	17		
									sq	327	327			327	327		
									X	3	3			3	3		
80-170	80	135	160	8	M16	127	406	130	sb		223	223	223		223		223
									sp		19	19	19		19		19
									sq		403	403	403		403		403
									X		6	6	6		6		6
100-225b	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290	
									sp					19	19	19	
									sq					520	520	520	
									X					7	7	7	
100-225	100	155	180	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290
									sp				19	19	19		19
									sq				520	520	520		520
									X				7	7	7		7

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan
ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet
Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500



Kuva 28: FRE - pumppuyksikkö A6.

										IEC-moottori					
										112 M	132 S	132 M	160 M	180 M	200 L
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	432	486	520	652	712	790
80-210	80	138	160	8	M16	130	385	140	sb	300	300				
									sp	48	48				
									sq	560	560				
									X	5	5				
100-250	100	158	180	8	M16	145	495	140	sb			360	360		
									sp			38	38		
									sq			670	670		
									X			5	5		
150-290b	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb				340	340	
									sp				41	41	
									sq				630	630	
									X				7	7	
150-290	150	212	240	8	M20	185	583	175	sb					340	340
									sp					41	41
									sq					630	630
									X					7	7

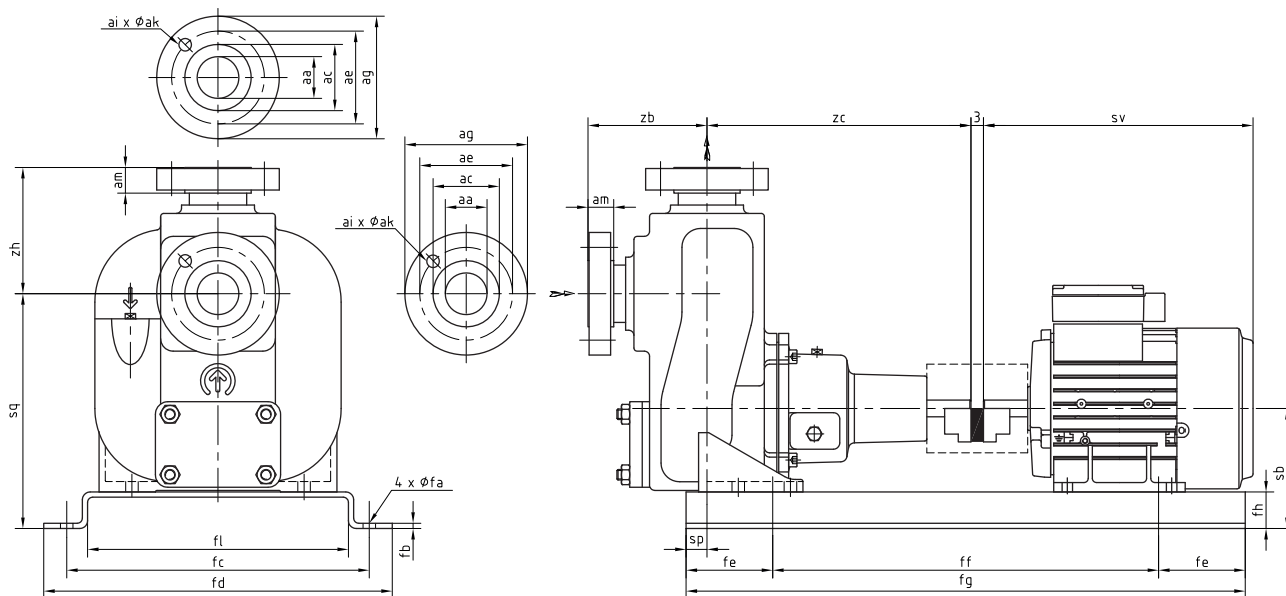
(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
5	24	10	535	595	175	900	1250	80	425
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.5 FRE tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet



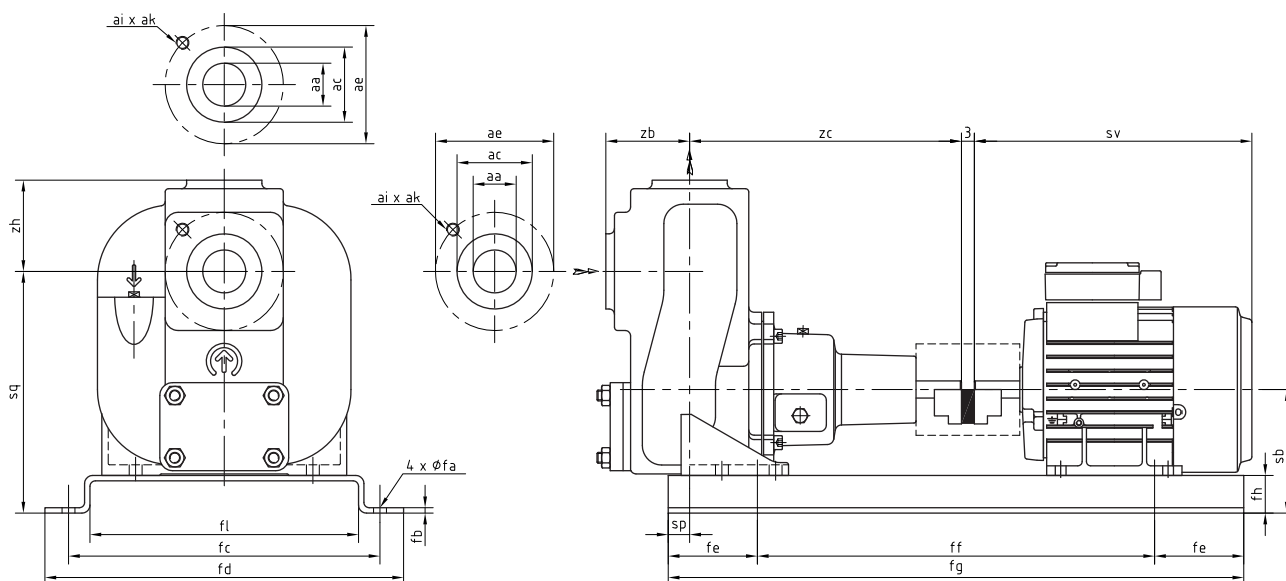
Kuva 29: FRE - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

												IEC-moottori							
												71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	254	296	336	345	402	432	486	520
32-110	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	248	120	sb		115						
											sp		17						
											sq		220						
											X		2						
32-150	32	63,5	88,9	117,5	4	16	20,6	108	289	130	sb	135	135	135	135	135	147		
											sp	17	17	17	17	17	17		
											sq	240	240	240	240	240	252		
											X	2	2	2	2	2	2		
40-110	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	253	120	sb	115	115	125	125				
											sp	17	17	17	17				
											sq	225	225	235	235				
											X	2	2	2	2				
40-170	40	73	98,4	127	4	16	22,2	113	370	144	sb		205	205	205	205	205	205	
											sp		19	19	19	19	19	19	
											sq		330	330	330	330	330	330	
											X		3	3	3	3	3	3	

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305



Kuva 30: FRE - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

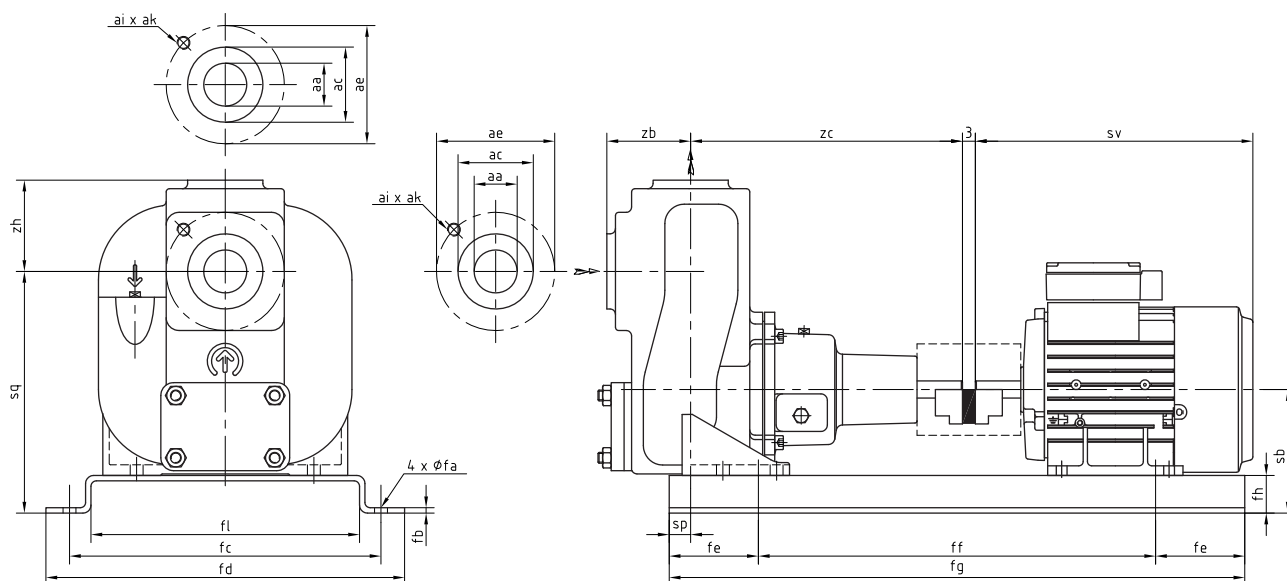
										IEC-moottori								
										71	80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	254	296	336	345	402	432	486	520	652
50-125b	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135		135	135					
									sp	17		17	17					
									sq	255		255	255					
									X	2		2	2					
50-125	50	100	120,7	4	M16	100	303	110	sb	135	135		135	135	157			
									sp	17	17		17	17	17			
									sq	255	255		255	255	277			
									X	2	2		2	2	3			
50-205	50	100	120,7	4	M16	105	384	140	sb				216	216				216
									sp				19	19				19
									sq				356	356				356
									X				4	4				4

(*) ae = PN20:n mukaan + 0,2 mm

(**) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
4	19	6	425	473	135	630	900	56	345



Kuva 31: FRE - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

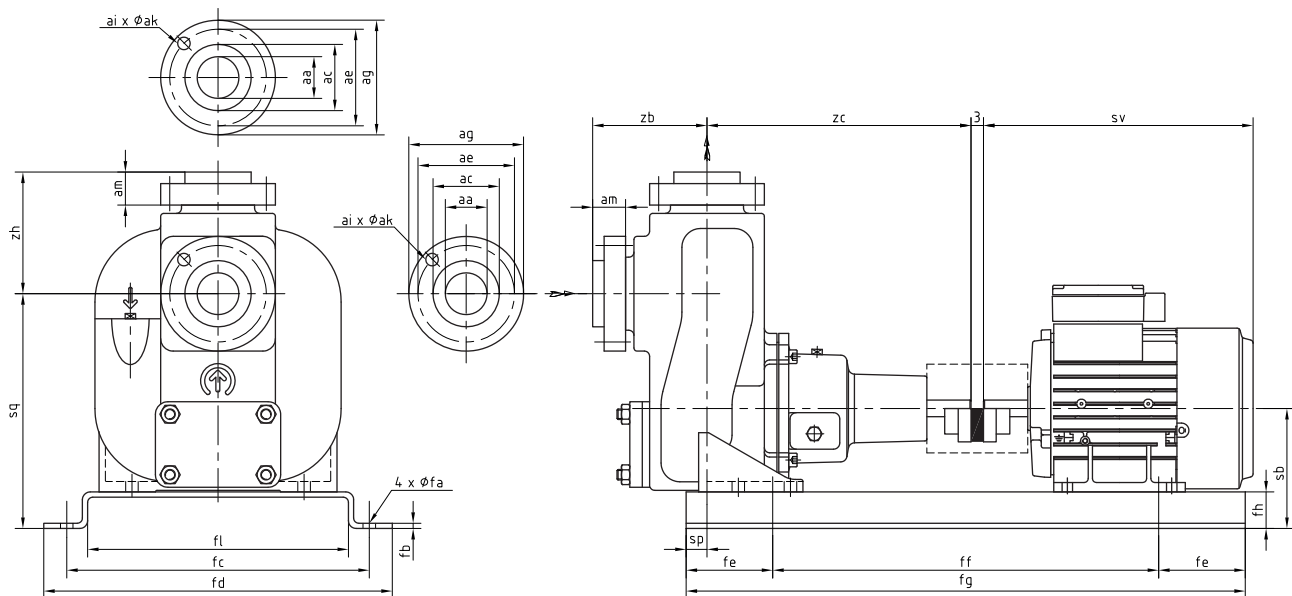
										IEC-moottori								
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M	160 L
FRE	aa	ac	ae (*)	ai	ak	zb	zc	zh	sv (**)	296	336	345	402	432	486	520	652	672
65-135b	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147			157	157	177			
									sp	17			17	17	17			
									sq	287			297	297	317			
									X	2			3	3	3			
65-135	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	147				157	177			
									sp	17				17	17			
									sq	287				297	317			
									X	2				3	3			
65-155	65	120	139,7	4	M16	107	310	113	sb	177	177	177			177			
									sp	170	17	17			17			
									sq	327	327	327			327			
									X	3	3	3			3			
65-230	65	120	139,7	4	M16	115	390	150	sb				223	223				223
									sp				19	19				19
									sq				388	388				388
									X				6	6				6

(*) ae = PN20:n mukaan + 0,2 mm

(**) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
2	15	5	340	384	90	450	630	35	275
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



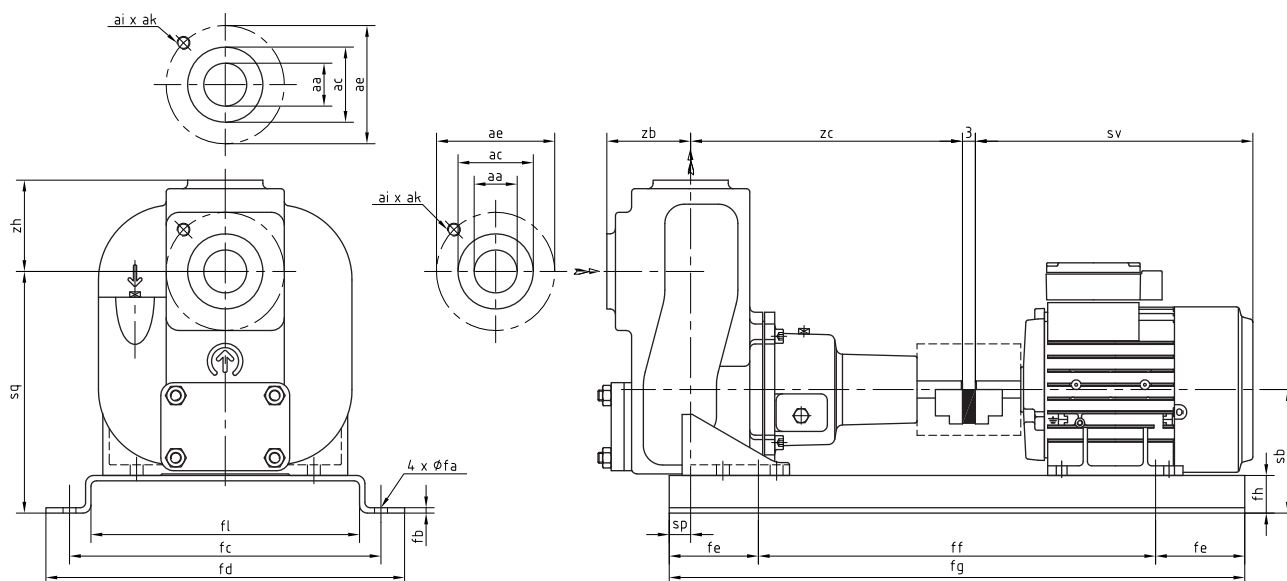
Kuva 32: FRE - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

												IEC-moottori							
												80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652
80-140	80	135	152,5	192	4	M16	40	168	329	170	sb	177	177			177	177		
											sp	17	17			17	17		
											sq	327	327			327	327		
											X	3	3			3	3		
80-170	80	135	152,5	192	4	M16	40	169	406	172	sb		223	223	223		223		223
											sp		19	19	19		19		19
											sq		403	403	403		403		403
											X		6	6	6		6		6

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
3	19	6	385	433	120	560	800	45	305
6	19	8	475	525	145	710	1000	63	385



Kuva 33: FRE - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

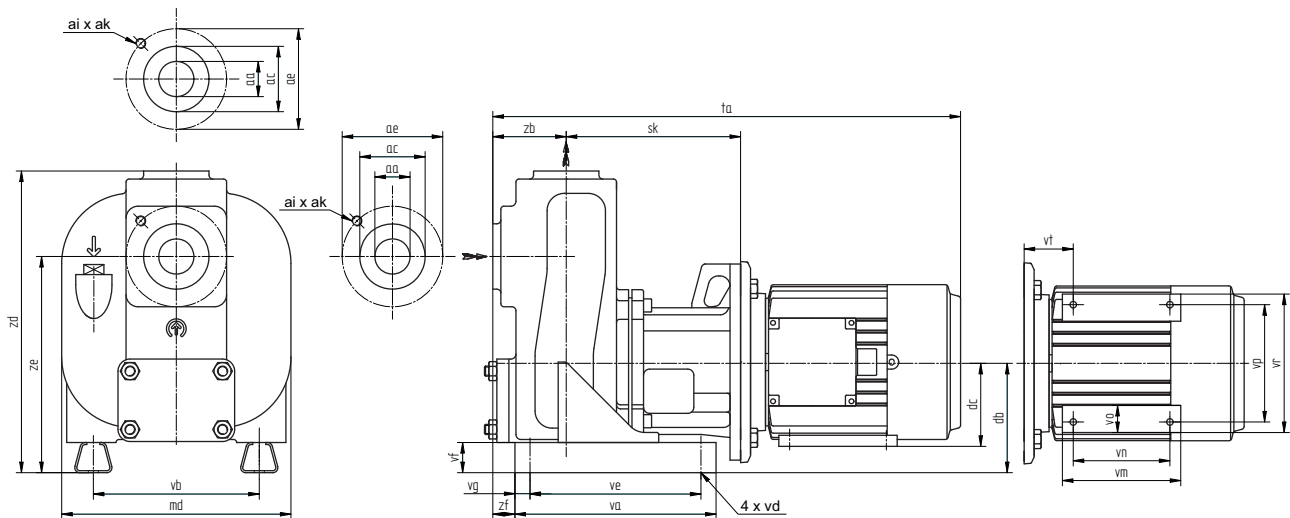
										IEC-moottori							
										80	90 S	90 L	100 L	112 M	132 S	132 M	160 M
FRE	aa	ac	ae	ai	ak	zb	zc	zh	sv(*)	296	336	345	402	432	486	520	652
100-225b	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb					290	290	290	
									sp					19	19	19	
									sq					520	520	520	
									X					7	7	7	
100-225	100	160	190,5	8	M16	156	447	165	sb				290	290	290		290
									sp				19	19	19		19
									sq				520	520	520		520
									X				7	7	7		7

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42673 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

Asennuslevyn mitat [mm]

asennuslevy nro X	fa	fb	fc	fd	fe	ff	fg	fh	B
7	24	10	610	678	175	900	1250	90	500

8.6 FRES



Kuva 34: FRES.

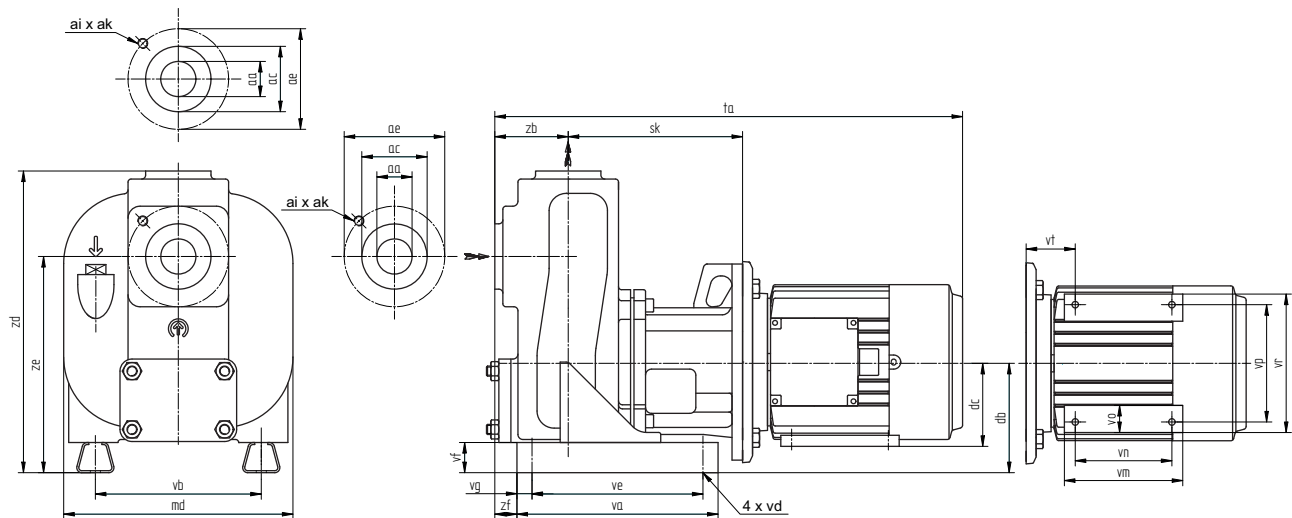
FRES	IEC-moottori	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
32-110	80-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	110	-	236	173	532
32-150	90S-F165	Rp 1¼	-	-	-	-	130	-	235	200	581
	90L-F165										605
	100L-F215									212	651
	112M-F215										677
40-110	80-F165	Rp 1½	-	-	-	-	110	-	244	178	542
40-170	100L-F215	Rp 1½	-	-	-	-	190	-	314	236	680
	112M-F215						706				
	132S-F265						180	132		264	792
	132M-F265										830
50-125b	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165										646
	100L-F215									226	692
	112M-F215										718
50-125	90S-F165	Rp 2 (*)	100	125	4	M16	130	-	280	214	622
	90L-F165										646
	100L-F215									226	692
	112M-F215										718
50-205	160M-F300	Rp 2	100	125	4	M16	180	160	318	311	964
	160L-F300										1008
65-135b	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						734				
	132S-F265						132	132		261	818
	132M-F265										856
65-135	100L-F215	65	120	145	4	M16	142	-	268	235	708
	112M-F215						734				
	132S-F265						132	132		261	818
	132M-F265										856
65-155	90S-F165	65	120	145	4	M16	162		308	221	636
	90L-F165						660				
	132S-F265						152	132		259	816
	132M-F265										854

FRES	IEC-moottori	aa	ac	ae	ai	ak	db	dc	md	sk	ta(**)
65-230	160M-F300	65	120	145	4	M16	180	160	368	319	982
	160L-F300										1026
80-140	90S-F165	80	135	160	8	M16	162		312	240	674
	90L-F165									698	
	100L-F215									744	
	112M-F215						770				
	132S-F265						854				
	132M-F265						892				
80-170	160M-F300	80	135	160	8	M16	180	160	370	334	1009
	160L-F300									1053	
100-225b	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							856			
	132S-F265						132	942			
	132M-F265							336		980	
100-225	100L-F215	100	155	180	8	M16	220	-	452	308	830
	112M-F215							856			
	132S-F265						132	942			
	132M-F265							336		980	

aa ≥ 50 : ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet

(*) R6 : aa = 50

(**) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42677 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan



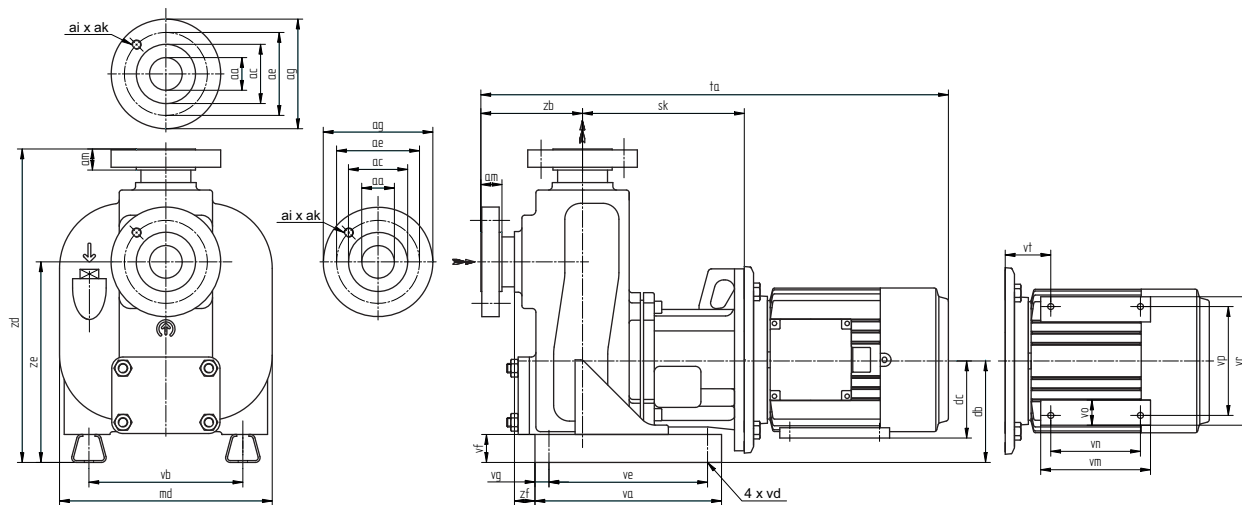
Kuva 35: FRES.

FRES	IEC-moottori	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	73	300	215	22	40
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	73	330	235	22	55
	90L-F165				245													60
	100L-F215	275																75
	112M-F215																	85
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	78	305	220	22	40
40-170	100L-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	78	424	315	22	100
	112M-F215																	110
	132S-F265	330			200													145
	132M-F265				20													155
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165				245													70
	100L-F215	275																90
	112M-F215																	95
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65
	90L-F165				245													70
	100L-F215	275																90
	112M-F215																	95
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20		210	254	314	14,5	108	105	460	320	35	220
	160L-F300								254									230
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215																	90
	132S-F265	310			200				140									140
	132M-F265				20				178									150
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80
	112M-F215																	90
	132S-F265	310			200				140									140
	132M-F265				20				178									150

FRES	IEC-moottori	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]							
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75							
	90L-F165														80										
	132S-F265	330		14	200	20	20	186	140	216	270	12	89		415	302		145							
	132M-F265							224	178									155							
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	304	210	254	314	14,5	108	115	495	345	8	225							
	160L-F300							254	235																
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	126	440	312	35	90							
	90L-F165																								95
	100L-F215																								110
	112M-F215																							120	
	132S-F265	500		14	250	20	30	224	178	216	270	12	89		430	302	29	150							
	132M-F265																	160							
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	260	210	254	314	14,5	108	127	490	360	35	230							
	160L-F300								254									240							
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180							
	112M-F215																								190
	132S-F265							220	140	216	266	12	89					240							
	132M-F265																		178	250					
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180								
	112M-F215																							190	
	132S-F265							220	140	216	270	12					89	240							
	132M-F265																		178	250					

⁽¹⁾ Moottorin jalat perustuvat vakimoottoriin, mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorimerkin mukaan.

8.7 FRES tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet



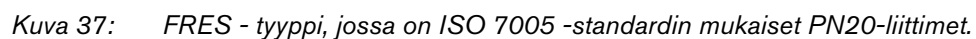
Kuva 36: FRES - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

FRES	IEC-moottori	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta(*)
32-110	80-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	110	-	236	173	567
32-150	90S-F165	32	63,5	88,9	117,5	4	M16	20,6	130	-	235	200	616
	90L-F165									-		212	640
	100L-F215									-			686
	112M-F215									-			712
40-110	80-F165	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	110	-	244	178	577
40-170	100L-F215	40	73	98,4	127	4	M16	22,2	190	-	314	236	715
	112M-F215								-	-		264	741
	132S-F265								180	132			827
	132M-F265												865

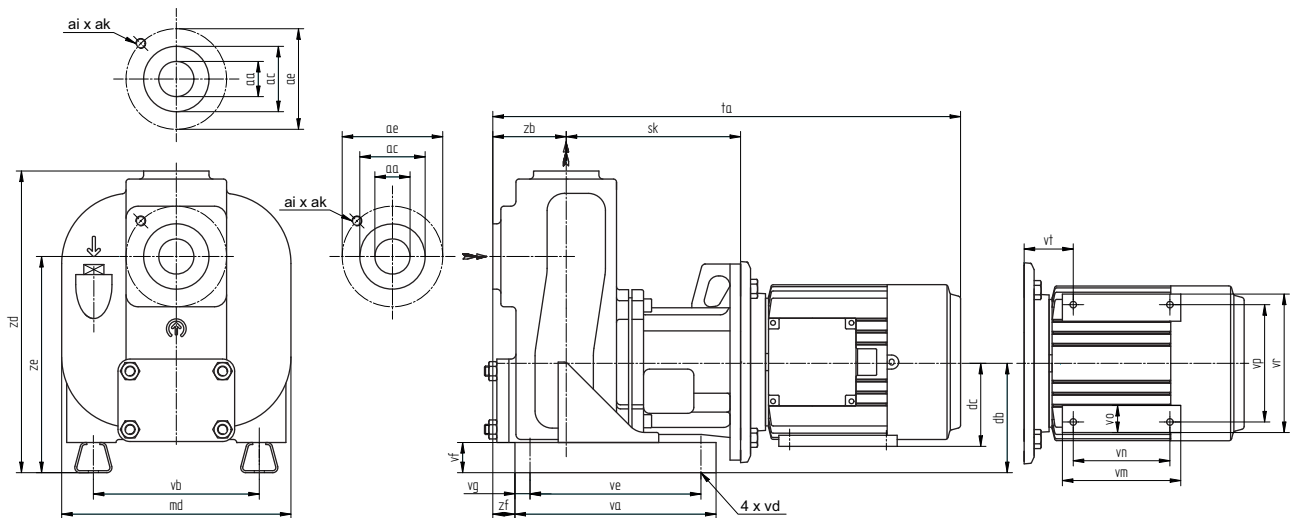
(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42677 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

FRES	IEC-moottori	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
32-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	--	-	-	108	335	215	22	50
32-150	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	108	365	235	22	65
	90L-F165				70													
	100L-F215	275			85													
	112M-F215				95													
40-110	80-F165	200	165	12	170	30	15	-	-	-	-	-	-	113	340	220	22	50
40-170	100L-F215	275	222	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	113	459	315	22	110
	112M-F215				330	14	200	20	20	220	140	216	266					12
	132S-F265	155																
	132M-F265	165																

(1) Moottorin jalat perustuvat vakimoottoriin, mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorimerkin mukaan.



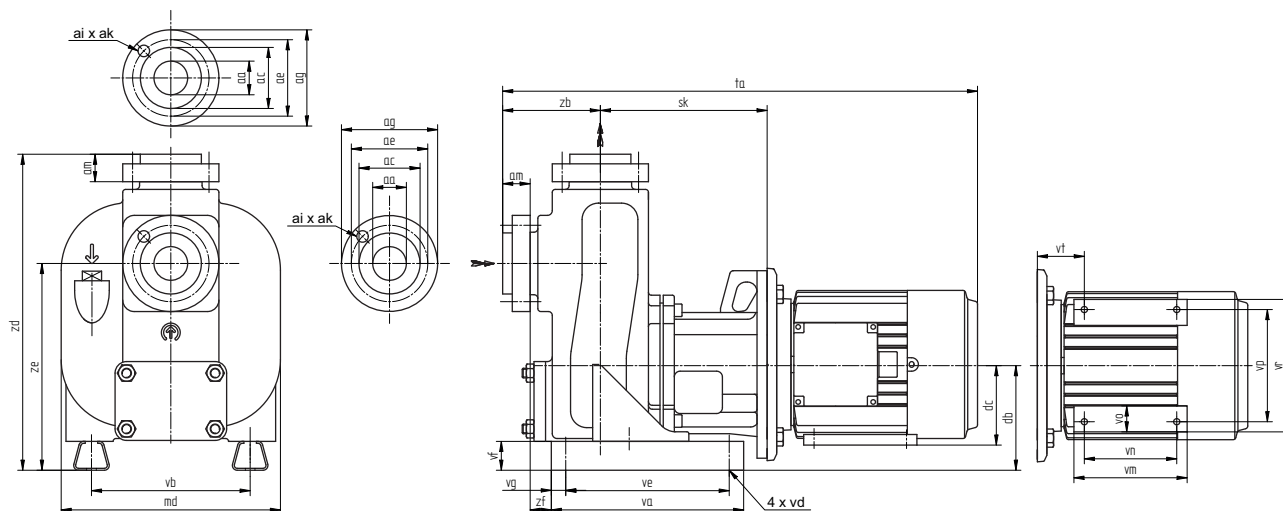
(*) ae = PN20:n mukaan + 0,2 mm
 (**) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42677 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan



Kuva 38: FRES - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

FRES	IEC-moottori	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]					
50-125b	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65					
	90L-F165				70																		
	100L-F215				90																		
	112M-F215	275																95					
50-125	90S-F165	225	190	12	195	30	15	-	-	-	-	-	-	100	360	250	35	65					
	90L-F165				70																		
	100L-F215				90																		
	112M-F215	275																95					
50-205	160M-F300	440	230	14	200	20	20	300	210	254	320	14,5	108	105	460	320	35	220					
	160L-F300					254	230																
65-135b	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80					
	112M-F215														90								
	132S-F265			14	200		20	20	220	140	216	266	12		89	385		272		140			
	132M-F265	310																		150			
65-135	100L-F215	275	190	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	395	282	35	80					
	112M-F215														90								
	132S-F265			14	200		20	20	220	140	216	266	12		89	405		292		140			
	132M-F265	310																		150			
65-155	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	107	425	312	35	75					
	90L-F165														80								
	132S-F265			14	200		20	20	220	140	216	266	12		89	415		302		145			
	132M-F265	330																		155			
65-230	160M-F300	480	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	115	495	345	40	225					
	160L-F300					254	235																
100-225b	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180					
	112M-F215																		190				
	132S-F265								220	140	216	266	12					89					240
	132M-F265																						250
100-225	100L-F215	500	315	14	320	20	30	-	-	-	-	-	-	156	615	450	37	180					
	112M-F215																		190				
	132S-F265								220	140	216	266	12					89					240
	132M-F265																						250

(1) Moottorin jalat perustuvat vakimoottoriin, mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorimerkin mukaan.



Kuva 39: FRES - tyyppi, jossa on ISO 7005 -standardin mukaiset PN20-liittimet.

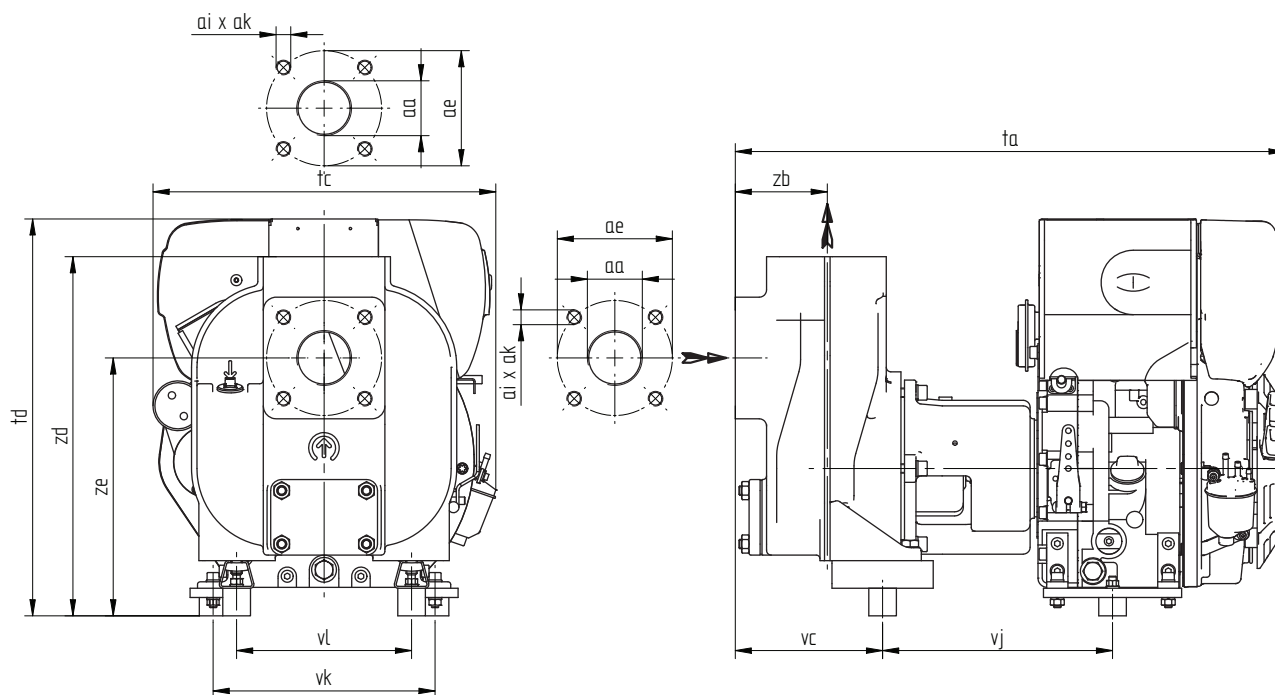
FRES	IEC-moottori	aa	ac	ae	ag	ai	ak	am	db	dc	md	sk	ta (*)
80-140	90S-F165	80	135	152,5	192	4	M16	40	162	-	312	240	716
	90L-F165											740	
	100L-F215											786	
	112M-F215											812	
	132S-F265								152	132		278	896
	132M-F265												934
80-170	160M-F300	80	135	152,5	192	4	M16	40	180	160	370	334	1051
	160L-F300											1095	

(**) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42677 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

FRES	IEC-moottori	va	vb	vd	ve	vf	vg	vm ⁽¹⁾	vn	vp	vr ⁽¹⁾	vs	vt ⁽¹⁾	zb	zd	ze	zf	[kg]
80-140	90S-F165	275	212	12	245	30	15	-	-	-	-	-	-	168	482	312	35	100
	90S-F165																	105
	100L-F215																	120
	112M-F215																	130
	132S-F265	500		14	250	20	30	220	178	216	266	12	89		472	302	29	160
	132M-F265																	170
80-170	160M-F300	500	250	14	250	20	30	300	210	254	320	14,5	108	169	532	360	35	240
	160L-F300																	250

(1) Moottorin jalat perustuvat vakimoottoriin, mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorimerkin mukaan.

8.8 FREM

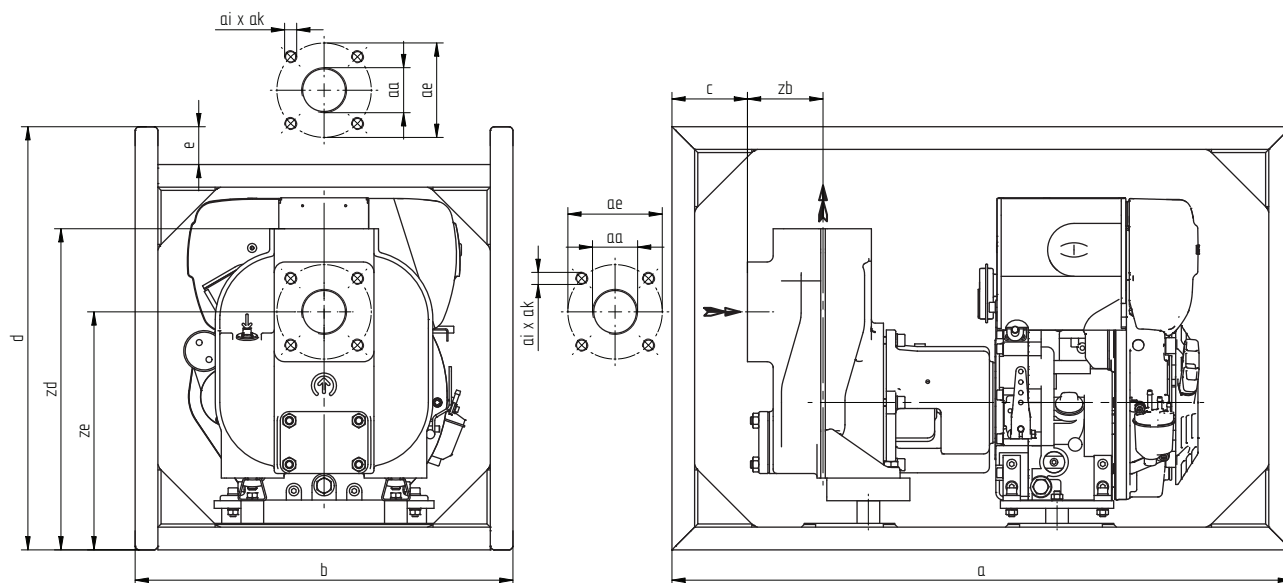


Kuva 40: FREM.

FREM	moottori	aa	ae	ai	ak	ta	tc	td
32-150	1B20	Rp 1 1/4	-	-	-	557	373	431
40-110	1B20	Rp 1 1/2	-	-	-	550	373	431
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	598	373	431
65-135b	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-135	1B30	65	145	4	M16	670	378	462
65-155	1B40	65	145	4	M16	687	425	517
80-140	1B30	80	160	8	M16	708	378	462

aa ≥ 50 : ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet

FREM	moottori	vc	vl	vj	vk	zb	ze	zd
32-150	1B20	111	190	258	241	73	265	360
40-110	1B20	120	165	241	241	78	270	355
50-125b	1B20	160	190	250	241	100	280	390
50-125	1B20	160	190	250	241	100	280	390
65-135b	1B30	170	190	291	241	107	302	514
65-135	1B30	170	190	291	241	107	302	415
65-155	1B40	161	212	303	280	107	342	455
80-140	1B30	199	212	300	241	126	312	440

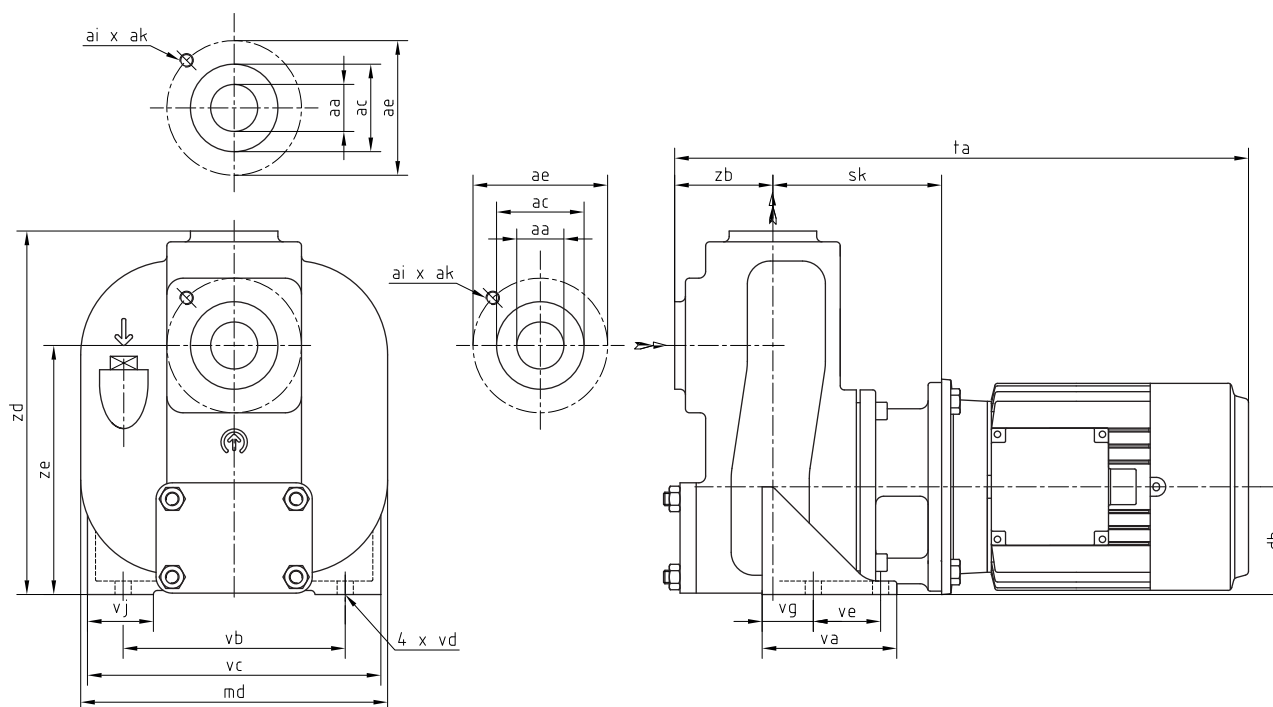


Kuva 41: FREM.

FREM	moottori	aa	ae	ai	ak	zb	ze	zd
32-150	1B20	Rp 1 ¼	-	-	-	73	300	395
40-110	1B20	Rp 1 ½	-	-	-	78	305	390
50-125b	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
50-125	1B20	Rp 2	125	4	M16	100	315	425
65-135b	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-135	1B30	65	145	4	M16	107	337	450
65-155	1B40	65	145	4	M16	107	377	490
80-140	1B30	80	160	8	M16	126	347	475

FREM	moottori	a	b	c	d	e
32-150	1B20	820	500	125	560	50
40-110	1B20	820	500	125	560	50
50-125b	1B20	820	500	100	560	50
50-125	1B20	820	500	100	560	50
65-135b	1B30	820	500	50	560	50
65-135	1B30	820	500	50	560	50
65-155	1B40	820	500	50	560	50
80-140	1B30	820	500	50	560	50

8.9 FREF



Kuva 42: FREF.

FREF	moottori	P [kW]	aa	ac	ae	ai	ak	db	md	sk	ta (*)
32-110	80 - F130	0,75	Rp 1 1/4	-	-	-	-	80	236	126	485
32-150	90L - F165	2,2	Rp 1 1/4	-	-	-	-	100	235	138	543
40-110	80 - F130	1,1	Rp 1 1/2	-	-	-	-	80	244	131	495
50-125b	90S - F165	1,5	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	560
50-125	90L - F165	2,2	Rp 2	100	125	4	M16	100	280	152	584
65-135b	100L - F215	3	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-135	100L - F215	4	65	120	145	4	M16	112	268	159	632
65-155	112M - F215	5,5	65	120	145	4	M16	132	308	159	658
80-140	100L - F215	4	80	135	160	8	M16	132	321	178	670

aa $\geq$ 50 : ISO 7005 -standardin mukaiset PN 16 -liittimet

(*) Moottorin pituusmitta perustuu DIN 42677 -standardiin; mitta saattaa olla erilainen käytettävän moottorin valmistajan mukaan

FREF	moottori	va	vb	vc	vd	ve	vf	vg	vj	zb	zd	ze	[kg]
32-110	80 - F130	95	165	228	12	50	10	33	54	73	270	185	31
32-150	90L - F165	91	190	240	12	40	12	36	75	73	300	205	43
40-110	80 - F130	110	165	228	12	50	10	38	54	78	275	190	32
50-125b	90S - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
50-125	90L - F165	105	190	260	14	60	12	33	63	100	330	220	50
65-135b	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	52
65-135	100L - F215	111	190	260	14	60	12	36	75	107	365	252	62
65-155	112M - F215	112	212	292	14	70	12	27	83	107	395	282	92
80-140	100L - F215	136	212	292	14	80	12	41	79	126	410	282	76

9 Osat

9.1 Osien tilaaminen

9.1.1 Tilauslomake

Osien tilaaminen sujuu käyttämällä tässä käsikirjassa olevaa tilauslomaketta.

Osatilaukseen on aina merkittävä seuraavat tiedot:

- 1 **Tilaaajan osoitetiedot.**
- 2 **Lukumäärä, tuotenumero ja kuvaus** osasta.
- 3 **Pumpun numero.** Pumpun numero on merkitty tämän ohjekirjan kanteen ja pumpun tyyppikylttiin.
- 4 Oikea jännite, jos sähkömoottorin jännite on erilainen.

9.1.2 Suositellut varaosat

Tähdellä (*) merkityt osat ovat suositeltuja varaosia.

SPXFLOW tarjoaa täydellisiä varaosasarjoja. Varaosasarjan ohjekirja on saatavilla SPXFLOW-verkkosivulta.

9.2.1 FRE-laakeripukin 1 poikkileikkauspiirros



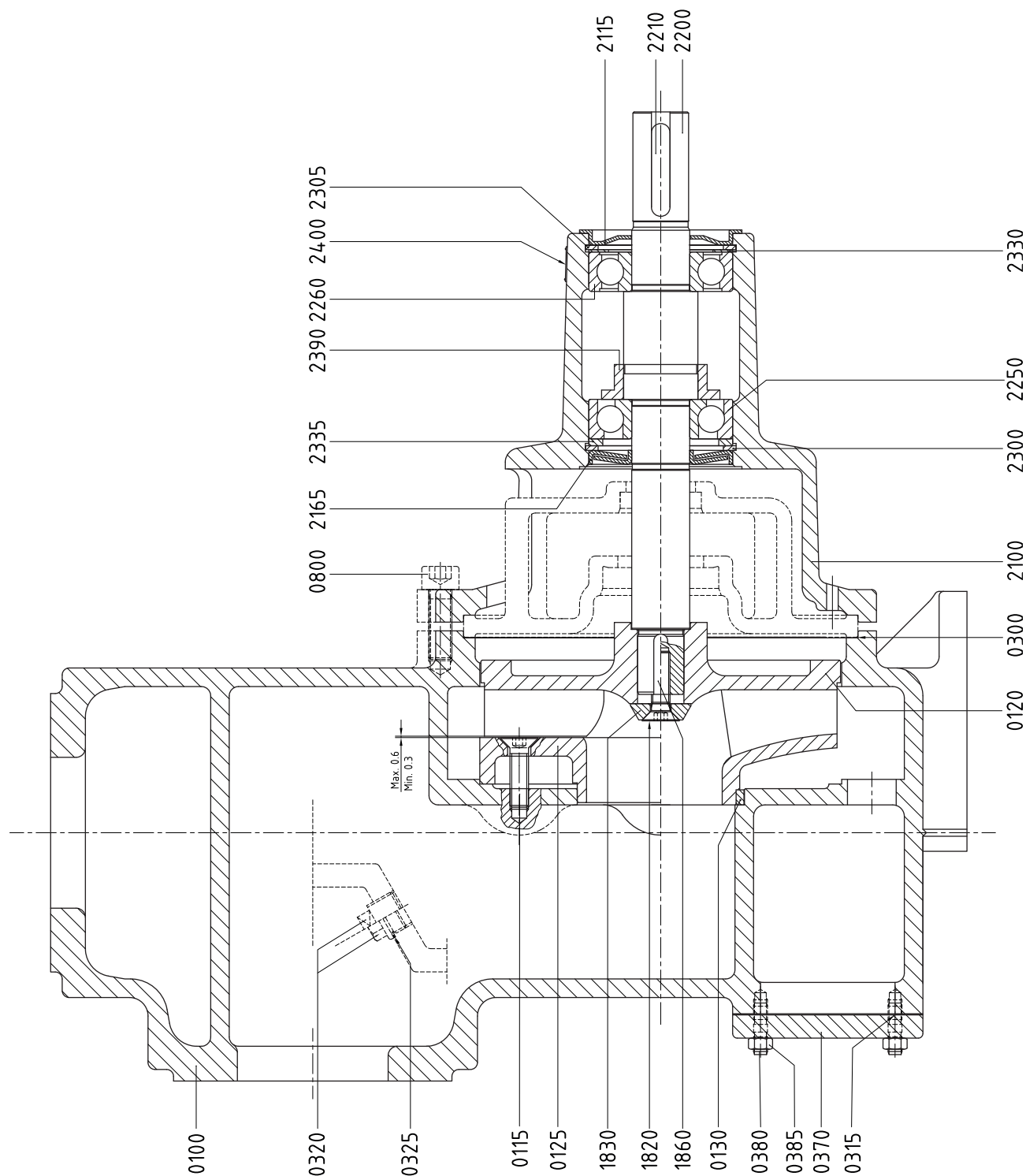
9.2.2 FRE-pumpputyypin osaluettelo - laakeripukki 1

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	pumpunpesä	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0115	2	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
0120*	1	juoksupyörä	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0125*	1	kulutuslevy	valurauta		ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0300*	1	tiiviste	--				
0315*	1	tiiviste	--				
0320	1	tulppa	valurauta			ruostumaton teräs	
0325*	1	tiivistysrengas	ei koske kyseistä kohtaa				--
0370	1	puhdistusaukon kansi	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0380	4	tappi	ruostumaton teräs				
0385	4	mutteri	ruostumaton teräs				
0800	4	kuusiokoloruuvi	eräs				ruostumaton teräs
1820*	1	kuusiokoloruuvi	ruostumaton teräs				
1825*	1	jousiaaluslevy	ruostumaton teräs				
1880*	1	vällysrengas	ruostumaton teräs				
2100	1	laakeripukki	valurauta				
2115	1	laakerikansi	eräs				
2165	1	pinnoitettu tiiviste	eräs				
2200*	1	pumpun akseli	ruostumaton teräs				
2210*	1	kytkinkiila	eräs				
2250*	1	kuulalaakeri	eräs				
2260*	1	kuulalaakeri	eräs				
2300*	1	sisempi lukkorengas	eräs				
2305*	1	sisempi lukkorengas	eräs				
2330	1	säätörengas	eräs				
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs				

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.3 FRE-pumputyyppin osat - laakeripukki 2

9.3.1 FRE-laakeripukin 2 poikkileikkauspiirros



Kuva 44: FRE-laakeripukin 2 poikkileikkauspiirros.

9.3.2 FRE-pumpputyypin osaluettelo - laakeripukki 2

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	pumpunpesä	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0115	2 ¹⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
0120*	1	juoksupyörä	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0125*	1 ¹⁾	kulutuslevy	valurauta		ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0130*	1 ²⁾	kulutusrengas	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0300*	1	tiiviste	--				
0315*	1	tiiviste	--				
0320	1	tulppa	valurauta			ruostumaton teräs	
0325*	1	tiivistysrengas	ei koske kyseistä kohtaa				--
0370	1	puhdistusaukon kansi	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0380	4	tappi	ruostumaton teräs				
0385	4	mutteri	ruostumaton teräs				
0800	6	kuusiokoloruuvi	eräs				ruostumaton teräs
1820*	1	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
1830*	1	aluslevy	ruostumaton teräs				
1860*	1	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs				
2100	1	laakeripukki	valurauta				
2115	1	laakerikansi	eräs				
2165	1	pinnoitettu tiiviste	eräs				
2200*	1	pumpun akseli	ruostumaton teräs				
2210*	1	kytkinkiila	eräs				
2250*	1	kulmakosketuslaakeri	eräs				
2260*	1	kuulalaakeri	eräs				
2300*	1	sisempi lukkorengas	eräs				
2305*	1	sisempi lukkorengas	eräs				
2330	1	säätörengas	eräs				
2335	1	säätörengas	eräs				
2390	1	tiiviste	kumi				
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs				

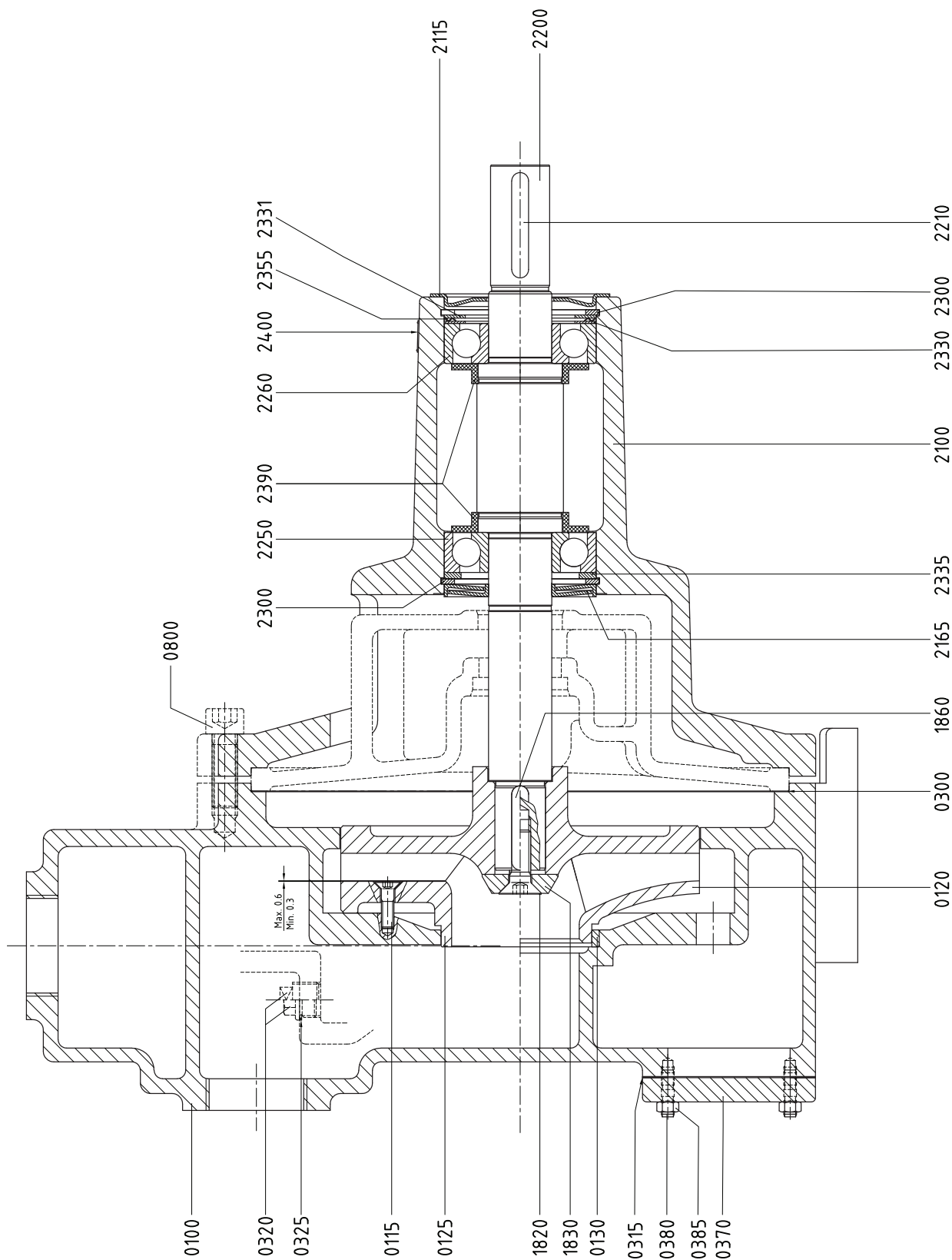
¹⁾ pumpuille, joissa puoliavoin juoksupyörä

²⁾ pumpuille, joissa suljettu juoksupyörä

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.4 FRE-pumputyyppin osat - laakeripukki 3

9.4.1 FRE-laakeripukin 3 poikkileikkauspiirros



Kuva 45: FRE-laakeripukin 3 poikkileikkauspiirros.

9.4.2 FRE-pumpputyypin osaluettelo - laakeripukki 3

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	pumpunpesä	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0115	2 ¹⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
0120*	1	juoksupyörä	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0125*	1 ¹⁾	kulutuslevy	valurauta		ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0130*	1 ²⁾	kulutusrengas	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0300*	1	tiiviste	--				
0315*	1 ³⁾	tiiviste	--				
0320	1	tulppa	valurauta			ruostumaton teräs	
0325*	1	tiivistysrengas	ei koske kyseistä kohtaa				--
0370	1	puhdistusaukon kansi	valurauta			ruostumaton teräs	
0380	4/6	tappi	ruostumaton teräs				
0385	4/6	mutteri	ruostumaton teräs				
0800	6	kuusiokoloruuvi	eräs				ruostumaton teräs
1820*	1	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
1830*	1	aluslevy	ruostumaton teräs				
1860*	1	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs				
2100	1	laakeripukki	valurauta				
2115	1	laakerikansi	eräs				
2165	1	pinnoitettu tiiviste	eräs				
2200*	1	pumpun akseli	ruostumaton teräs				
2210*	1	kytkinkiila	eräs				
2250*	1	kulmakosketuslaakeri	eräs				
2260*	1	kulmakosketuslaakeri	eräs				
2300*	2	sisempi lukkorengas	eräs				
2330	1	säätörengas	eräs				
2331	1	säätörengas	eräs				
2335	1	säätörengas	eräs				
2355*	1	aaltorengas	eräs				
2390	2	tiiviste	kumi				
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs				

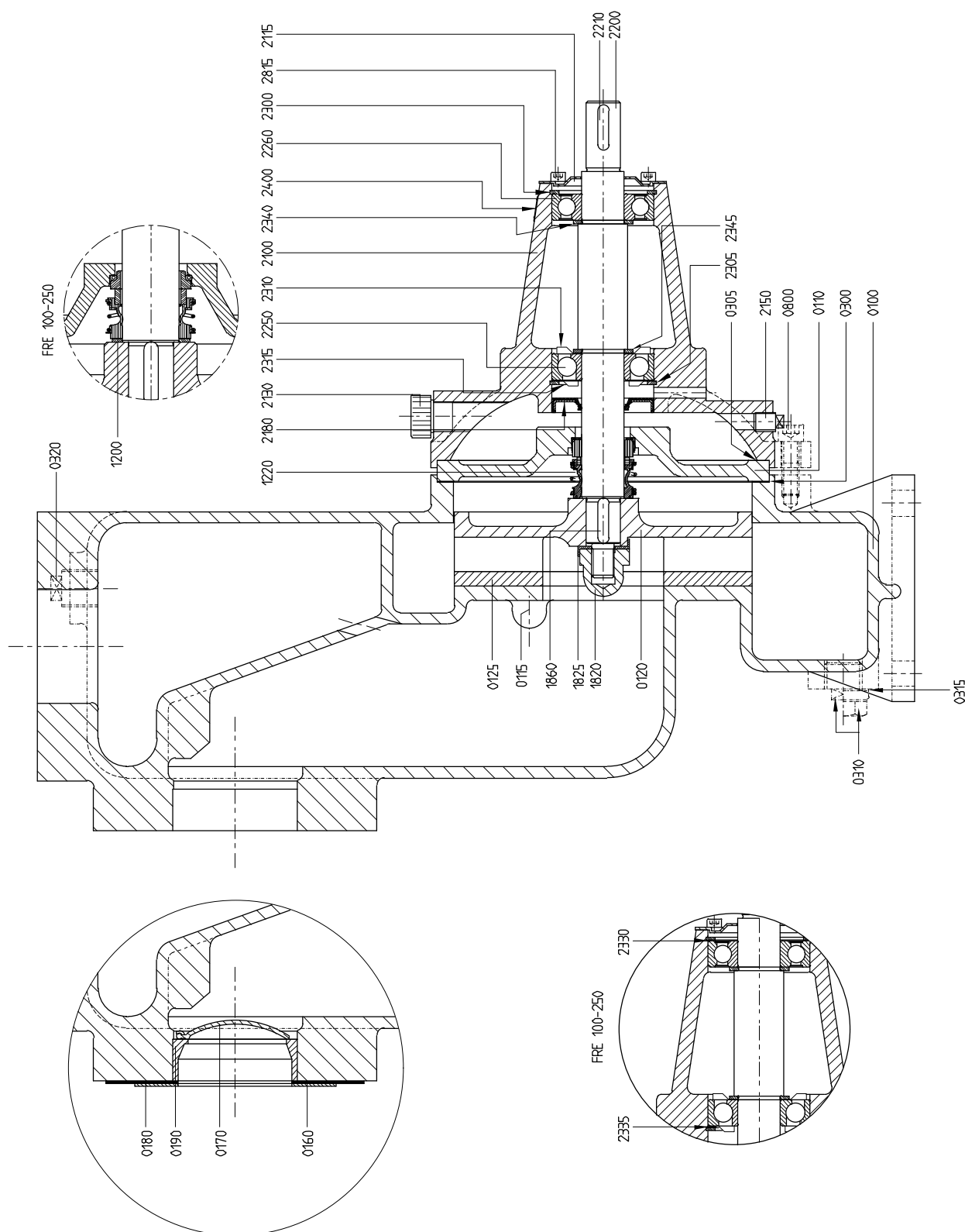
¹⁾ pumpuille, joissa puoliavoin juoksupyörä

²⁾ pumpuille, joissa suljettu juoksupyörä

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.5 FRE 80-210- ja 100-250-tyypin pumppujen osat

9.5.1 FRE 80-210:n ja 100-250:n poikkileikkauspiirros



Kuva 46: FRE 80-210:n ja 100-250:n poikkileikkauspiirros.

9.5.2 FRE 80-210- ja 100-250-tyypin pumppujen osaluettelo

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit			
			G1	G2	G6	R6 ¹⁾
0100	1	pumpunpesä	valurauta			ruostumaton teräs
0110	1	välíkansi	valurauta			ruostumaton teräs
0115	4	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs			
0120*	1	juoksupyörä	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	
0125*	1	kulutuslevy	eräs			ruostumaton teräs
0160	1 ²⁾	tiiviste	kumi			
0170	1 ²⁾	takaiskuventtiili	synteettinen materiaali			
0180	1 ²⁾	jousilevy	eräs			
0190*	1 ²⁾	venttiilin istukka	synteettinen materiaali			
0300*	1	tiiviste	--			
0305*	1	tiiviste	--			
0310	1	tulppa	eräs			ruostumaton teräs
0315	1 ¹⁾	tiivistysrengas	--			
0320	1	tulppa	valurauta			ruostumaton teräs
0800	8/12	kuusiokoloruuvi	eräs			ruostumaton teräs
1200	1 ¹⁾	väliholkki	ruostumaton teräs			
1220*	1	mekaaninen tiiviste	--			
1820*	1	hattumutteri	pronssi			ruostumaton teräs
1825*	1	lukkolevy	messinki			ei koske kyseistä kohtaa
1860*	1	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs			
2100	1	laakeripukki	valurauta			
2115	1	laakerikansi	eräs			
2130	1	täyttöaukon tulppa	synteettinen materiaali			alumiini
2150	1	öljyntyhjennysaukon tulppa	valurauta			
2180*	1	tiivistysrengas	--			
2200*	1	pumpun akseli	teräs alloy			ruostumaton teräs
2210*	1	kytkinkiila	eräs			
2250*	1	kulmakosketuslaakeri	--			
2260*	1	kuulalaakeri	--			
2300*	1	sisempi lukkorengas	eräs			
2305*	1	sisempi lukkorengas	eräs			
2310*	1	Nilos-rengas	eräs			
2315*	1	Nilos-rengas	eräs			
2330	1 ¹⁾	säätörengas	eräs			
2335	1 ¹⁾	säätörengas	eräs			
2340	1	säätörengas	eräs			
2345	1	säätörengas	eräs			
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs			
2815	4	kuusiokoloruuvi	eräs			

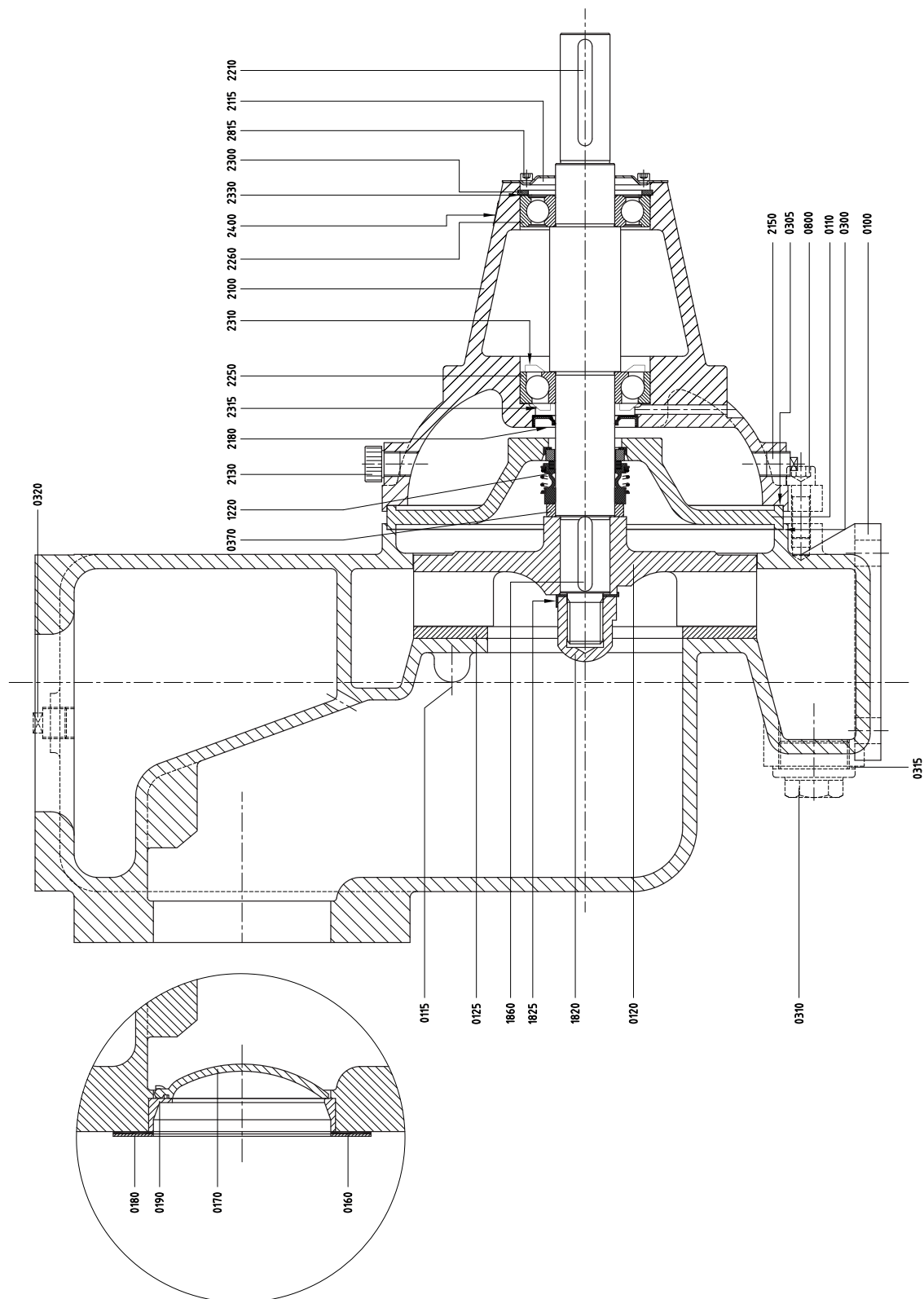
1) Vain FRE 100-250

2) vain imuventtiilillä varustetussa rakenteessa

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.6 FRE 150-290b- ja 150-290-tyypin pumppujen osat

9.6.1 FRE 150-290b:n ja 150-290:n poikkileikkauspiirros



Kuva 47: FRE 150-290b:n ja 150-290:n poikkileikkauspiirros.

9.6.2 FRE 150-290b- ja 150-290-typin pumppujen osaluettelo

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit			
			G1	G2	G6	R6
0100	1	pumpunpesä	valurauta			ruostumaton teräs
0110	1	välikansi	valurauta			ruostumaton teräs
0115	4	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs			
0120*	1 ¹⁾	juoksupyörä	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	
0125*	1	kulutuslevy	eräs		ruostumaton teräs	
0160	1 ²⁾	tiiviste	kumi			
0170	1 ²⁾	takaiskuventtiili	synteettinen materiaali			
0180	1 ²⁾	jousilevy	eräs			
0190*	1 ²⁾	venttiilin istukka	synteettinen materiaali			
0300*	1	tiiviste	--			
0305*	1	tiiviste	--			
0310	1	tulppa	eräs		ruostumaton teräs	
0315*	1	tiivistysrengas	--			
0320	1	tulppa	valurauta		ruostumaton teräs	
0800	8	kuusiokoloruuvi	eräs		ruostumaton teräs	
1200	1	väliholkki	ruostumaton teräs			
1220*	1	mekaaninen tiiviste	- -			
1820*	1	hattumutteri	pronssi		ruostumaton teräs	
1825*	1	lukkolevy	messinki		ei koske kyseistä kohtaa	
1860*	1	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs			
2100	1	laakeripukki	valurauta			
2115	1	laakerikansi	eräs			
2130	1	täyttöaukon tulppa	synteettinen materiaali			
2150	1	öljyntyhjennysaukon tulppa	valurauta			
2180*	1	tiivistysrengas	--			
2200*	1	pumpun akseli	teräs alloy		ruostumaton teräs	
2210*	1	kytkinkiila	eräs			
2250*	1	kulmakosketuslaakeri	--			
2260*	1	kuulalaakeri	--			
2300*	1	sisempi lukkorengas	eräs			
2310*	1	Nilos-rengas	eräs			
2315*	1	Nilos-rengas	eräs			
2330	1	säätörengas	eräs			
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs			
2815	4	kuusiokoloruuvi	eräs			

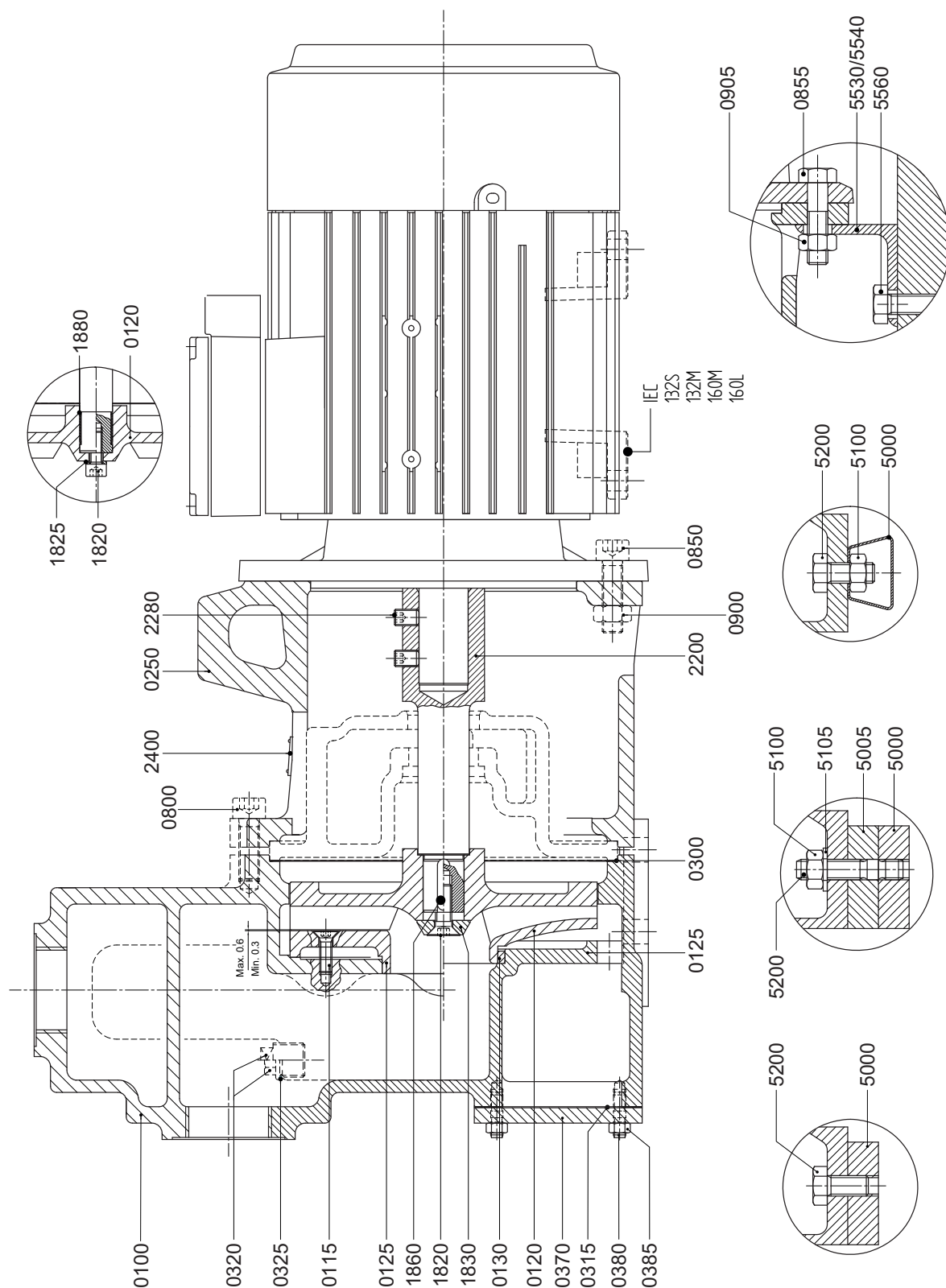
¹⁾ ei G1-rakenteella toteutetussa tyypissä FRE 150b-290

²⁾ vain imuventtiilillä varustetussa rakenteessa

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.7 FRES-typin pumppujen osat

9.7.1 FRES-typin poikkileikkauspiirros



Kuva 48: FRES-typin poikkileikkauspiirros.

9.7.2 FRES-tyypin pumppujen osaluettelo

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit				
			G1	G2	G6	B2	R6
0100	1	pumpunpesä	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0115	2 ¹⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
0120*	1	juoksupyörä	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0125*	1 ¹⁾	kulutuslevy	valurauta		ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0130*	1 ²⁾	kulutusrengas	valurauta	pronssi	ruostumaton teräs	pronssi	ruostumaton teräs
0250	1	välilaippa	valurauta				
0300*	1	tiiviste	--				
0315*	1	tiiviste	--				
0320	1	tulppa	valurauta			ruostumaton teräs	
0325*	1	tiivistysrengas	ei koske kyseistä kohtaa				--
0370	1	puhdistusaukon kansi	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
0380	4/6	tappi	eräs				
0385	4/6	mutteri	eräs				
0800	4/6	kuusiokoloruuvi	eräs				ruostumaton teräs
0850	2/4	pulti	eräs				
0855	2 ⁵⁾	pulti	eräs				
0900	2/4	mutteri	eräs				
0905	4 ⁵⁾	mutteri	eräs				
1820*	1 ³⁾	kuusiokoloruuvi	ruostumaton teräs				
1820*	1 ⁴⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs				
1825*	1 ³⁾	jousiaaluslevy	ruostumaton teräs				
1830*	1 ⁴⁾	aluslevy	ruostumaton teräs				
1860*	1 ⁴⁾	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs				
1880*	1 ³⁾	välysrengas	ruostumaton teräs				
2200*	1	tappiakseli	ruostumaton teräs				
2280*	2	säätöruuvi	ruostumaton teräs				
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs				
5000	2 ⁵⁾	korotusosa (ANKRA-profiili)	eräs				
5005	2 ⁵⁾	korotusosa	eräs				
5100	4 ⁵⁾	mutteri	ruostumaton teräs				
5105	4 ⁵⁾	aluslevy	ruostumaton teräs				
5200	4 ⁵⁾	pulti/tappi	ruostumaton teräs				
5530	1 ⁵⁾	tuki	eräs				
5540	1 ⁵⁾	tuki	eräs				
5560	2 ⁵⁾	pulti	ruostumaton teräs				

1) pumpuille, joissa puoliavoin juoksupyörä

2) pumpuille, joissa suljettu juoksupyörä

3) laakeripukkiin 1

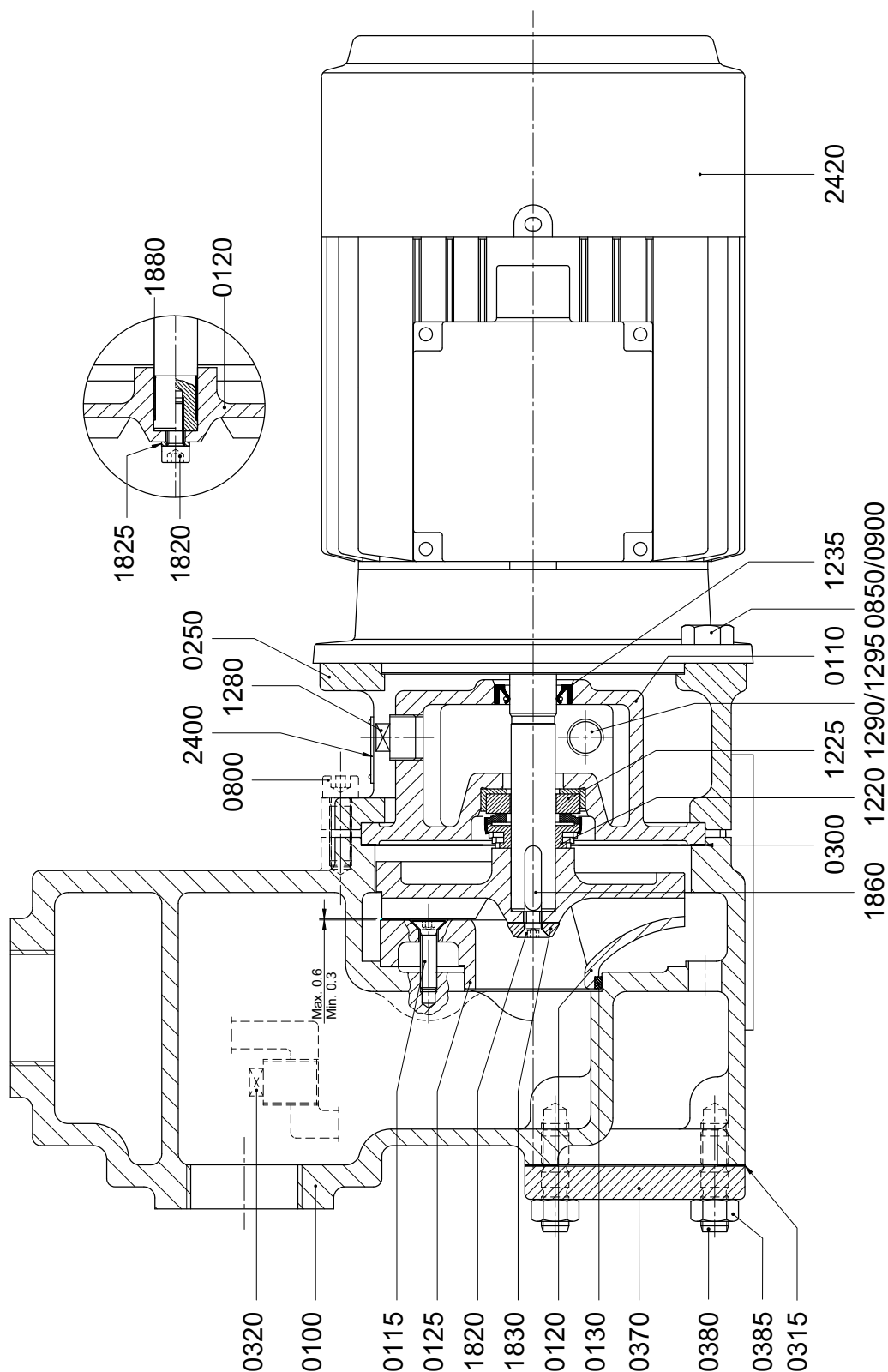
4) laakeripukkiin 2 ja 3

5) asennus riippuu pumpun ja moottorin koosta

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.8 FREF-tyypin pumppujen osat

9.8.1 FREF-tyypin poikkileikkauspiirros



Kuva 49: FREF-tyypin poikkileikkauspiirros.

9.8.2 FREF-tyypin pumppujen osaluettelo

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit
			G1
0100	1	pumpunpesä	valurauta
0110	1	välikansi	valurauta
0115	2 ¹⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs
0120*	1	juoksupyörä	valurauta
0125*	1 ¹⁾	kulutuslevy	valurauta
0130*	1 ²⁾	kulutusrengas	valurauta
0250	1	välilaippa	valurauta
0300*	1	tiiviste	--
0315*	1	tiiviste	--
0320	1	tulppa	valurauta
0370	1	puhdistusaukon kansi	valurauta
0380	4	tappi	ruostumaton teräs
0385	4	mutteri	ruostumaton teräs
0800	4/6	kuusiokoloruuvi	eräs
0850	4	pulti	eräs
0900	4	mutteri	eräs
1220*	1	mekaaninen tiiviste	--
1225*	1	vastarengas	--
1235*	1	tiivistysrengas	--
1280	1	tulppa	muovi
1290	1	tulppa	eräs
1295	1	tiiviste	--
1820*	1 ³⁾	kuusiokoloruuvi	ruostumaton teräs
1820*	1 ⁴⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs
1825*	1 ³⁾	jousiaaluslevy	ruostumaton teräs
1830*	1 ⁴⁾	aluslevy	ruostumaton teräs
1860*	1 ⁴⁾	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs
1880*	1 ³⁾	välysrengas	ruostumaton teräs
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs
2420	1	moottori	eräs

¹⁾ pumppuille, joissa puoliavoin juoksupyörä

²⁾ pumppuille, joissa suljettu juoksupyörä

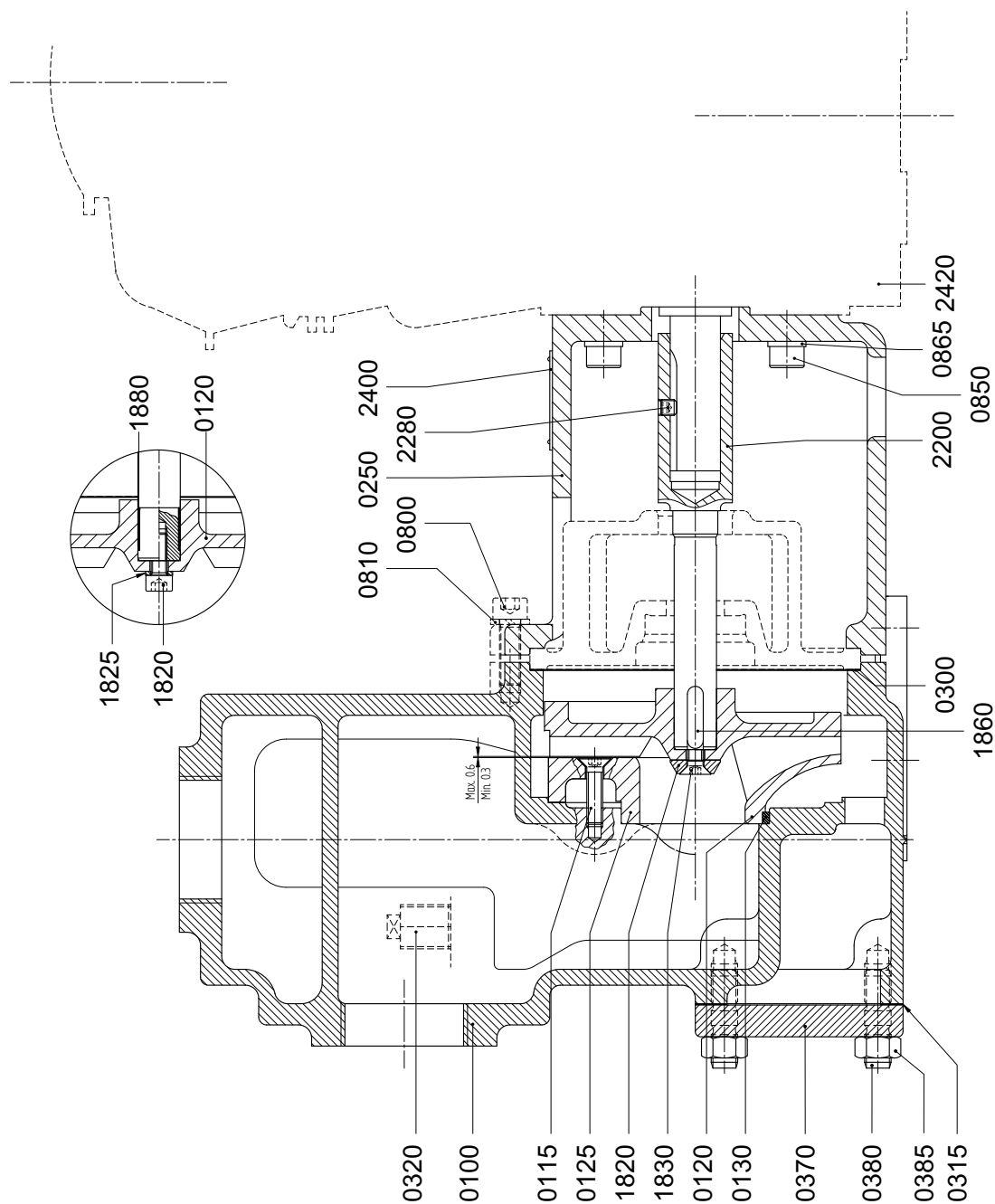
³⁾ laakeripukkiin 1

⁴⁾ laakeripukkiin 2

-- materiaaleja ei ole määritetty

9.9 FREM-tyypin pumppujen osat

9.9.1 FREM-tyypin poikkileikkauspiirros



Kuva 50: FREM-tyypin poikkileikkauspiirros.

9.9.2 FREM-typin pumppujen osaluettelo

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit
			G1
0100	1	pumpunpesä	valurauta
0115	2 ¹⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs
0120*	1	juoksupyörä	valurauta
0125*	1 ¹⁾	kulutuslevy	valurauta
0130*	1 ²⁾	kulutusrengas	valurauta
0250	1	välilaippa	valurauta
0300*	1	tiiviste	--
0315*	1	tiiviste	--
0320	1	tulppa	valurauta
0370	1	puhdistusaukon kansi	valurauta
0380	4	tappi	ruostumaton teräs
0385	4	mutteri	ruostumaton teräs
0800	4/6	kuusiokoloruuvi	eräs
0810	4/6	jousiaaluslevy	eräs
0850	4	pulti	eräs
0865	4	jousiaaluslevy	eräs
1820*	1 ³⁾	kuusiokoloruuvi	ruostumaton teräs
1820*	1 ⁴⁾	uppokantaruuvi	ruostumaton teräs
1825*	1 ³⁾	jousiaaluslevy	ruostumaton teräs
1830*	1 ⁴⁾	aluslevy	ruostumaton teräs
1860*	1 ⁴⁾	juoksupyörän kiila	ruostumaton teräs
1880*	1 ³⁾	vällysrengas	ruostumaton teräs
2200	1	tappiakseli	ruostumaton teräs
2280*	1	säätöruuvi	eräs
2400	1	nimikilpi	ruostumaton teräs
2420	1	polttomoottori	--

1) pumpuille, joissa puoliavoin juoksupyörä

2) pumpuille, joissa suljettu juoksupyörä

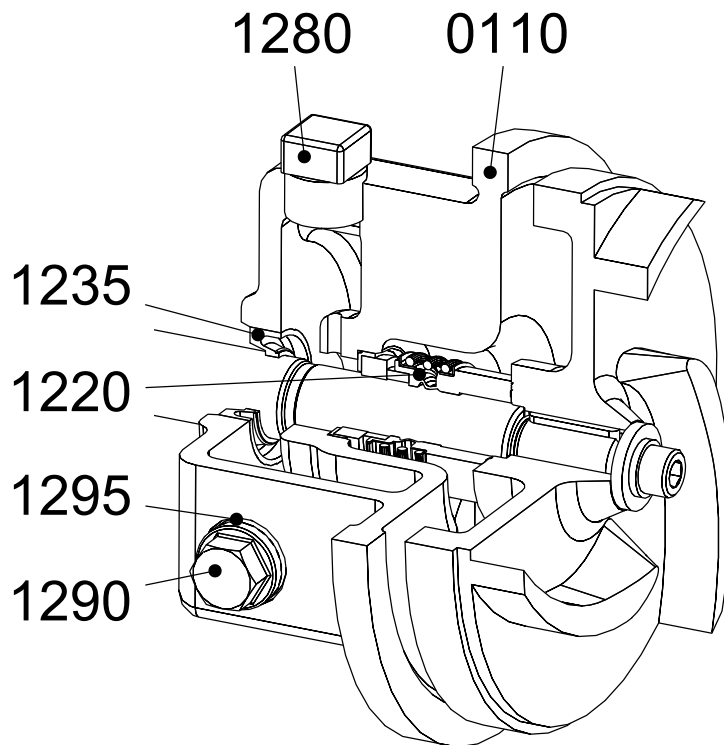
3) laakeripukkiin 1

4) laakeripukkiin 2

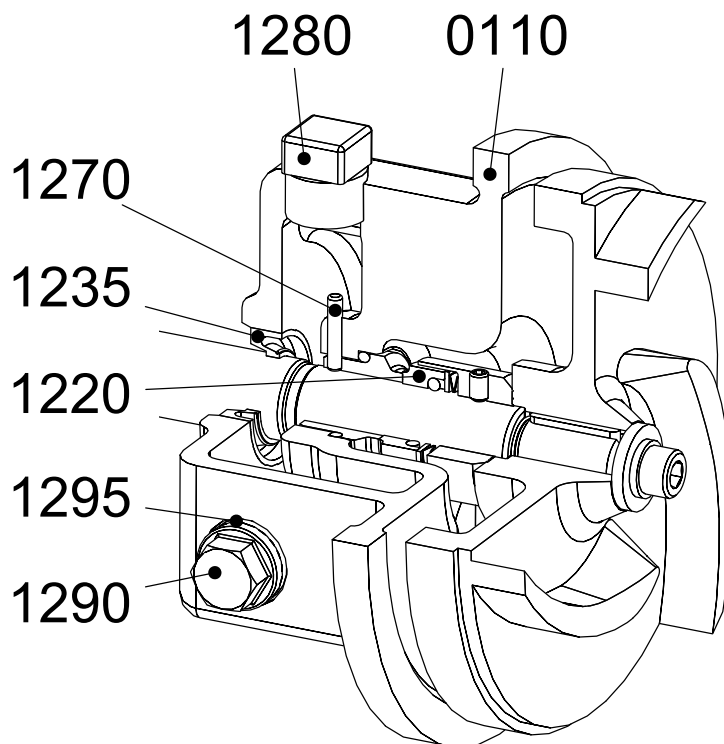
-- materiaaleja ei ole määriteltä

9.10 Mekaanisen tiiviste MQ1 osat

9.10.1 Mekaanisen tiiviste MQ1 poikkileikkauspiirros



Kuva 51: Mekaanisen tiiviste MG12 poikkileikkauspiirros.



Kuva 52: Mekaanisen tiiviste M7N poikkileikkauspiirros.

9.10.2 Mekaanisen tiivisteän MQ1 osaluettelo

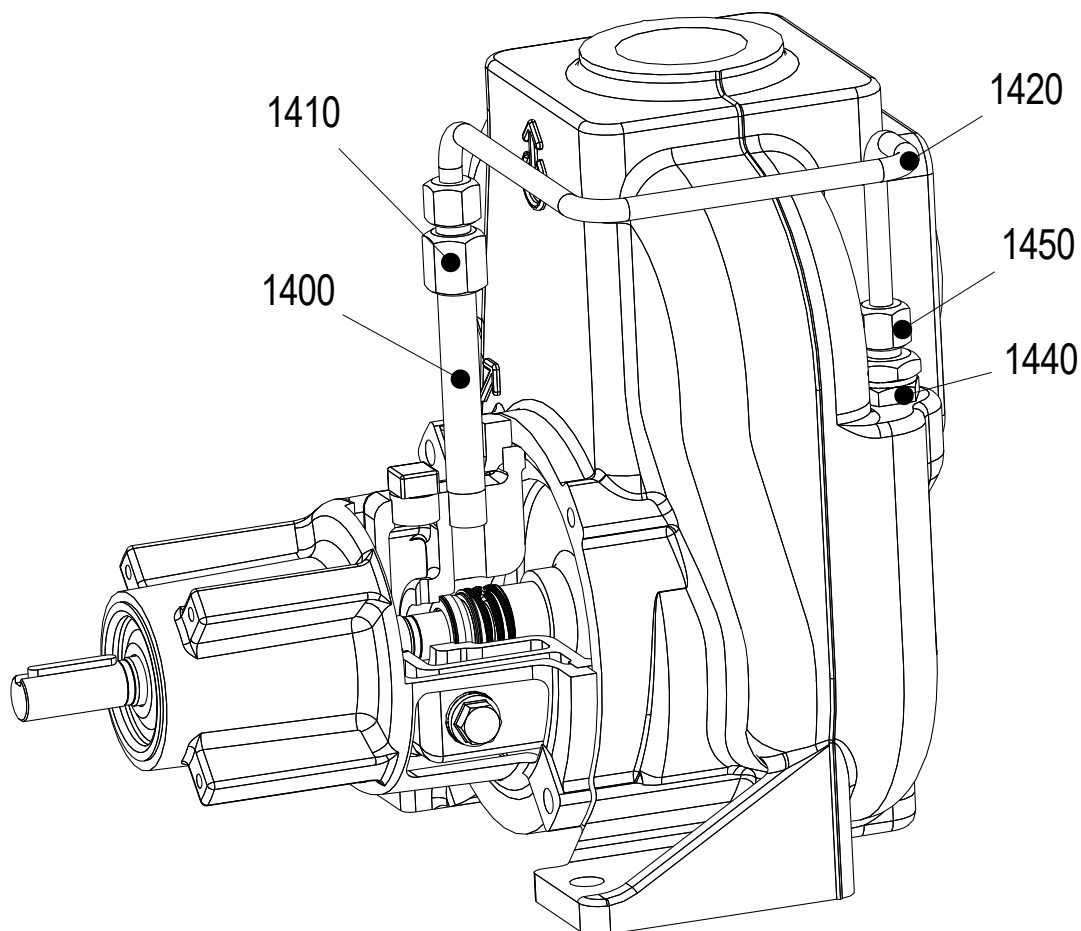
Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit				
			G1	G2	G6	B2	R6
0110	1	välikansi	valurauta			pronssi	ruostumaton teräs
1220	1	mekaaninen tiiviste	--				
1235*	1	tiivistysrengas	--				
1270*	1 ¹⁾	lukkotappi	ruostumaton teräs				
1280	1	tulppa	muovi				
1290	1	tulppa	eräs			ruostumaton teräs	
1295	1	tiivistysrengas	--				

¹⁾ vain tyyppiin M7N

-- materiaaleja ei ole määritelty

9.11 FRE Varaosat - malli 11

9.11.1 FRE Poikkileikkauskuva - malli 11



Kuva 53: FRE Poikkileikkauskuva - malli 11.

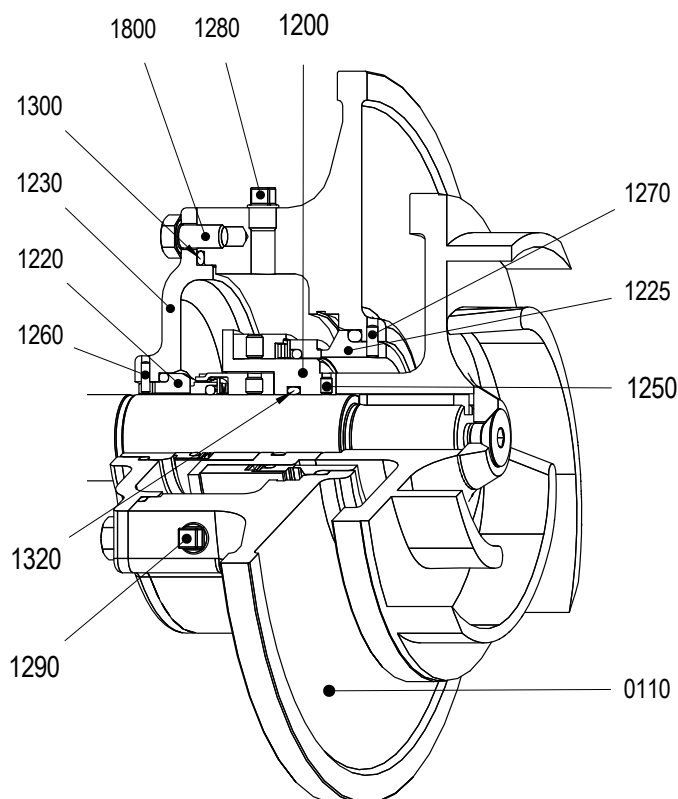
9.11.2 FRE Osaluettelo - malli 11

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit				
			G1	G2	G6	B2	R6
1400	1	putkinippa	ruostumaton teräs				
1410	1	putkiliitin	ruostumaton teräs				
1420	1	putki	ruostumaton teräs				
1440	1	jatkokappale	ruostumaton teräs				
1450	1	urosliitin	ruostumaton teräs				

Osa 1440 ei malleille 32-110, 32-150, 40-110, 40-170, 50-205 ja 65-230.

9.12 Mekaanisen tiiviste MD1 osat

9.12.1 Poikkileikkauskuva kaksitoiminen mekaaninen tiiviste MD1



Kuva 54: Poikkileikkauskuva kaksitoiminen mekaaninen tiiviste MD1.

9.12.2 Mekaanisen tiiviste MD1 osaluettelo

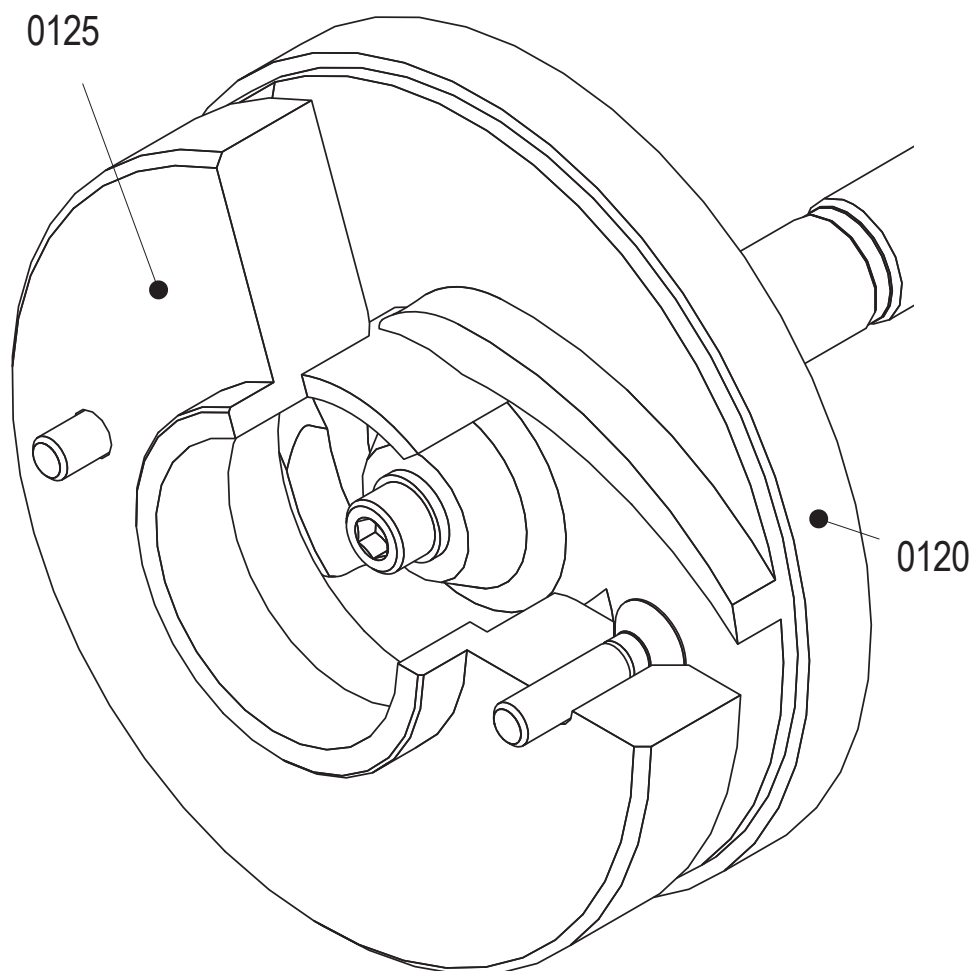
Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit			
			G1	G2	G6	R6
0110	1	välikansi	valurauta		ruostumaton teräs	
1200*	1	akseliholkki	ruostumaton teräs			
1220*	1	mekaaninen tiiviste	--			
1225*	1	mekaaninen tiiviste	--			
1230	1 ¹⁾	tiivistekansi	valurauta		ruostumaton teräs	
1250	2	säätöruuvi	ruostumaton teräs			
1260	1	lukkotappi	ruostumaton teräs			
1270	1	lukkotappi	ruostumaton teräs			
1280	1	tulppa	valurauta		ruostumaton teräs	
1290	1	tulppa	valurauta		ruostumaton teräs	
1300*	1	O-rengas	--			
1320*	1	O-rengas	--			
1800	3	pulti	ruostumaton teräs			

¹⁾ laakeriryhmä 1: G1, G2 ja G6 asetukset samat kuin R6:ssa

-- materiaaleja ei ole määritelty

9.13 Leikkausmekanismi varaosat

9.13.1 Leikkausmekanismi poikkileikkauskuva



Kuva 55: Leikkausmekanismi poikkileikkauskuva.

9.13.2 Leikkausmekanismi Osaluettelo

Osa	Määrä	Kuvaus	Materiaalit	
			G6	R6
0120*	1	juoksupyörä	ruostumaton teräs	
0125*	1	kulutuslevy	ruostumaton teräs	

10 Tekniset tiedot

10.1 Öljykammior

Taulukko 8: Suositeltava öljytyyppi: SAE 0W30.

Öljymäärä		Pumpputyypit
MQ0/MQ1	MD1	
0,05 litraa	0,03 litraa	32-110 ja 40-110
0,15 litraa	0,05 litraa	32-150, 50-125b, 50-125, 65-135, 65-155 ja 80-140
0,25 litraa	0,2 litraa	40-170, 50-205, 65-230, 80-170, 100-225b ja 100-225
0,5 litraa	--	80-210
1,0 litraa	--	100-250
2,1 litraa	--	150-290b ja 150-290

10.2 Suositeltava lukitusneste

Taulukko 9: Suositeltava lukitusneste.

Käyttökohteet	Lukitusneste
juoksupyörän pultin	Loctite 243
tappiakselin lukitusruuvien	
ja FREM-typin kiinnitysruuvien lukitus	
tappiakselin lukitus FREM-typin moottoriakseliin	Loctite 648
kulutusrenkaan kiinnitys pumppukoteloon suljetulla juoksupyörällä varustetuissa pumpuissa	Loctite 641
välysrenkaan kiinnitys ruostumattomasta teräksestä ja pronssista valmistetuissa pumpuissa	Loctite 572

10.3 Kiristysmomentit

10.3.1 Pulttien ja mutterien kiristysmomentit

Taulukko 10: Pulttien ja mutterien kiristysmomentit.

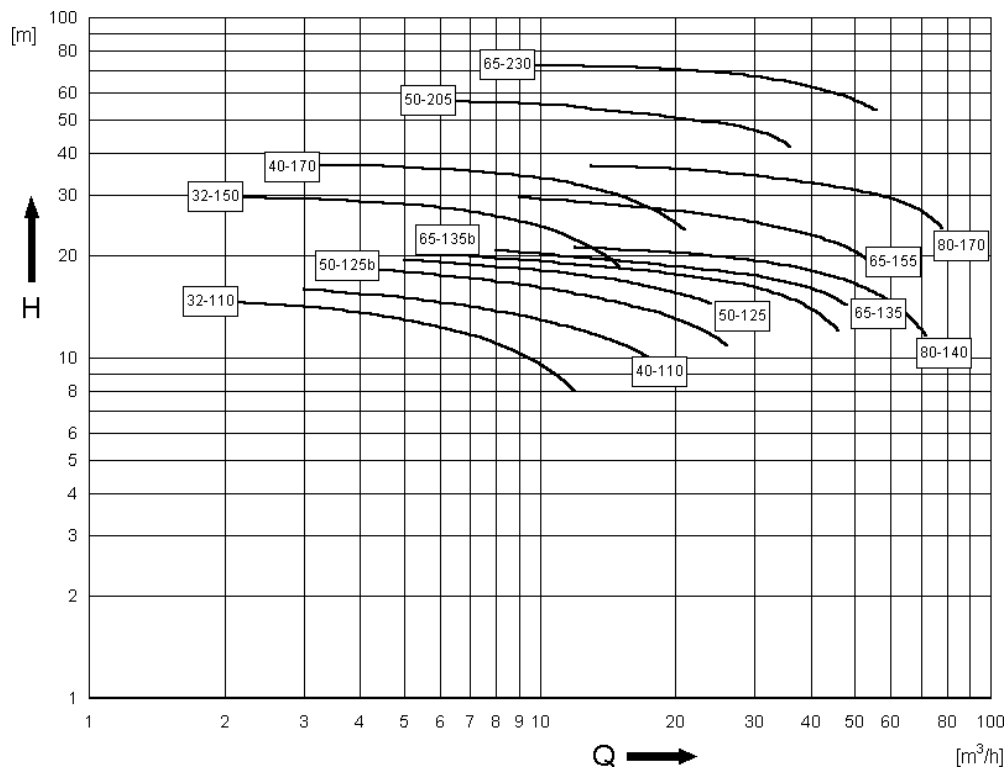
Materiaalit	8.8	12.9	A2, A4
Kierre	Kiristysmomentti [Nm]		
M6	11	17	8,5
M8	25	41	21
M10	51	83	42
M12	87	150	70
M16	215	370	173
Käyttökohteet	laakeripukki / moottorikehys	lukitusruuvit	juoksupyörä / kulutusrengas

10.3.2 Kiristysmomentit, kiinnitysruuvi kytkimestä

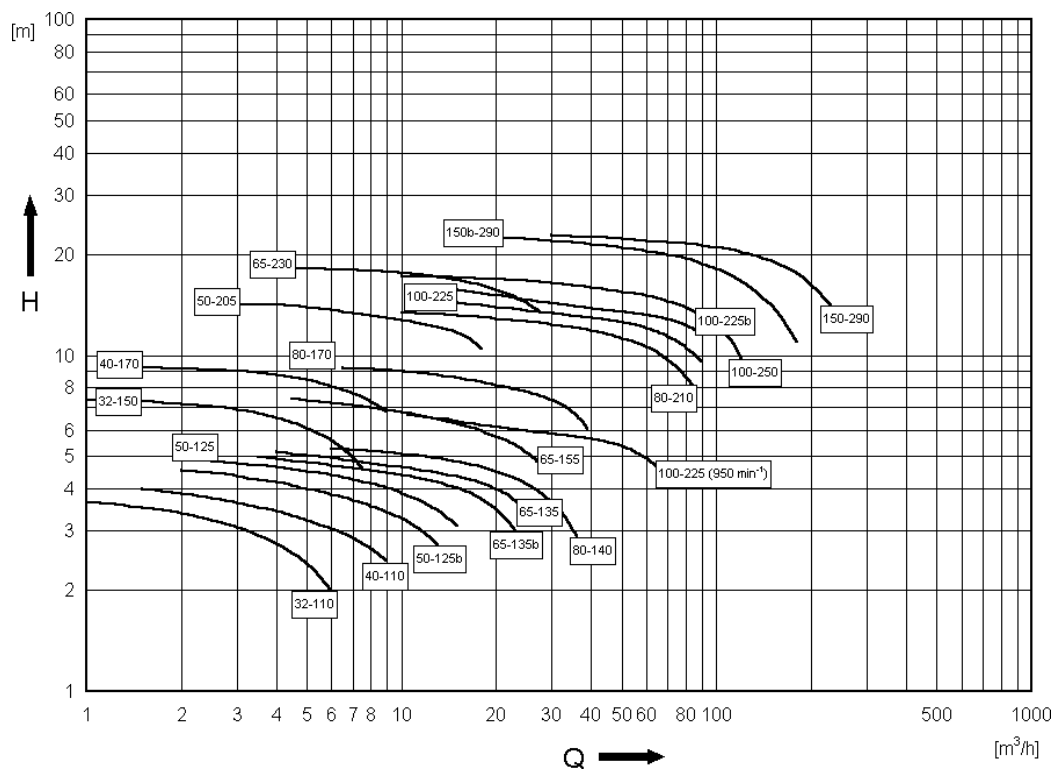
Taulukko 11: Kiristysmomentit, kiinnitysruuvi kytkimestä.

Koko	Kiristysmomentti [Nm]
M6	4
M8	8
M10	15
M12	25
M16	70

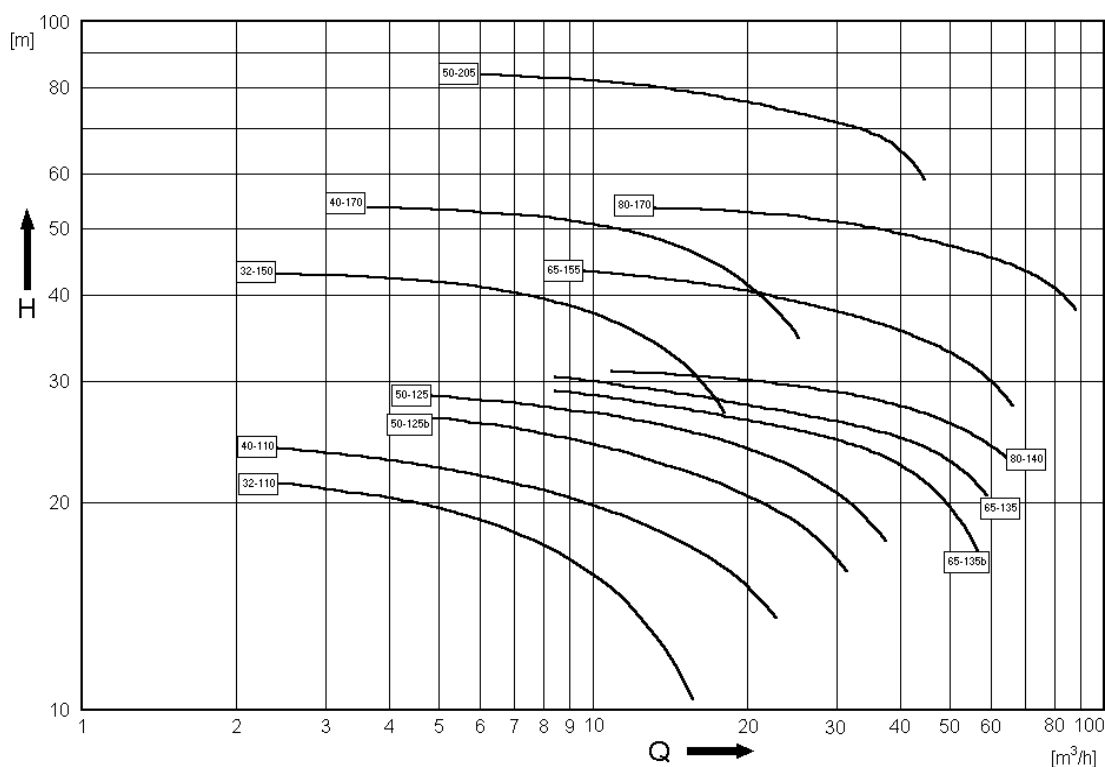
10.4 Hydraulinen teho



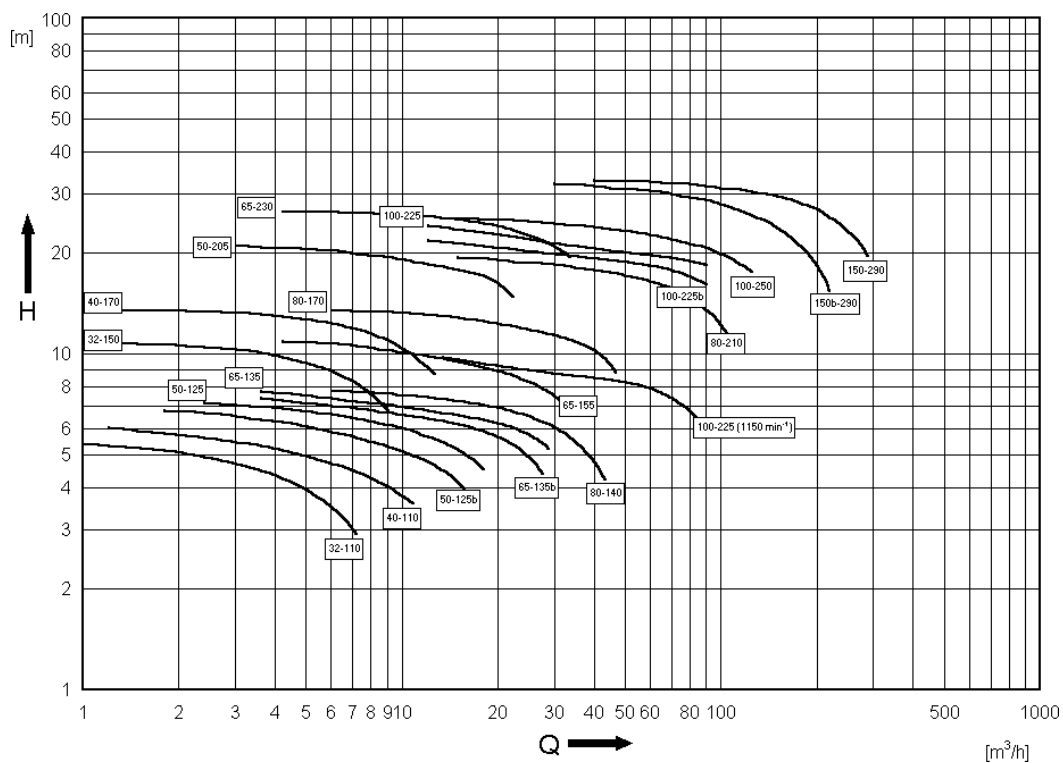
Kuva 56: Suorituskykykatsaus 3000 min⁻¹.



Kuva 57: Suorituskykykatsaus 1500 min⁻¹.



Kuva 58: Suorituskykykatsaus 3600 min⁻¹.



Kuva 59: Suorituskykykatsaus 1800 min⁻¹.

10.5 Suurimmat sallitut laippoihin kohdistuvat voimat ja momentit

Laippoihin kohdistuvat voimat ja momentit aiheuttavat pumppuyksikön vääntymistä. Se ilmenee siten, että pumpun akselitappi siirtyy paikaltaan suhteessa moottorin akselitappiin.

Laippoihin kohdistuvien sallittujen voimien ja momenttien pitäisi perustua seuraaviin pumpun akselitappin säteensuuntaisen siirtymän enimmäisarvoihin:

- pumput, joissa on laakeriryhmä 1: 0,15 mm,
- pumput, joissa on laakeriryhmä 2: 0,20 mm,
- pumput, joissa on laakeriryhmä 3: 0,25 mm,
- pumput, joissa on laakeriryhmä 4: 0,25 mm.

Voimia mritettäessä putkiston ja nesteen paino on otettava huomioon.

Sallittujen arvojen pitäisi olla seuraavan yhtälön mukaiset, ovatpa laippoihin kohdistuvat voimat ja momentit ja niiden komponentit minkä suuntaiset tahansa:

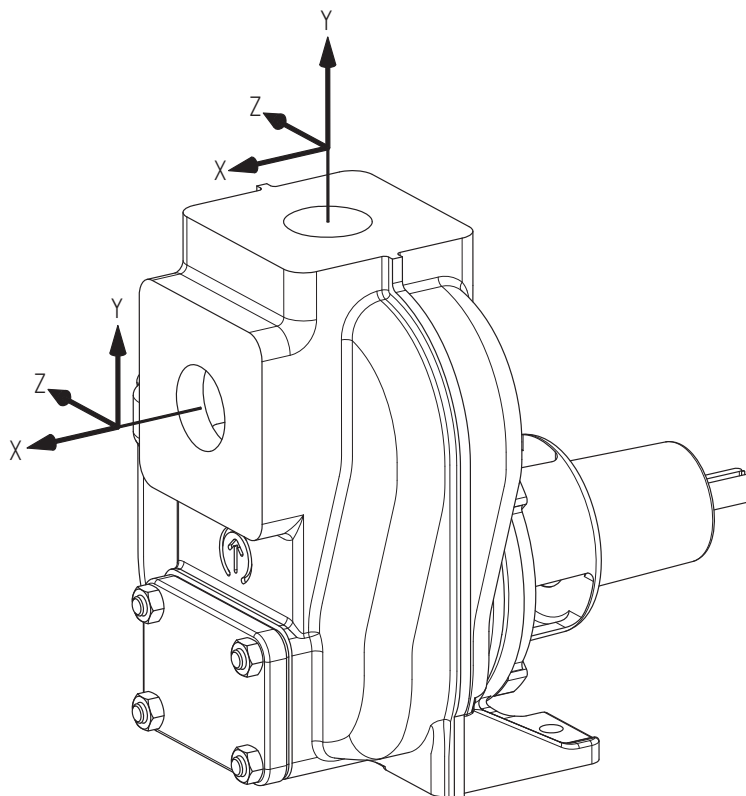
$$\left(\frac{F_v}{F_{v, \max}}\right)^2 + \left(\frac{F_h}{F_{h, \max}}\right)^2 + \left(\frac{M}{M_{\max}}\right)^2 \leq 1$$

$F_v = 2/3 \cdot F_{v, \text{press}} + F_{v, \text{suct}} \leq F_{v, \max}$ indeksi v = pystysuunnassa, y-akseli

$F_h = F_{h, \text{press}} + 2/3 \cdot F_{h, \text{suct}} \leq F_{h, \max}$ indeksi h = vaakasuunnassa, x- ja z-akselit

$M = M_{\text{press}} + M_{\text{suct}} \leq M_{\max}$ M = laipan tasossa vaikuttava momentti

$F_{v, \max}$, $F_{h, \max}$ ja $M_{\max}$ on esitetty taulukossa. On erotettava toisistaan pumppuyksikkö, jonka asennuslevy ei ole valettu betoniin, ja pumppuyksikkö, jonka asennuslevy on valettu betoniin.



Taulukko 12: Suurimmat sallitut laippoihin kohdistuvat voimat ja momentit standardin ISO 5199 mukaan

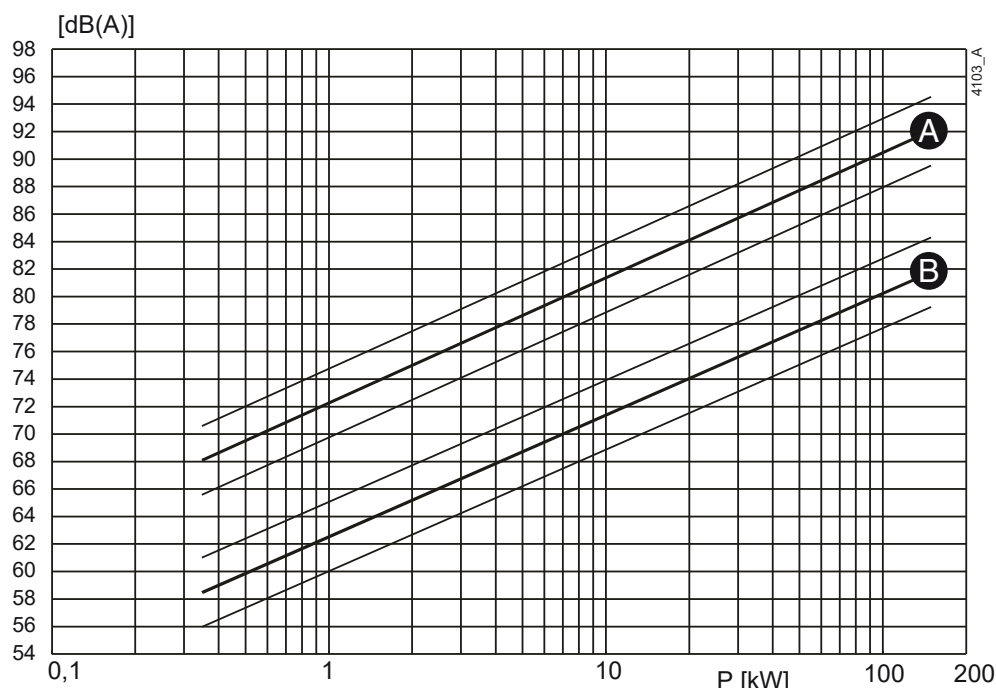
FRE	Laakeri ryhmä	Pumppuyksikkö, jonka asennuslevy ei ole valettu betoniin			Pumppuyksikkö, jonka asennuslevy on valettu betoniin		
		F _{v max} [N]	F _{h max} [N]	M _{max} [Nm]	F _{v max} [N]	F _{h max} [N]	M _{max} [Nm]
32-110	1	1250	950	175	2250	1500	450
32-150	2	1250	950	150	2250	1500	425
40-110	1	1450	1050	250	2550	1800	625
40-170	3	1300	975	200	2300	1600	500
50-125b	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-125	2	1450	1050	250	2550	1800	625
50-205	3	1400	1000	275	2500	1750	650
65-135b	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-135	2	1850	1250	475	3250	2500	1200
65-155	2	1500	1050	325	2800	2100	850
65-230	3	1750	1200	450	3200	2400	1125
80-140	2	1650	1050	400	3000	2300	1000
80-170	3	1950	1250	500	3400	2550	1225
80-210	4	3300	2000	1050	5445	3300	1730
100-225b	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-225	3	3100	1850	900	4750	3900	2175
100-250	4	3600	2200	1250	6120	3740	2125
150-290b	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970
150-290	4	3500	2100	1130	6090	3654	1970

Pumppukotelon materiaali:

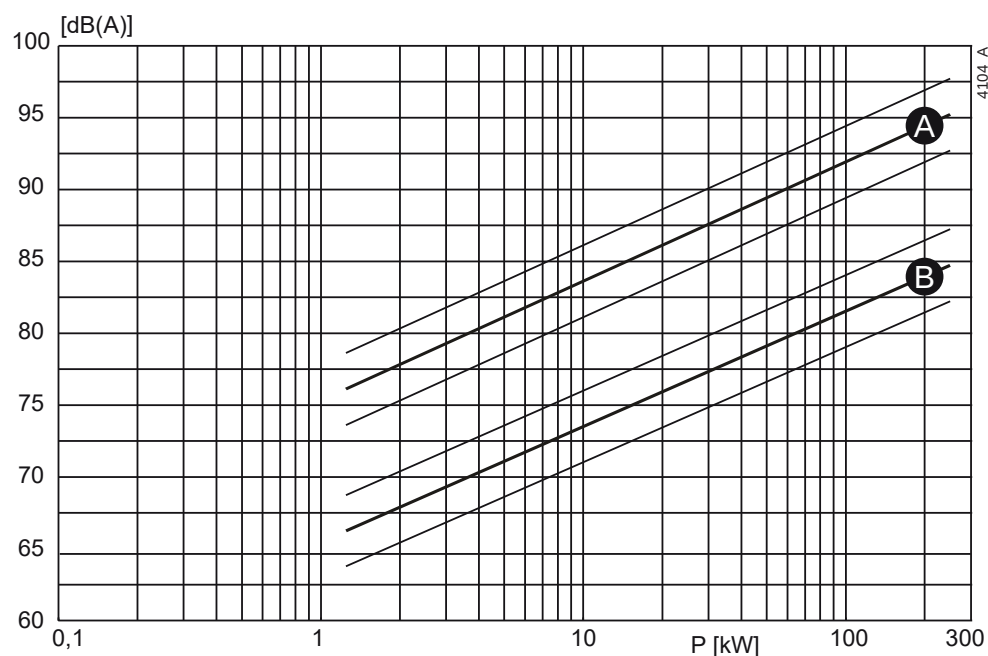
valurauta	annetut arvot x 1,0
ruostumaton teräs	annetut arvot x 2,0

10.6 Äänitasoa koskevat tiedot

10.6.1 Äänitaso pumpun tehon funktiona

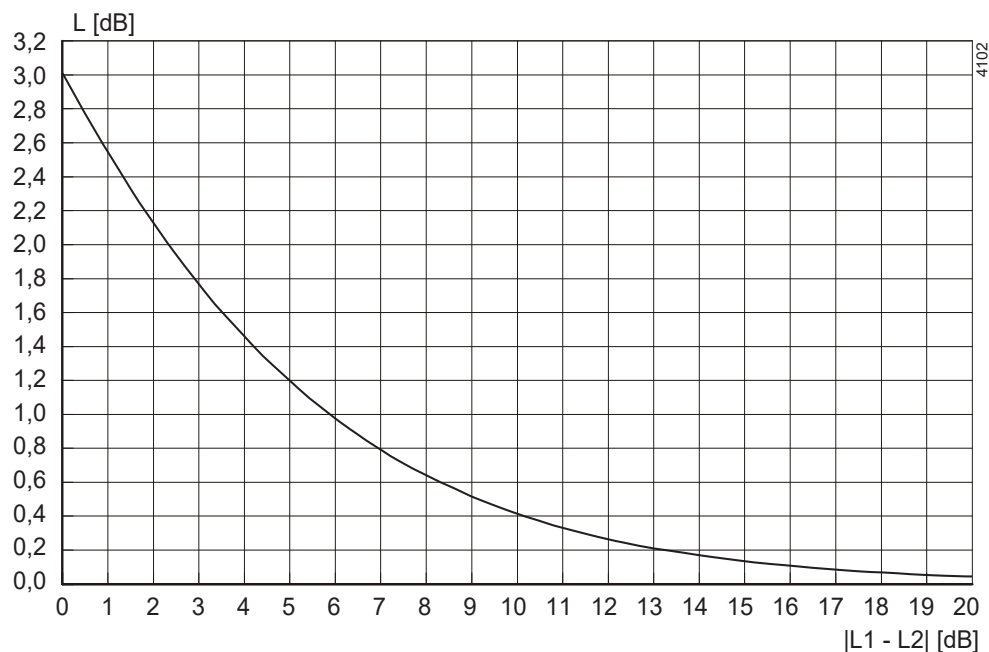


Kuva 60: Äänitaso pumpun tehon funktiona [kW] nopeudella 1450 min^{-1}
A = äänitehon taso, B = äänenpaineen taso.



Kuva 61: Äänitaso pumpun tehon funktiona [kW] nopeudella 2900 min^{-1}
A = äänitehon taso, B = äänenpaineen taso.

10.6.2 Koko pumppuyksikön äänitaso



Kuva 62: Koko pumppuyksikön äänitaso.

Koko pumppuyksikön äänitason määrittelemiseksi moottorin äänitaso on lisättävä pumpun äänitasoon. Tämä on helppo tehdä edellä esitetyn käyrän avulla.

- 1 Määritä pumpun äänitaso (L_1), katso Kuva 60 tai Kuva 61.
- 2 Määritä moottorin äänitaso (L_2), tutustu moottorin ohjevihkosien sisältöön.
- 3 Määritä näiden kahden äänitason välinen ero $|L_1 - L_2|$.
- 4 Hae differentiaaliarvo $|L_1 - L_2|$ -akselilta ja siirry ylös kuvaajalle.
- 5 Siirry kuvaajalta vasemmalle L [dB]-akselille ja lue vastaava arvo.
- 6 Lisää tämä arvo suurimpaan molemman äänitason arvoon (L_1 tai L_2).

Esimerkki:

- 1 Pumppu 75 dB; moottori 78 dB.
- 2 $|75 - 78| = 3$ dB.
- 3 X-akselin kohdasta 3 dB kohtaan = 1,75 dB Y-akselilla.
- 4 Suurin äänitaso + 1,75 dB = 78 + 1,75 = 79,75 dB.

Indeksi

A

Äänitaso	26, 28
Äänitasoa koskevat tiedot	105
Asennus	20

B

Back-Pull-Out -järjestelmä	32
----------------------------------	----

E

Erikoistyökalut	31
-----------------------	----

H

Hydraulinen teho	101
------------------------	-----

J

Juoksupyörä	
vaihto	35

K

Käynnistys	26
Käyttöalue	17
Käyttökytin	23
Kiristysmomentit	
kiinnitysruuvi, kytkin	100
Kuljetus	10
Kulutusrengas	
kokoaminen	38
purkaminen	38
vaihto	35
Kunnossapitohenkilökunta	9
Kytken kohdistaminen	20
Kytken kohdistustoleranssit	21

L

Laakeri	42
Laakerien asennus- ja irrotusohjeet	42
Laakeripukkien mukainen jako	14
Laakeriryhmät	14

M

Mekaaninen tiiviste	39
kokoamisohjeet	39
Mekaanisen tiiviste M7N asentaminen ..	40
Mekaanisen tiiviste M7N irrotus	40
Mekaanisen tiiviste MD1 asentaminen ..	41
Mekaanisen tiiviste MD1 irrotus	41
Mekaanisen tiiviste MG12 asentaminen ..	39
Mekaanisen tiiviste MG12 irrotus	39

N

Nosto	11
Nostosilmä	11

O

Öljykammio	25
Öljykammior	
öljymäärä	99

P

Päivittäinen kunnossapito	27
mekaaninen kaksoistiiviste	27
mekaaninen tiiviste	27
Polttomoottori	23
pyörimissuunta	23
turvallisuus	23
Pulttien ja mutterien kiristysmomentit ..	99
Pumpun kuvaus	13
Putkisto	22
Pyörimissuunta	25

R

Rakenne	16
Rakennevaihtoehdot	31
Romutus	17

S

Sähkömoottori	
liitäntä	23
Säilytys	10, 12

Sarjanumero	14
Staattinen sähkö	19
Suojuksen	
kokoaminen	32
purkaminen	32
Suosittelava lukitusneste	99
Suurimmat sallitut laippoihin kohdistuvat voimat ja momentit	103

T

Tarkastus	
moottori	25
pumppu	25
Tekninen henkilökunta	9
Turvallisuus	19
Tyhjennys	
neste	31
Tyypimerkintä	13

U

Uudelleenkäyttö	17
-----------------------	----

V

Varaosat	
varaosasarja	77
Varaosien tilaaminen	12
Varotoimenpiteet	31
Viat	28

Y

Yksikön kokoonpano	20
Ympäristö	19

Varaosien tilauslomake

FAX	
OSOITE	

Tilaus käsitellään vain, jos **tämä tilauslomake on täytetty oikein ja allekirjoitettu.**

Tilauspvm:	
Tilausnumeronne:	
Pumpputyypä:	
Toimitus:	

Määrä	Pos.nro	Osa	Pumpun tuotenumero

Toimitusosoite:	Laskutusosoite:

Tilaaä:	Allekirjoitus:	Puhelin:

› Johnson Pump®



FreFlow

Itseimevä keskipakopumppu

SPXFLOW®

Dr. A. F. Philipsweg 51
9403 AD Assen
ALANKOMAAT

Puh.: + 31 (0) 592 37 67 67
Faksi: + 31 (0) 592 37 67 60
Sähköposti: johnson-pump.nl@spxflow.com

www.spxflow.com/johnson-pump

SPX FLOW, Inc. parantaa tuotteita ja tekee tutkimusta jatkuvasti. Tekniset tiedot voivat muuttua ilman erillistä ilmoitusta.

JULKAISTU 01/2023
Versio: FRE/FI (2502) 9.7

Copyright © 2022 SPX FLOW, Inc.