

Käyttäjän opas DW-pumput

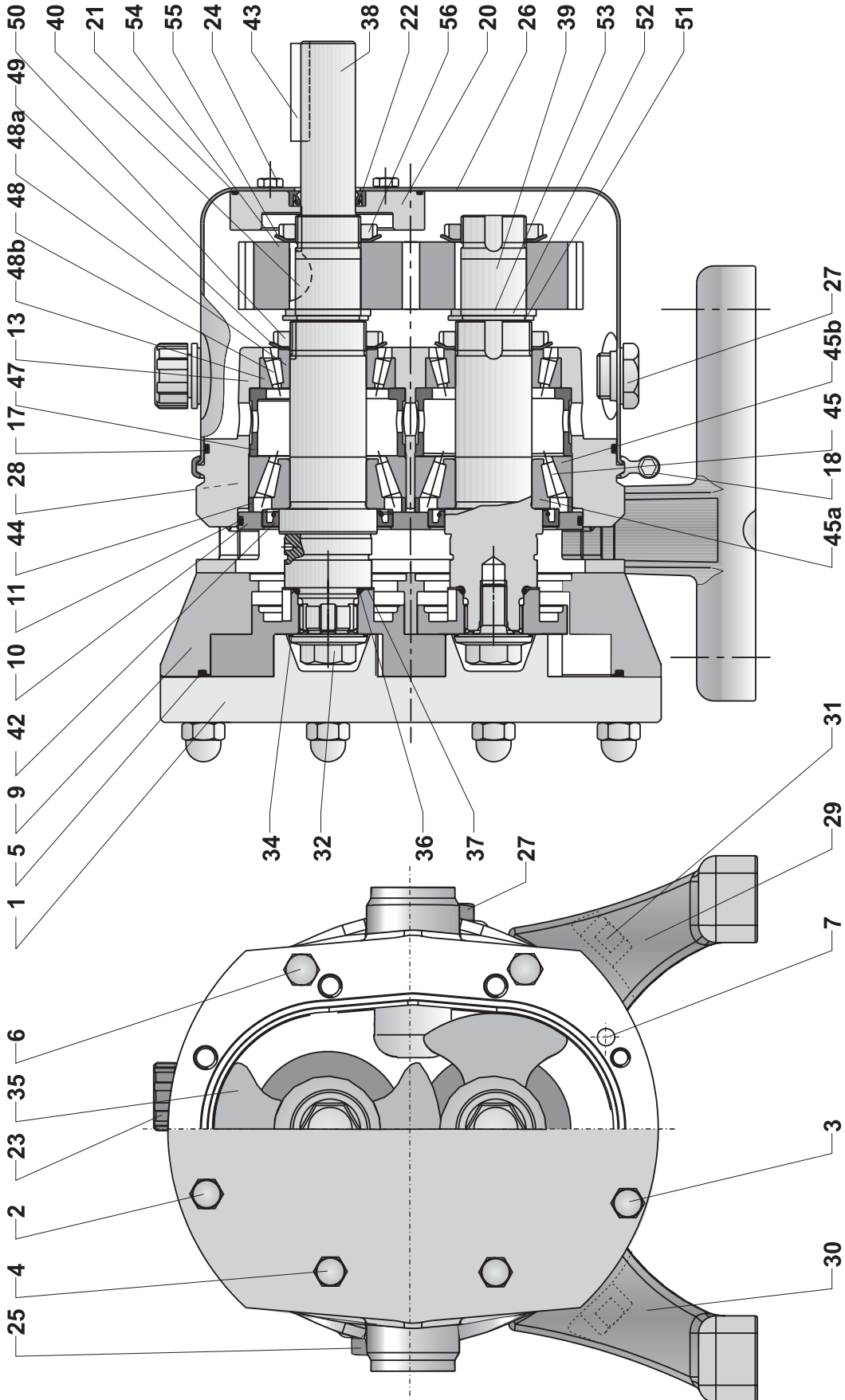


Sisällysluettelo:

SF

Kappale	Sivu	Kuvaus	Kappale	Sivu	Kuvaus
-	2	Poikkileikkauspiirros - Pumppu	7.	-	Varaosaluettelo
-	5	Poikkileikkauspiirros - Akselitiiviste	-	36	Pumppu, täydellinen
0.	7	Varoituksia	-	64	Akselitiiviste, mekaaninen
1.	8	Johdanto DW-sarjan pumppuihin	-	66	Alusta
1.1	-	DW-sarjan pumput	-	67	Moottorin suojus, täydellinen
1.2	-	DW-pumpun vakio- ja lisävarusteet	-	68	Moottorinsuojus, varaosa
1.3	-	Pumpun tyyppin tarkistus	-	70	Kytkinsuojus
1.4	-	Moottorin tarkistus	-	72	Pumpun mitat
2.	9	Pumpun asennus	-	74	Pumpun ja lisäosien mitat
2.1	-	Käsittely ja säilytys	-	75	Asennustyökalut pumpun huuhtelua varten
2.2	-	Pumpun sijoitus	-	76	Lukitustyökalu
2.3	-	Putkisto	-	77	Irrotustyökalu
2.4	-	Pumpun pyöriminen			
2.5	-	Tehonsyöttö			
2.6	10	Nestehuuhdellun akselitiivisteiden nesteen tulolii täntä	Erilliset opaskirjat		
3.	10	Ennen pumpun käynnistystä ja käyttöönottoa	7.1	-	Mittapiirroksia
3.1	-	Vieraiden esineiden poisto pumpusta	-	-	Pumpun mitat
3.2	-	Tarkista ennen käynnistystä	-	-	Pumpun ja lisäosien mitat
3.3	11	Heti pumpun käynnistytksen jälkeen	-	-	Mittapiirroksia, täydellinen kokoonpano
3.4	12	Vianetsintä	8	-	Lisävarusteet
4.	13	Pumpun purkaminen ja kokoaminen	8.1	-	Akselitiiviste
4.1	-	Etulevyn irrotus	8.2	-	Lämpövaippa
4.1.1	-	Etulevyn asennus	8.3	-	Paineenalennusventtiili
4.2	-	Roottorien irrotus	8.4	-	Suorakulmainen syöttöaukko
4.2.1	14	Roottorien asennus	8.5	-	Sähkökiillotus
4.3	-	Roottorikotelon irrotus			
4.3.1	-	Roottorikotelon asennus			
4.4	15	Suojakuoren irrotus			
4.4.1	-	Suojakuoren asennus			
4.5	-	Huulitiivisteiden pidikkeen irrotus			
4.5.1	-	Huulitiivisteiden pidikkeen asennus			
4.6	-	Hammaspyörästön irrotus			
4.6.1	16	Hammaspyörästön asennus			
4.7	-	Öljytiivistelevyn irrotus			
4.7.1	-	Öljytiivistelevyn asennus			
4.8	17	Jalan irrotus			
4.8.1	-	Jalan asennus			
4.9	-	Roottorien aksiaalisen asennon säätö			
4.9.1	18	Roottorien kulma-asennon säätö			
5.	19	Huolto			
5.1	-	Roottorien vaihto			
5.2	20	Mekaanisten akselitiivisteiden vaihto			
5.3	-	Aukon suuntautumisen vaihto			
5.4	21	Laakereiden vaihto			
5.5	22	Varastossa pidettävät varaosat			
6.	23	Tekniset tiedot			
6.1	-	Kirstysmomentit			
6.2	24	Maksimaaliset paine-erot ja poistopaineet			
6.3	-	Suurin sallittu momentti			
6.4	-	Korkein sallittu lämpötila			
6.5	-	Äänenpaine ja äänen voimakkuuden taso			
6.6	26	Lämpötilan muutokset ja maksimaalinen lämpötila			
6.7	-	Suurin sallittu pyörimisnopeus			
6.8	27	Säädettävät välykset			

Poikkileikkauspiirros, täydellinen pumppu



Poikkileikkauspiirros, täydellinen pumppu

Osa	Kuvaus
1	Etulevy
2	Pultti, etulevy
3	Lukkopultti, etulevy
4	Kupumutteri, etulevy
5	Tiiviste, etulevy
6	Ruuvi, roottorikotelosta alustaan
7	Vaarna
9	Roottorikotelo
10	Öljytiivistelevy
11	O-rengas, öljytiivistelevy
13	Alusta
17	O-rengas, suojakuorelle
18	Kiristysrengas
20	Tiivisteiden pidike
21	O-rengas, tiivisteiden pidike
22	Takimmainen öljytiiviste
23	Öljyntäyttötulppa
24	Ruuvi, tiivisteiden tuki
25	Öljyn mittalasi
26	Suojakuori
27	Öljyn tyhjennystulppa
28	Mutteri
29	Jalka, vasen
30	Jalka, oikea
31	Jalan ruuvi
32	Roottorin ruuvi aluslaattoineen

Osa	Kuvaus
34	O-rengas, roottorin ruuvi
35	Roottori
36	O-rengas, roottorista akseliin
37	Säätölevyt, roottori
38	Pääakseli
39	Apuakseli
40	Hammaspyörän kytkin
42	Etumainen öljytiiviste
43	Käyttökyskin
44	Etumainen välikelevy
45	Etumainen laakeri
45a	Etumainen laakeri, sisempi vierintäpinta
45b	Etumainen laakeri, ulompi vierintäpinta
47	Välikelevy, takalaakeri
48	Takimmainen laakeri
48a	Takalaakeri, sisempi vierintäpinta
48b	Takalaakeri, ulompi vierintäpinta
49	Takalaakerin lukkolevy
50	Takalaakerin mutteri
51	Lukkorengas
52	Hammaspyörästön välikelevy
53	Hammaspyörästön säätölevyt
54	Hammaspyörät (1 pari)
55	Hammaspyörästön lukkolevy
56	Hammaspyörästön mutteri

0. Varoituksia



1. Lue käyttöohjeet huolellisesti ennen pumpun asennusta ja käyttöönottoa. Noudattamalla aina kokoonpano-ohjeita varmistat, että laite toimii mahdollisimman luotettavasti. Ota tarvittaessa yhteys APV-jälleenmyyjään.

Sähköasennukset

2. Varmista, että moottorin tyyppi ja säätöarvot ovat oikeat. Tämä on erityisen tärkeää käyttöympäristöissä, joissa on räjähdysvaara.
3. Sähköasennukset saa suorittaa ainoastaan ammattitaitoinen henkilö.
4. Älä huuhtelee sähkömoottoria vedellä tai muullakaan nesteellä.
5. Älä pura pumppua ennen kuin moottorin tehonsyöttö on katkaistu. Sulakkeet on irrotettava ja verkkojohto kytkettävä irti moottorista.
6. Ainoastaan APV-asentaja tai APV-pumppukoulutuksen saanut henkilökunta saa asentaa, purkaa, korjata ja koota APV-pumppuja. Lisätietoja saat APV-jälleenmyyjältäsi.

Henkilövahinkojen välttäminen

7. Älä käynnistä pumppua ennen kuin pumpun ja moottorin välissä oleva kytkinsuojus on hyvin asennettu.
8. Pumppu sisältää pyöriä osia. Älä työnnä käsiäsi tai sormiasi käynnissä olevaan pumppuun.
9. Älä koske pumpun vaihteistoon - se voi olla kuuma.
10. Älä koske roottorikoteloon pumpun ollessa toiminnassa. Jos pumppua pumpataan kuumia nesteitä, roottorikotelo voi tulla hyvin kuumaksi.
11. Varmista, että kaikki putkiliitokset on tehty ja kiristetty asianmukaisesti ennen pumpun käynnistämistä. Jos pumppua pumpataan kuumia ja/tai terveydelle vaarallisia nesteitä, on noudatettava erityistä varovaisuutta. Tällöin on noudatettava työsuojeluviranomaisten erityisohjeita koskien kyseisten tuotteiden käsittelyä.
12. Älä pura pumppua ennen kuin imu- ja painepuolen eristysventtiilit on suljettu ja välittömässä läheisyydessä oleva putkisto on tyhjennetty. Jos pumppua pumpataan kuumia ja/tai terveydelle vaarallisia nesteitä, on noudatettava erityistä varovaisuutta. Tällöin on noudatettava työsuojeluviranomaisten erityisohjeita koskien kyseisten tuotteiden käsittelyä.

Pumppuvahinkojen välttäminen

13. Älä käynnistä pumppua ennen kuin olet poistanut siitä kaikki asennustyökalut.
14. Varmista, ettei pumpussa ole roskia.
15. Varmista ennen käynnistystä, että pumpussa on nestettä.
16. Varmista, että pumpun ja moottorin akselit ovat toisiinsa nähden oikein kohdistetut.
17. Varmista, että pumpun eristyksestä huolehtivat imu- ja paineventtiilit ovat täysin auki ennen pumpun käynnistystä.
18. Jos käytetään nostolaitetta, nostoköydet on kiinnitettävä huolellisesti. Tarkista, onko nostamisesta annettu erityisohjeita.
19. Varmista, että vaihteistokotelo on täytetty asianmukaisella tasolla APV:n suosittelemalla vaihteiston öljyllä.
20. Älä sulje tai tuki pumpun poistokanavaa. Jos poistokanava tukitaan, järjestelmän paine kohoaa pumpulle määritellyä maksimipainetta korkeammaksi ja pumppu saattaa vaurioitua.
21. Älä pudota osia lattialle - varsinkaan roottoreita ja etulevyjä.
22. Älä ylitä pumpun laitekilvessä annettua korkeinta sallittua lämpötilaa.
23. Älä ylitä alla mainittua suurinta sallittua painetta:
Enintään 33 bar: DW6 ja DW7
Enintään 28 bar: DW5
Enintään 23 bar: DW2; DW3 ja DW4
Enintään 18 bar: DW1
Nämä paineet koskevat vettä, jonka lämpötila on 20°C.
Paine-ero ei saa ylittää laitekilvessä annettua painearvoa.

1. Johdanto DW-sarjan pumppuihin

1.1 DW-sarjan pumput

Tässä oppaassa kuvataan kaikki DW- ja DWE-pumppujen vakiomallit sekä korkean lämpötilan pumput. Tarkista pumpun tyyppi laitekilvestä.

1.2 DW-pumpun vakio- ja lisävarusteet

DW-sarja sisältää joukon vakiovarusteita. Pumpun voi tilata seuraavilla varusteilla:

- paljasakselinen pumppu
- pumppu, jossa vakionopeuksinen hammaspyörämoottori, sopii käytettäväksi invertterin kanssa. Pumput 37 kW:n kokoon asti saatavissa ruostumatonta terästä olevan moottorin suojuksen kanssa.
- hammaspyörämoottorilla varustettu pumppu, jossa vakionopeus tai käsin säädettävä nopeus.
- pumpun alusta ja kytkimen suojus ruostumatonta terästä.
- lohkorootorit, sopivat maks. 110°C tai maks. 180°C tuotelämpötilalle, ruostumatonta terästä 316L tai kiinnileikkautumatonta seosta (NGA).
- mäntärootorit, sopivat maks. 110°C tuotelämpötilalle, ruostumatonta terästä 316L tai kiinnileikkautumatonta seosta (NGA).
- EPDM-, FPM-(Viton-) tai ISOLAST™ -elastomeerit.
- mekaaninen SiC/hiili- tai SiC/SiC-akselitiiviste, nestehuuhtelulla tai ilman.
- kaksoismekaaninen SiC/hiili- tai SiC/SiC-akselitiiviste.
- EPDM-huulitiiviste mallille DW1-5.
- kolmois-PTFE-huulitiiviste (konditoriakäyttöön) mallille DW1-5.
- tiivisteholkin tiiviste PTFE:llä kyllästetyn tiivistelangan kera mallille DW1-5.
- vaaka- tai pystysuorat imu- ja paineaukot.
- suorakulmainen syöttökanava.
- lämpö-/kylmävaippa roottorikotelon ja etulevyn päällä.
- paineenalennusventtiilit mallissa DW1-5.

1.3 Pumpun tyyppin tarkistus

Esimerkki - Ks. kuva 1.

ORDER NO: APV:n tilausnumero.

TYPE: Pumpun tyyppi; tässä tapauksessa DW3/017/20
017: iskun tilavuus litroina/100 rpm
20: suurin sallittu paine-ero, bars

SERIAL NO: Pumpun laitekohtainen sarjanumero.

YEAR: Valmistusvuosi

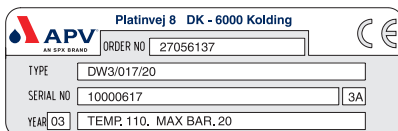
TEMP 110: Tuotteen maksimaalinen lämpötila, °C.

MAX. BAR 20: Maksimaalinen paine-ero, bars

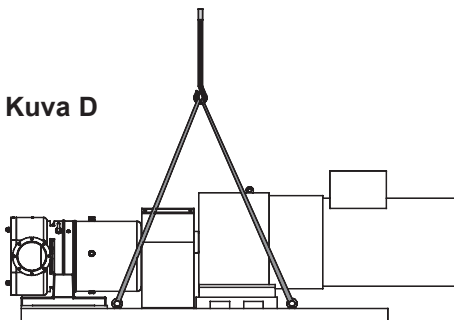
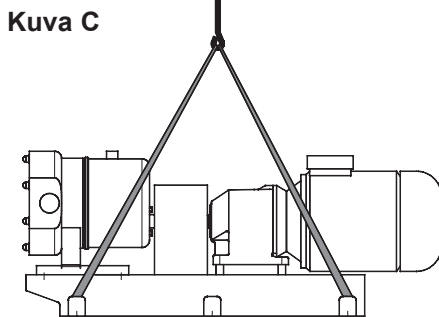
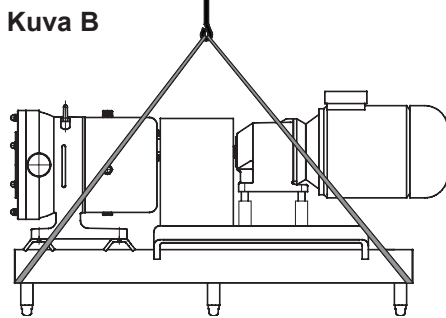
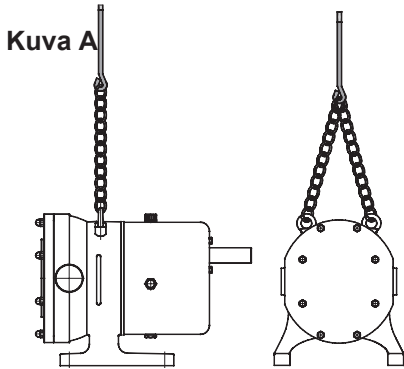
1.4 Moottorin tyyppin tarkistus

Moottorin tyyppiä koskevat tiedot löytyvät moottorin laitekilvestä.

Kuva 1



2. Pumpun asennus



2.1 Käsittely ja säilytys

Katso pumpun paino varaosaluettelosta (sivu 73) ennen nostolaitteen valintaa ja käyttöä. Varmista, että nostoväline on nimelliseltä nostokyvyltään sopiva ja että sitä käytetään sen ohjeellisissa rajoissa. Vasemmalla olevista piirroksista ilmenevät oikeat nostotavat.

DW1 - DW2 paljasakselinen pumppu: Nostetaan käsin.

Vaihtoehtoisesti pumppuun voidaan asentaa nostosilmukat mallien DW3 - DW7 tavoin. (ks. kuva A)

DW3 - DW7 paljasakselinen pumppu: nostetaan ketjun avulla kuvan A mukaisesti.

DW1 - DW5 -mallinen pumppu tyyppin 1 alustalla: nostetaan alustan alle asetettavilla hihnoilla kuvan B mukaisesti.

Kuva C: DW1 - DW6 -mallinen pumppu tyyppin 2 alustalla: nostetaan alustan alle asetettavilla hihnoilla kuvan C mukaisesti.

Kuva D: DW1 - DW5 -mallinen pumppu tyyppin 3 alustalla: nostetaan alustan alle asetettavilla hihnoilla kuvan D mukaisesti.

Jos pumppua ei sen hankinnan ja sille tehdyn tarkastuksen jälkeen heti asenneta paikoilleen, se on pakattava uudelleen ja varastoitava katolliseen säilytystilaan. Säilytystilan on oltava puhdas, kuiva ja tärinältä suojattu.

Muoviset tai tiivistetyypiset aukkojen suojat jätetään paikoilleen.

Jos laitetta säilytetään kosteassa tai pölyisessä paikassa, suojaa pumppu ja laite lisäksi sopivalla suojapeitteellä.

2.2 Pumpun sijoitus

Pumppu tulee asentaa mahdollisimman lähelle nestelähdettä.

Mutkien, T-kappaleiden, venttiilien ja muiden osien määrä pumpun syöttöaukkoon johtavissa putkissa on rajoitettava minimiin.

Asenna pumppu nestelähteeseen nähden mahdollisimman matalalle. Jätä pumpun ympärille riittävästi tilaa huoltotoimia ajatellen.

2.3 Putkisto

Varmista, että putkien liitokset ovat oikein kohdistettuja ja koottuja.

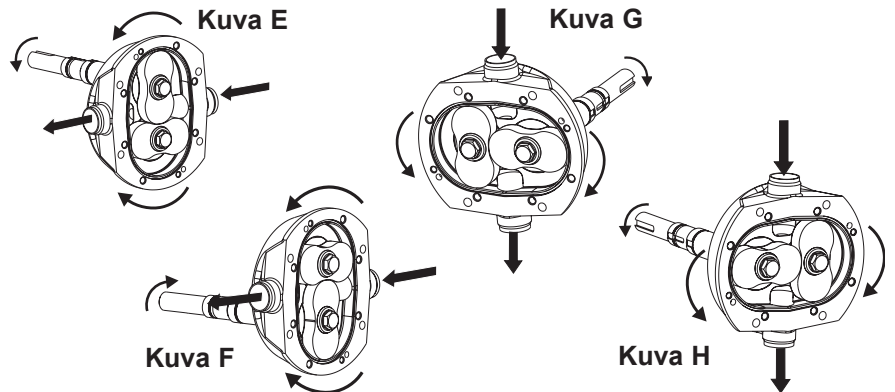
Käytä asianmukaisia tiivisterenkaita.

Tue imu- ja poistoputket mahdollisimman lähelle pumppua.

2.4 Pumpun pyöriminen

Pumpun pyörimissuunta esitetään kuvissa E, F, G ja H. Suunta riippuu halutusta virtaussuunnasta ja akselin asennosta.

Pyörimissuunta saadaan selville moottorin kytkintä katsomalla.



2.5 Tehonsyöttö

Moottorin kytkinkotelo on liitettävä sähköverkkoon voimassa olevien sähköasennusmääräysten mukaisesti. Moottorin kytkentäohje on moottorin liitinkotelon kannessa. Varmista, että pumppu pyörii oikeaan suuntaan.

2. Pumpun asennus

2.6 Nestehuuhdellun akselitiivisteeseen nesteen tuloliitântä

Jos tiivisteeseen huuhtelu on tarpeen, kytke huuhtelunesteen tuloliitântä pumpuun. Pumpuissa, joissa on nestehuuhtelua käyttävä mekaaninen akselitiiviste, on tiivistevaipassa kaksi letkuliitântää. Ne ovat kokoa M5 ja sopivat Ø 6,0 mm:n letkulle. Akselitiivisteeseen käyttöohjeet löydät "Lisävarusteopas 8.1, Akselitiiviste" -kirjasesta.



Näitä liitântöjä ei pidä huuhdella höyryllä tai höyrykondensaattilla. Jos halutaan käyttää höyry- tai kondensaattihuuhtelua, pumpussa on oltava erityinen aseptinen putkiliitos.

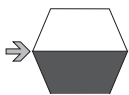
3. Ennen pumpun käynnistystä ja käyttöönottoa

Ennen käynnistystä pumpu on puhdistettava ja roottorin kammiosta on poistettava mahdolliset roskat, vieraat esineet ja lika. Roottorit on irrotettava pumpusta puhdistuksen ajaksi. Huuhtelutulppia voidaan käyttää, ks. varaosaopas. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna.

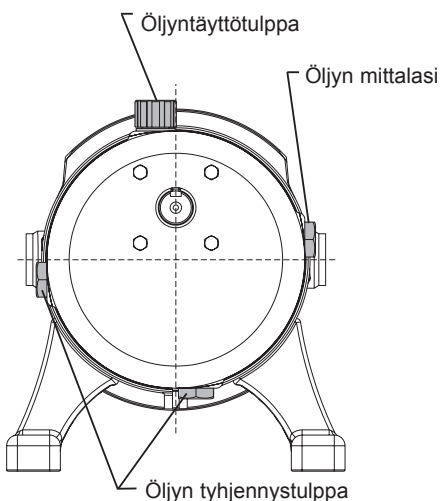
3.1 Vieraiden esineiden poisto pumpusta:

1. Katkaise virta.
2. Kierrä auki etulevyn pultit (2,3,4) ja poista ne etulevystä (1)
3. Käytä etulevyn kahta täyskierteitettyä isoa pulttia (2) nostoruuveina etulevyn (1) kierteitettyissä rei'issä. Etulevy irrotetaan kiertämällä kutakin pulttia vuoron perään auki kierroksen verran - näin etulevy irtoaa kaikkialta tasaisesti. Irrota etulevy (1).
4. Pyöritä roottoreita (35) käsin kääntämällä pumpun ja moottorin välistä kytkintä. Näin varmistat, ettei roottoreiden takana ole vieraita esineitä.
5. Kaikki pumpusta löytyvät vieraat esineet on poistettava. Puhdista ilmalla tai vedellä. Irrota roottorit tarvittaessa. Katso 4.2.
6. Sovita etulevyn tiiviste (5) takaisin roottorikoteloon (9).
7. Aseta etulevy (1) takaisin seuraavasti: asettele se roottorikotelossa (9) olevien vaarnojen (7) päälle ja kun se on hyvin paikallaan, naputtele se varovasti paikoilleen muovinuijalla. Kiristä sitten etulevyn pultit (2, 3, 4) asianmukaiseen momenttiin. Ks. kappale 6.1.
8. Pyöritä roottoreita (35) kääntämällä varovasti käsin pumpun ja hammaspyörämoottorin välissä olevaa kytkintä ja tarkista, että roottorit pääsevät tällöin liikkumaan vapaasti pumpun sisällä.

Kuva 2



Kuva 19



3.2 Tarkista seuraavat seikat ennen kuin ryhdyt käyttämään laitetta:

- että pumpun öljytaso näkyy öljyn mittalasisissa (25) kuvan 2 mukaisesti.

HUOM!

Öljyn mittalasi tulee asentaa sille puolelle, jossa öljyn tason mittaustulos on korkeampi. Öljyn mittalasi on keskiviivan yläpuolella. Ks. kuva 19.

Pumpun tyyppi	DW1	DW2	DW3	DW4	DW5	DW6	DW7
Voiteluainemäärät litroina (noin)	0,8	1,3	1,4	3	7	25	40

3. Ennen pumpun käynnistystä ja käyttöönottoa

- että käytetty voiteluaine on APV:n suosittelemaa
- että pumpun akseli (38) ja moottorin akseli ovat suorassa linjassa toisiinsa nähden.
- että liitännät pumpun aukoissa ovat tiiviit.
- että pumpussa on nestettä.
- että pumppu pyörii vapaasti.
- että kaikki imu- ja paineventtiilit ovat auki.
- että mikään ei estä virtausta ja että neste pääsee virtaamaan pumppuun vapaasti.
- että pyörimissuunta on oikea.
- että kytkimen suojus on oikein asennettu.
- jos pumpussa on nestehuuhtelua käyttävä tiiviste, tarkista, että huuhtelun virtausnopeus on riittävä. Katso lisäohjeita "Lisävarusteopas 8.1, Akselitiiiviste" -kirjasta.
- ettei pumpussa ole liikaa, hitsausroiskeita tai muita vieraita esineitä. Ks. kappale 3.1.

Yleiskäyttöiset voiteluaineet:							
Öljyn lämpötila °C	Pumpun/ympäristön lämpötila °C	Voiteluaineen tyyppi		BP	Mobil	Shell	Castrol
		Miner.	Synt.				
-20- +120 °C	Ympäristön lämpötila. t<40 °C ja kaikki DW-pumput joissa tuotteen lämpötila <110 °C	X		Energol GR-XP 220	Mobil gear 630	Omala Oil-220	Alpha SP 220
120-+180 °C	Ympäristön lämpötila t>40 °C ja kaikki DW-pumput joissa tuotteen lämpötila >>110 °C		X	Enersyn SG-XP 220	Mobil Glycole HE460	Tivela Oil WB	Alphasyn T220
Erityisvoiteluaineet elintarvike- ja lääketieteellisyydelle:							
Öljyn lämpötila °C	Pumpun/ympäristön lämpötila °C	Voiteluaineen tyyppi		Tyyppi	Hyväksyntä		
		Miner.	Synt.				
-20- +120 °C	Ympäristön lämpötila t<40 °C ja kaikki DW-pumput joissa tuotteen lämpötila <110 °C		X	Castrol: Vitalube GS 220	USDA (H1)		
			X	Klüber: Klüberoil 4UH- 220	USDA (H1)		
			X	Mobil: DTE FM 220	FDA 178.3570 178.362 USDA (H1)a		

APV suosittelee öljyn vaihtamista vuosittain.

HUOM!

Synteettisiä ja mineraalisia voiteluaineita ei saa käyttää sekaisin.

3.3 Heti pumpun käynnistytksen jälkeen:

1. Kuuntele, kuuluuko epätavallista ääntä.
2. Tarkista, ettei löydy vuotoja.
3. Tarkista, että neste virtaa.

3. Ennen pumpun käynnistystä ja käyttöönottoa

3.4 Vianetsintä

Oireet	Mahdolliset syyt, ks: syy/korjausohjeita
Moottori ylikuumentuu:	6, 7, 14, 15, 17, 19
Pumppu alle kapasiteetin:	2, 7, 8, 9
Ei virtausta pumpusta:	1, 2, 3, 5
Epätasainen virtaus:	2, 4, 5, 7
Melua ja tärinää:	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
Sammuu käynnistettäessä:	6, 7
Pumppu ylikuumentuu:	7, 14, 15, 17, 19
Roottori kuluu liikaa:	4, 10, 13, 14, 15, 18, 19
Pumppu vie liikaa tehoa:	6, 7
Pumpun kiinnileikkautuminen:	6, 10, 13, 14, 15, 18, 19
Akselitivisteen vuoto:	11, 12, 13



Syy	Korjausohjeita
1. Virheellinen pyöriminen:	Käännä moottorin suuntaa vaihtamalla keskenään vaihe-edistyksistä kaksi.
2. Riittämätön NPSH ja sen seurauksena kavitaatio:	Lisää NPSH:ta, nosta imuastiaa, laske pumppua, vähennä nopeutta, suurennä imuputken halkaisijaa, lyhennä ja yksinkertaista imuputken kulkua, poista mutkat ja muut painehäviötä aiheuttavat tekijät.
3. Pumpussa ei ole nestettä.	Laske pumppuun nestettä - poista ilmaa.
4. Pumppuun pääsee ilmaa:	Tarkista pumpun imu ja järjestelmän liitännät.
5. Imuputki osittain tai kokonaan tukossa:	Tarkista putkisto, puhdista tarvittaessa suodattimet.
6. Poistopaine ylittää sallitun paineen:	Tarkista onko tukoksia, laske painetta suurentamalla putkien halkaisijaa.
7. Nesteen viskositeetti liian korkea:	Vähennä nopeutta - nosta pumpattavan tuotteen lämpötilaa.
8. Nesteen viskositeetti liian matala:	Lisää nopeutta - laske pumpattavan tuotteen lämpötilaa - pienennä roottorin, pumpun kotelon ja etulevyn välistä välystä.
9. Kuluneet roottorit:	Vaihda uusiin
10. Akselin laakeri kulunut:	Vaihda laakeri tai tarvittaessa palauta pumppu APV:lle huollettavaksi.
11. Kulunut mekaaninen tiiviste:	Vaihda uuteen.
12. O-rengas ei sovi pumpattavalle tuotteelle:	Tarkista kemiallinen sopivuus taulukosta tai tiedustele APV:sta vaihtoehtoisia elastomeereja.
13. Kulunut hammaspyörästö:	Vaihda hammaspyörät ja ajoita roottorit.
14. Voiteluöljyä liian vähän:	Lisää sopivaa voiteluainetta.
15. Voiteluöljyn laatu (grade) sopimaton:	Tarkista, että käytetty voiteluaine kuuluu APV:n suosittelemiin.
16. Roottori koskettaa roottorin koteloa tai etulevyä:	Alenna poistopainetta, tarkista roottorien, etulevyn ja pumpun kotelon väliset välykset. Tarkista, että lämpötilan muutokset ovat kappaleessa 6.4. suositellun mukaisia.
17. Pumppu ja moottori väärin suunnatut:	Korjaa suuntausta
18. Pumpattavassa tuotteessa vieraita esineitä:	Asenna siivilä.
19. Löysiä pultteja pumpun, moottorin ja alarungon välillä:	Kiristä pultit. Tarkista sitten, että pumppu ja moottori ovat oikeassa linjassa.
20. Löysiä pultteja hammaspyörästön kotelon ja jalan välillä:	Kiristä pultit. Tarkista sitten, että pumppu ja moottori ovat oikeassa linjassa.

4. Pumpun purkaminen ja kokoaminen

Pumpun huollon yhteydessä suoritetaan aina muutamia perustoimenpiteitä. Seuraavissa kappaleissa kuvataan nämä toimenpiteet. Kuvauksissa mainittujen osien sijainti näkyy poikkileikkauspiirroksista.

4.1 Etulevyn (1) irrotus:

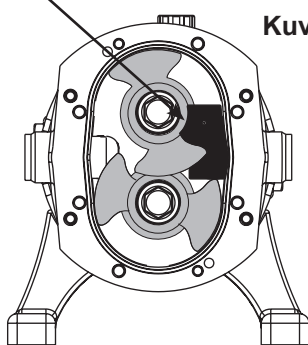
Etulevyn (1) irrotuksessa ja asennuksessa on noudatettava alla kuvattua menettelytapaa. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

1. Katkaise moottorin tehonsyöttö.
2. Sulje huuhteluaineen syöttö, jos se on asennettu.
3. Sulje eristysventtiilit pumpun imu- ja painepuolella.
4. Kierrä etulevyn pultit (2,3,4) auki. Jos pumpulla pumpataan kuumia ja/tai syövyttäviä nesteitä, on noudatettava erityistä varovaisuutta. Noudata työsuojeluviranomaisten erityisohjeita kyseisten tuotteiden käsittelystä.
5. Käytä etulevyn kahta koko pituudeltaan kierteitettyä isoa pulttia (2) nostoruuveina etulevyn (1) kierteitetyissä rei'issä. Etulevy irrotetaan kiertämällä kutakin pulttia vuoron perään auki kierroksen verran - näin etulevy irtaota roottorikotelosta (9) tasaisesti. Irrota etulevy (1).

4.1.1 Etulevyn asennus:

1. Sovita etulevyn tiiviste (5) takaisin roottorikoteloon (9).
2. Aseta etulevy (1) takaisin seuraavasti: asettele se roottorikotelossa (9) mahdollisesti olevien vaarujen (7) päälle ja naputtele se varovasti paikoilleen muovinuijalla. Kiristä sitten etulevyn pultit (2, 3, 4) asianmukaiseen momenttiin. Ks. kappale 6.1.
3. Pyöritä roottoreita (35) kääntämällä varovasti käsin pumpun ja hammaspyörämoottorin välissä olevaa kytkintä ja tarkista, että roottorit pääsevät tällöin liikkumaan vapaasti pumpun sisällä.

Roottorin lukitustyökalu

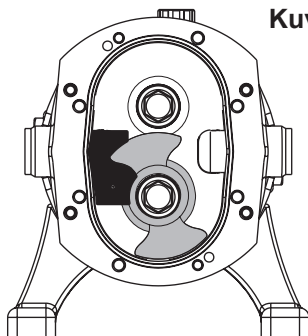


Kuva 3

4.2 Roottorien (35) irrotus

Roottorien irrotus ja asennus edellyttävät pumpun purkamista seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

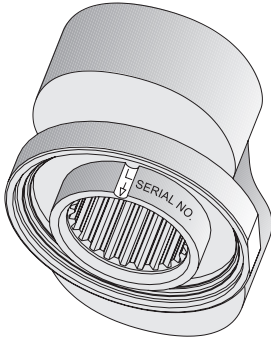
1. Poista etulevy (1) kappaleessa 4.1. kuvatulla tavalla.
2. Asettele roottori (35) ja asennustyökalu kuvan 3 osoittamalla tavalla.
3. Kierrä auki ja irrota ylimmäinen tai oikeanpuoleinen roottorin ruuvi (32).
4. Poista roottorin lukitustyökalu ja vedä roottori (35) pois akselistä (38). Varmista, että toisen roottorin siivet eivät osu päällekkäin ulos vedettävän roottorin keskion kanssa.
5. Huomaa kuvan 5 mukaiset merkinnät roottoreissa. Toiseen roottoriin on merkitty 'L' (long) pääakselin merkiksi ja toiseen 'S' (short) apuakselin merkiksi. Huomaa roottorien takapuolella niiden sarjanumerot.
6. Aseta roottorin lukitustyökalu kuvan 4 mukaisesti.
7. Kierrä auki ja irrota alimmainen tai vasen roottorin ruuvi (32).
8. Irrota roottori (35) samoin kuin edellinen vetämällä se pois akselistä (39) joko sormin tai erityisellä ulosvetimellä.



Kuva 4

4. Pumpun purkaminen ja kokoaminen

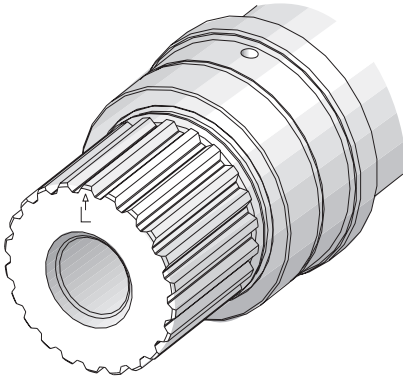
Kuva 5 4.2.1 Roottorien (35) asennus



Tarkista, ettei akselitiivisteiden kosketuspinnalla (B, D) ole roskaa tai naarmuja. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 5).

1. Kun asennat rottoreita takaisin, käytä apuna poikkileikkauspiirrosta (sivu 2). Mallin DW1-5 kohdalla tarkista, että merkinnällä 'L' varustettu roottori asennetaan pääakseliin (long shaft) (38) ja että merkinnällä 'S' varustettu roottori asennetaan apuakseliin (short shaft) (39). Ks. kuva 5. Huomaa rottorien takapuolella niiden sarjanumerot. Sekä DW6- että DW7 -akseleissa ja rottoreissa on vastaavat 'L' ja 'S' -merkinnät - ks. kuvat 5 ja 6. Lisäksi niissä on nuolet 'L' ja 'S' -kirjainten kohdalla. Kokoonpantaessa rottorin ja akselin nuolet on asetettava kohdakkain.
2. Asenna ylimmäinen tai oikeanpuoleinen roottori (35) akseliin (38).
3. Aseta rottori (35) ja rottorin lukitustyökalu kuvan 7 mukaisesti ja kiristä ruuvi (32) annettuun momenttiin - ks. kappale 6.1. Poista rottorin lukitustyökalu.
4. Asenna alimmainen tai vasen rottori (35) akseliin (39).
5. Aseta rottori (35) ja rottorin lukitustyökalu kuvan 8 mukaisesti ja kiristä ruuvi (32) annettuun momenttiin - ks. kappale 6.1. Irrota rottorin lukitustyökalu.
6. Pyöritä rottoreita (35) kääntämällä varovasti käsin pumpun ja hammaspyörämoottorin välissä olevaa kytkintä ja tarkista, että rottorit pääsevät tällöin liikkumaan vapaasti pumpun sisällä.
7. Suorita tarkkuussäätö kappaleissa 4.9 ja 4.9.1. kuvatulla tavalla.

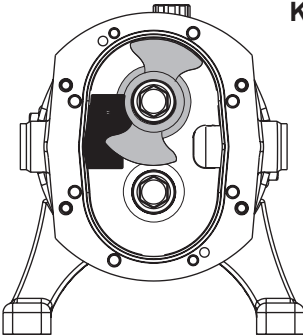
Kuva 6



4.3 Roottorikotelon (9) irrotus

Roottorikotelon (9) irrotus ja asennus edellyttävät pumpun purkamista seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

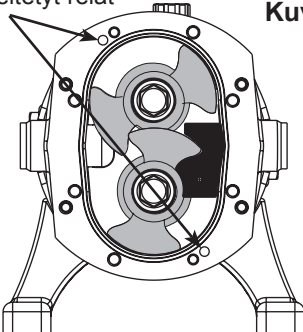
Kuva 7



1. Poista etulevy (1) kappaleessa 4.1. kuvatulla tavalla.
2. Irrota rottorit (35) kappaleessa 4.2. kuvatulla tavalla.
3. Irrota staattiset tiivisterenkaat (D) ja O-renkaat (C) sormin.
4. Kytke pumpun tulo- ja poistoaukot irti ympäröivästä putkistosta.
5. Kierrä auki pultit (6), joiden avulla rottorikotelo (9) kiinnittyy runkoon (13).
6. Irrota rottorikotelo (9) asettamalla pultit (6) kahteen kierteitettyyn reikään ja käännä kumpaakin pulttia kierros kerrallaan.

Kierteitetyt reiät

Kuva 8



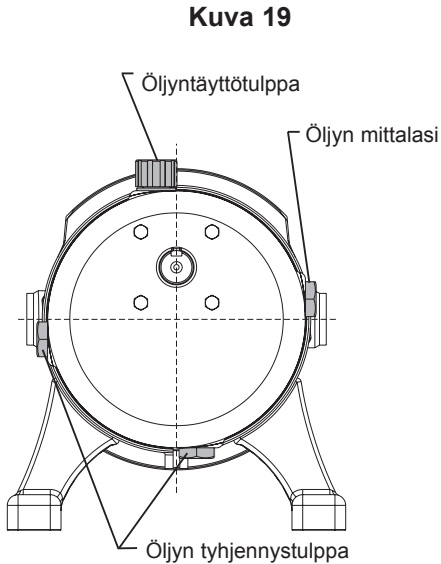
4.3.1 Roottorikotelon (9) asennus

1. Aseta rottorikotelo (9) runkoon (13) asennettujen vaarujen päälle ja naputtele muovinuijalla rottorikotelo paikoilleen.
2. Asenna rottorikotelon (9) ja rungon (13) väliset pultit (6) ja kiristä ne annettuun momenttiin. Ks. kappale 6.1.
3. Aseta O-renkaat (C) akselitiivisteiden staattisen tiivisterenkaan (D) päälle ja paina staattorin tiivisterenkaat (tiivisterenkaista pitemmät) rottorikoteloon (9) työkaluja käyttämättä. Staattisissa tiivistepinnoissa (D) olevien tartuntaurien on sovitava käyttörenkaan (G) sakaroihin rottorikotelossa (9). Tarkista, että staattiset tiivistepinnat ovat oikein asennetut tunnustelemalla jousen ponnahdusvoimaa asentaessasi josta rottorikoteloon.

4. Pumpun purkaminen ja kokoaminen

4.4 Suojakuoren (26) irrotus

Suojakuoren (26) irrotus ja asennus edellyttävät pumpun purkamista seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

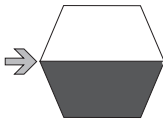


1. Katkaise virta.
2. Kytke pumpu irti hammaspyörämoottorista. Jos mahdollista, irrota pumpu putkistosta ja aseta se työpöydälle.
3. Valuta öljy pumpusta avaamalla suojakuoren (26) pohjassa sijaitseva öljyn tyhjennystulppa (27).
4. Irrota käyttökytkin (43).
5. Irrota kiristysrenkas (18).
6. Irrota suojakuori (26).

4.4.1 Suojakuoren (26) asennus

1. Tarkista, että O-renkas (17) on oikein asennettu.
2. Asenna suojakuori (26) akselin (38) päälle. Kiristä kiristysrenkas (18) annettuun momenttiin. Ks. kappale 6.1.
3. Asenna öljyn mittalasi (25), ks. kuva 19.
4. Täytä vaihteisto suositetulla öljyllä ohjeiden mukaiselle tasolle asti kuvan 2 mukaisesti. Tarkista, ettei vuotoja löydy. Katso tarvittava öljyn määrä kappaleesta 3.2.

Kuva 2

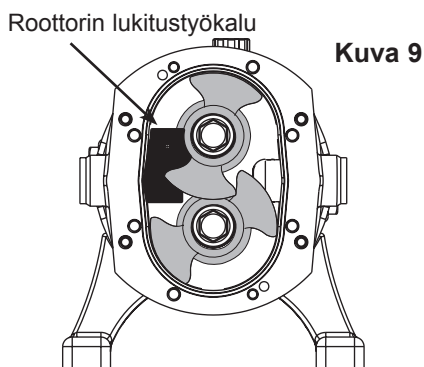


4.5 Huulitiivisteiden pidikkeen (20) irrotus

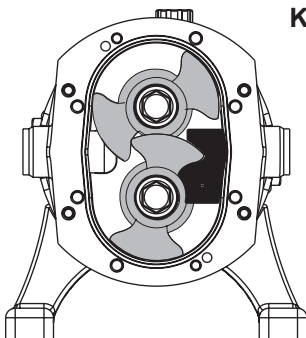
1. Irrota suojakuori (26) kappaleessa 4.4 kuvatulla tavalla.
2. Irrota ruuvit (24)

4.5.1 Huulitiivisteiden pidikkeen (20) asennus

1. Tarkista, että O-renkas (21) ja huulitiiviste (22) ovat oikein asennetut.
2. Asenna ruuvit (24) löysästi.
3. Asenna suojakuori (26) kappaleessa 4.4.1 kuvatulla tavalla.
4. Kiristä huulitiivisteiden (20) kiinnitysruuvit (24) ohjeissa annettuun momenttiin - ks. kappale 6.1.



Kuva 8



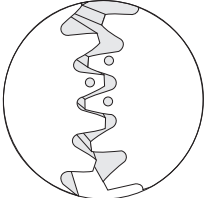
4.6 Hammaspyörästön (54) irrotus

Hammaspyörästön (54) irrotus ja asennus edellyttävät pumpun purkamista seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

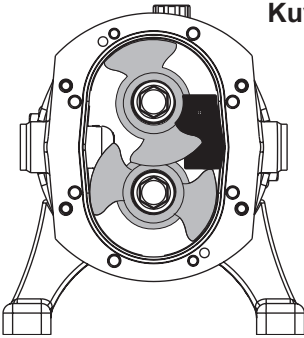
1. Irrota suojakuori (26) kappaleessa 4.4 kuvatulla tavalla.
2. Poista etulevy (1) kappaleessa 4.1 kuvatulla tavalla.
3. Asettele roottorit (35) ja roottorin lukitustyökalu kuvan 9 mukaisella tavalla.
4. Suorista hammaspyörän mutterin (55) aluslaatassa oleva lukitussalpa (54) ja kierrä auki ylempi tai oikeanpuoleinen hammaspyörän mutteri (56).
5. Aseta roottorin lukitustyökalu paikoilleen kuvan 8 mukaisesti.

4. Pumpun purkaminen ja kokoaminen

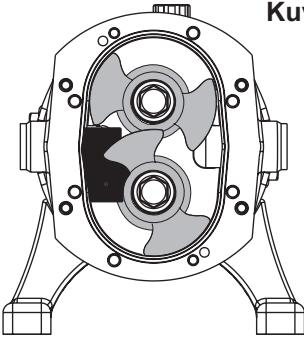
Kuva 10



Kuva 3



Kuva 11



6. Kierrä auki alempi tai vasen hammaspyörän mutteri (56).
7. Irrota roottorin lukitustyökalu ja roottorit (35) kappaleessa 4.2 kuvatulla tavalla.
8. Suorista hammaspyörän aluslaatan (55) lukitussalpa (54) ja irrota aluslaatat (55).
9. Vedä hammaspyörät (54) pois akseleista (38, 39) ulosvetimellä. Merkitse pistepuikon avulla kumpi hammaspyörä kuuluu pää- ja kumpi apuakseliin.

4.6.1 Hammaspyörästön (54) asennus

1. Asenna hammaspyörästö (54) takaisin akseleille (38, 39). Tarkista hammaspyörrien asennus oikeaan akseliin ja niiden oikea paikoilleen sijoitus kuvan 10 mukaisesti.
2. Asenna roottorit (35) paikoilleen kappaleessa 4.2.1 kuvatulla tavalla.
3. Aseta roottorin lukitustyökalu paikalleen kuvan 3 mukaisesti.
4. Aseta aluslaatta (55) ja hammaspyörän mutteri (56) paikoilleen käyttöakseliin (38) ja kiristä hammaspyörän mutteri ohjeissa annettuun momenttiin. Ks. kappale 6.1.
5. Aseta roottorin lukitustyökalu paikalleen kuvan 11 mukaisesti.
6. Asenna aluslaatta (55) ja hammaspyörän mutteri (56) apuakseliin (39) ja kiristä hammaspyörän mutteri ohjeissa annettuun momenttiin - ks. kappale 6.1.
7. Taivuta lukitussalvat lukkolevyjen (55) päälle.

4.7 Öljytiivistelevyn (10) irrotus

Öljytiivistelevyn (10) irrotus ja asennus edellyttävät pumpun purkamista seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

1. Poista etulevy (1) kappaleessa 4.1 kuvatulla tavalla.
2. Poista roottorit (35) kappaleessa 4.2 kuvatulla tavalla.
3. Poista roottorikotelo (9) kappaleessa 4.3 kuvatulla tavalla.
4. Irrota suojakuori (26) kappaleessa 4.4 kuvatulla tavalla.
5. Irrota öljytiivistelevy (10) seuraavasti: kierrä auki ja irrota mutterit (28) ja vedä etumainen öljytiivistelevy ulos.

4.7.1 Öljytiivistelevyn (10) asennus

1. Aseta öljytiivistelevy (10) paikoilleen akseleihin ja kiristä mutterit (28) ohjeelliseen momenttiin. Ks. kappale 6.1. Varmista, että O-renkaat (11) ja huulitiivisteet (42) on asetettu paikoilleen öljytiivistelevyn (10) ennen asennusta.

4.8 Jalan (29, 30) irrotus

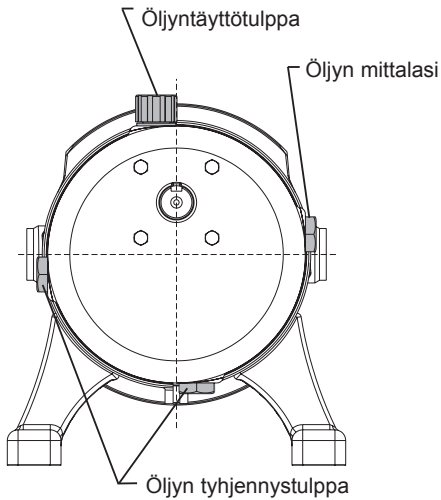
1. Kierrä auki ja irrota ruuvit (31). Käytä kuusiokoloavainta.

4.8.1 Jalan (29, 30) asennus

1. Asenna ruuvit (31). Käytä Loctite 242:aa. Käytä kuusiokoloruuviaavainta.
2. Kohdista kokoonpanoreiät alustan reikien kohdalle.

4. Pumpun purkaminen ja kokoaminen

Kuva 19



- Kiristä ruuvit (31) ohjeissa annettuun momenttiin. Ks. kappale 6.1.
Jos jalkojen sijaintia ja sen myötä tulo- ja poistokanavan sijaintia muutetaan, on muutettava myös öljyntäyttötulpan, öljyn mittalasin jne. sijaintia kuvan 19 mukaisesti.

HUOM!

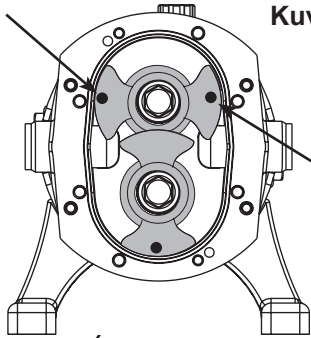
Asenna tulppa (14) samaan tasoon pinnan kanssa.
Käytä Loctite 242:aa.

4.9 Roottorien aksiaalisen asennon säätö

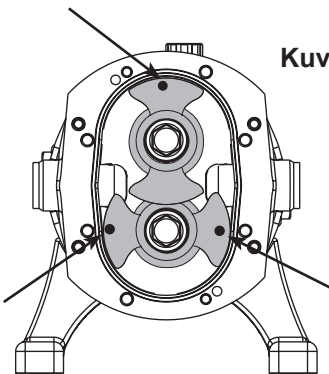
Jotta pumpun käyttö olisi tehokasta ja turvallista, on varmistettava, että molempien roottorien aksiaalinen asento on oikea. Siksi pumpun purkamisen ja uudelleen kokoamisen jälkeen on molempien roottorien aksiaalinen asento säädettävä. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2). Mittauksella saadun välyksen on oltava mahdollisimman lähellä kappaleessa 6.8 kuvattuja välyksiä.

- Mittaa roottorien (35) ja roottorikotelon (9) välinen ero syvyysuunnassa syvyysmikrometrin avulla. Kohdat, joiden kohdalta syvyydet tulee mitata, esitetään kuvissa 12 ja 13. Sen jälkeen roottoreita käännetään 180° ja mittaus tehdään uudestaan. Tällä tavoin suoritetaan kaikkiaan 12 mittausta.
- Mittaa takavälykset rakotulkkien avulla. Ks. kuva 14. Älä koskaan alita kappaleessa 6.8 annettua minimivälystä. Takavälykset mitataan samoista kohdista, jotka on mainittu kappaleen 4.9 kohdassa 1.
- Mittaa radiaalinen välykset roottorin (35) ja roottorikotelon (9) väliä rakotulkkien avulla. Välykset tulee mitata samoissa roottorien asennoissa, jotka on mainittu kappaleen 4.9 kohdassa 1.
- Jos välykset eivät ole kappaleessa 6.8 mainittujen rajojen sisällä, tai jos mitattuja etäisyyksiä ei saada lähemmäksi kappaleessa 6.8 mainittuja keskiarvoja, roottorit (35) irrotetaan kohdassa 4.2 kuvatulla tavalla.
- Irrota akselilla (38,39) sijaitsevat O-renkaat (36).
- Irrota säätölevyt (37) akselista (38,39), mittaa säätölevyjen kokonaispaksuus mikrometrillä ja lisää/vähennä tarvittava määrä välystä säätölevyn paksuuteen/paksuudesta (esim. jos etumainen välykset on 0,1 mm liian suuri, säätölevyjen kokonaispaksuuteen on lisättävä 0,1 mm).
- Asenna säätölevyt (37) paikoilleen akselisiin (38,39). Ensin asennetaan säätölevyistä ohuimmat.
- Asenna O-renkaat (36) paikoilleen akselisiin.
- Asenna roottorit (35) paikoilleen kappaleessa 4.2.1 kuvatulla tavalla.
- Mittaa etu- ja takaväliset uudelleen. Jos välykset ovat yhä rajojen ulkopuolella, tai jos ne voitaisiin saada lähemmäksi kappaleessa 6.8 annettuja keskiarvoja, suorita tarkkuussäätö uudestaan, kunnes mitatut välykset ovat oikein.
- Kun etu- ja takaväliset ovat oikein, tarkista, että roottorit (35) pyöriivät vapaasti.

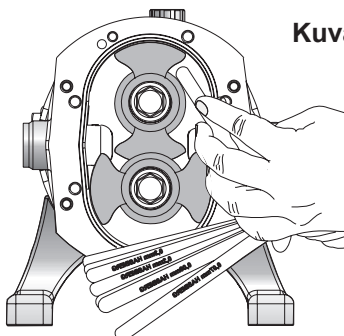
Kuva 12



Kuva 13



Kuva 14



4. Pumpun purkaminen ja kokoaminen

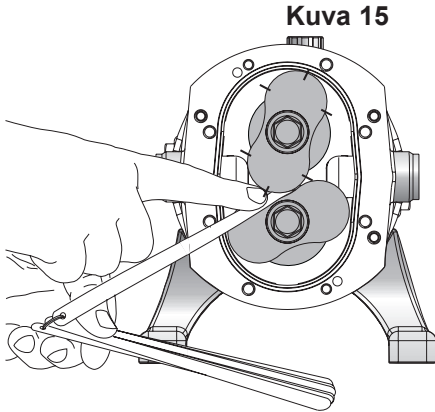
4.9.1 Roottorien kulma-asennon säätö

Jotta pumpun käyttö olisi tehokasta ja turvallista, on varmistettava, että molempien roottorien kulma-asento on oikea. Siksi pumpun purkamisen ja uudelleen kokoamisen jälkeen voi olla tarpeen säätää molempien roottorien kulma-asentoa. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

HUOM!

Uudelleenajoitus koskee vain lohkoroottoreita.

Uudelleenajoitus suoritetaan seuraavasti:



1. Mittaa lohkojen väliset välykset rakotulkkien avulla kuudessa kohdassa kuvan 15 mukaisesti. Jos nämä välykset ovat kappaleessa 6.8 mainittujen sietorajojen ulkopuolella ("Lohkojen välit"-sarake), roottorit on ajoitettava uudelleen.
2. Irrota suojakuori (26) kappaleessa 4.4 kuvatulla tavalla.
3. Valitse, kumman akseleista otat työn alle. Suorista aluslaatan päällä oleva lukitussalpa (55) ja löysää hammaspyörän mutteri (56). (Käytä esim. kiilanmuotoista, pehmeästä materiaalista (esim. puu, muovi, nylon) tehtyä esinettä, jonka kiilaat pyörän väliin.) Siirrä hammaspyörää (54) korkeintaan 1 mm taaksepäin akselia pitkin (Tärkeää! Älä siirrä hammaspyörää enemmän kuin 1 mm koska siitä voi aiheutua vaurioita itse roottoreille).
4. Tarkista välykset uudelleen. Tarkista, ovatko roottorit siirtyneet oikeaan suuntaan kappaleen 6.8 ohjeiden mukaisesti. Jos roottorit ovat siirtyneet oikeaan suuntaan halutulla tavalla, siirry kappaleen 4.9.1 kohtaan 6.
5. Jos roottorit **eivät** ole siirtyneet oikeaan suuntaan, kiristä hammaspyörän mutteri (56) uudelleen ohjeissa määriteltyyn momenttiin kappaleen 6.1 ohjeiden mukaisesti ja taivuta lukkolevy (55) jälleen alas. Palaa kappaleen 4.9.1 kohtaan 3, siirtyen työskentelemään toisella akselilla.
6. Siirrä toista hammaspyörää taaksepäin akselia pitkin kunnes roottorien välinen välys on kappaleessa 6.8 mainitun mukainen.
7. Välikelevyn (52) ja siirretyn hammaspyörän (54) välinen uusi etäisyys mitataan rakotulkkien avulla. Ne säätölevyt (53), joiden yhteispaksuus vastaa mitattua etäisyyttä, valitaan.
8. Irrota hammaspyörä (54) ja hammaspyörän kytkin (40) kappaleessa 4.6 kuvatulla tavalla akselista ja asenna valitut säätölevyt (53) akseliin.
9. Asenna hammaspyörän kytkin (40) ja hammaspyörä (54) paikoilleen kappaleessa 4.6.1 kuvatulla tavalla. Asenna lukkolevy (55) ja hammaspyörän mutteri (56) ja kiristä ohjeiden mukaiseen momenttiin kappaleen 6.1 mukaisesti.
10. Mittaa lohkojen väliset välykset. Jos ne eivät ole vielä kappaleessa 6.8 annettujen sietorajojen sisällä, toista menettely aloittaen kappaleen 4.9.1 kohdasta 3.
11. Tarkista, että roottorit pyörivät vapaasti.
12. Asenna suojakuori (26) paikoilleen kappaleessa 4.4.1 kuvatulla tavalla.

5. Huolto

5.1 Roottorien vaihto

Pumpun roottorit voidaan vaihtaa uusiin, tyypiltään ja mitoiltaan samanlaisiin roottoreihin.

Mäntäroottori voidaan myös vaihtaa kaksoislohkoroottoriin ja päinvastoin seuraavilla pumpputyypeillä:

DW1/003/7,5 ⇔ DW1/004/15

DW2/006/10 ⇔ DW2/007/20

DW3/014/10 ⇔ DW3/017/20

DW4/033/10 ⇔ DW4/039/20

DW5/080/12.5 ⇔ DW5/093/25

Roottoreiden vaihtoa varten pumppu on purettava seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

1. Irrota etulevy (1) kappaleessa 4.1 kuvatulla tavalla.
2. Irrota roottorit (35) kappaleessa 4.2 kuvatulla tavalla.
3. Varmista, että staattiset tiivisterenkaat (D) ovat oikein paikoillaan roottorikotelossa eikä niissä ole roskia tai naarmuja.
4. Varmista, että pyörivät tiivisterenkaat (B) on asennettu oikein uusiin roottoreihin (35) eikä niissä ole roskia tai naarmuja.
5. Asenna roottorit (35) paikoilleen kappaleessa 4.2.1 kuvatulla tavalla.
6. Suorita tarkkuussäätö kappaleessa 4.9 kuvatulla tavalla.

Vaihdettaessa mäntäroottori mäntäroottoriin ja kaksoislohkoroottori mäntäroottoriin:

7. Jos roottorikoteloon (9) ei ole asennettu yhtään vaarnaa (7), asenna vaarnat reikiinsä roottorikotelon (9) etuosaan.
8. Naputtele vaarnat (7) varovasti paikalleen muovinuijalla.
9. Asenna etulevy (1) mäntäroottoreita varten kappaleessa 4.1.1 kuvatulla tavalla.
10. Tarkista, että pumppu pyörii vapaasti.

Vaihdettaessa kaksoislohkoroottori kaksoislohkoroottoriin tai mäntäroottori kaksoislohkoroottoriin:

7. Suorita uudelleenajoitus kappaleessa 4.9.1 kuvatulla tavalla.
8. Tarkista, että roottorit (35) pyörivät vapaasti.
9. Jos vaarnat (7) ovat roottorikotelossa (9), poista ne sieltä.
10. Asenna etulevy (1) paikoilleen kaksoislohkoroottoreita varten kappaleessa 4.1.1 kuvatulla tavalla.
11. Tarkista, että roottorit (35) pyörivät vapaasti.

5. Huolto

5.2 Mekaanisten akselitiivisteiden vaihto

Akselitiivisteiden vaihtaminen edellyttää pumpun purkamista seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivut 2 ja 5).

- Poista etulevy (1) kappaleessa 4.1 kuvatulla tavalla.
- Poista roottorit (35) kappaleessa 4.2 kuvatulla tavalla.
- Irrota staattiset tiivisterenkaat (D) ja O-rengas (C) sormin.
- Tarkista, ettei uuden akselitiivisteiden kontaktipinnassa ole likaa tai naarmuja.
- Asenna uusi staattinen tiivistepinta (D) ja O-rengas (C) roottorikoteloon (9) käyttämättä työkaluja. Staattinen tiivistepinta (D) on pidempi kahdesta akselitiivisterenkaasta. Staattisessa tiivistepinnassa (D) olevan tartuntauran on sovittava staattisen käyttörenkaan (G) uraan. Tarkista, että asennus on onnistunut tunnustelemalla jousen ponnahdusvoimaa (H), kun jousi painetaan sisään akselin (38,39) päälle.
- Irrota pyörivä tiivistepinta (B) ja O-rengas (C) roottorista (35).
- Aseta uusi pyörivä tiivistepinta (B) ja O-rengas (C) roottoriin (35).
- Asenna roottorit (35) kappaleessa 4.2.1 kuvatulla tavalla.
- Asenna etulevy (1) kappaleessa 4.1.1 kuvatulla tavalla.
- Tarkista, että roottorit pyörivät vapaasti.

HUOM!

Kaikkia akselitiivistetyyppejä (huulitiiviste, kolmoishuulitiiviste, mekaaninen akselitiiviste, mekaaninen nestehuuhdeltu akselitiiviste, kaksoismekaaninen akselitiiviste ja tiivisteholkin tiiviste) voidaan asentaa samaan pumppuun.

Tarvitaan vain oikea akselitiivistesarja. Nämä sarjat on esitelty akselitiivisteitä kuvaavassa oppaassa "Lisävarusteopas 8.1, Akselitiiviste".

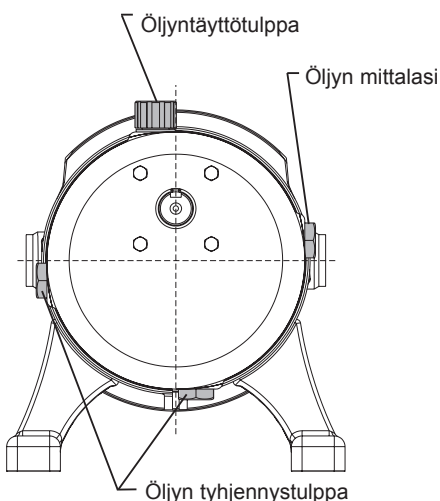
5.3 Aukon suuntauksen vaihto

Imu- ja poistoaukkojen suuntautumista voidaan vaihtaa vaakasuorasta pystysuoraan ja päinvastoin tekemättä pumppuun muutoksia.

Aukkojen suuntauksen vaihtoa varten pumppu on purettava seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

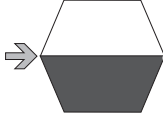
- Katkaise virta moottorista.
- Kytke pumppu irti moottorista. Jos mahdollista, irrota pumppu putkistosta ja aseta se työpöydälle.
- Valuta öljy pumpusta avaamalla suoja-kuoren (26) pohjassa sijaitseva öljyn tyhjennystulppa.
- Vaihda suoja-kuoren (26) tulpat keskenään. Oranssi öljyntäyttötulppa (23) ylös. Öljyn mittalasi tulee asentaa sille puolelle, jossa öljyn taso on korkeampi - öljyn mittalasi (25) keskiviivan yläpuolelle. Öljyn tyhjennystulpat (27) pohjaan sekä sivulle keskiviivan alapuolelle, ks. kuva 19.

Kuva 19

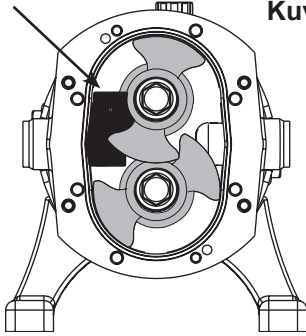


5. Huolto

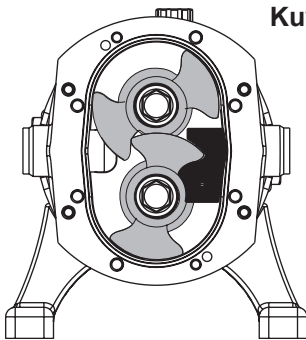
Kuva 2



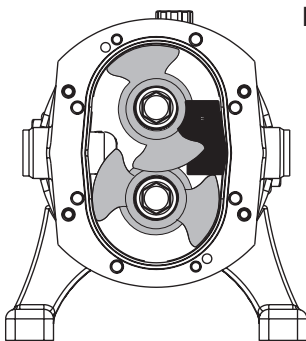
Roottorin lukitustyökalu



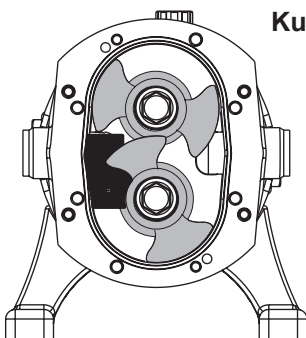
Kuva 9



Kuva 8



Kuva 3



Kuva 11

5. Siirrä jalat (29, 30) haluttuun asentoon kappaleissa 4.8 ja 4.8.1 kuvatun mukaisesti.
6. Täytä vaihteisto öljyllä ohjeissa määritellylle tasolle asti kuvan 2 mukaisesti. Tarkista, ettei vuotoja ole. Katso kappaleesta 3.2 tarvittava öljyn määrä ja öljyn mittalasin sijoitus.

5.4 Laakereiden (45, 48) vaihto

Laakereiden (45, 45a, 45b, 48, 48a, 48b) vaihtoa varten pumppu on purettava seuraavassa kuvatulla tavalla. Käytä poikkileikkauspiirrosta apuna (sivu 2).

1. Irrota hammaspyörästä (54) kappaleessa 4.6 kuvatulla tavalla.
2. Irrota hammaspyörän kytkin (40), säätölevyt (53), täytelevy (52) ja lukkorengas (51).
3. Suorista lukkolevyn (49) päällä oleva lukitussalpa.
4. Aseta roottorin lukitustyökalu kuvan 9 mukaisesti ja kierrä auki käyttöakselin (38) laakerin lukkomutteri (50).
5. Aseta roottorin lukitustyökalu paikoilleen kuvan 8 mukaisesti.
6. Kierrä auki apuakselin (39) laakerin lukkomutteri (50).
7. Irrota laakerin mutteri (50) ja lukkolevy (49).
8. Irrota roottorit (35) kappaleessa 4.2 kuvatulla tavalla.
9. Irrota mahdolliset säätölevyt ja akselin O-rengas. Säilytä säätölevyt ja O-rengas sarjana kumpaakin akselia varten. Merkitse kumpikin sarja myöhempää kokoonpanoa varten.
10. Irrota roottorikotelo (9) ja öljytiivistelevy kappaleissa 4.3 ja 4.7 kuvatulla tavalla.
11. Irrota akselit (38, 39) rungosta (13) voimakkaalla otteella akseleiden takaosasta. Tämän toimenpiteen aikana laakerit tulee työntää irti. Irrota akseli ja laakerit.
12. Irrota ulommat laakereiden vierintäpinnat (45b,48b) rungosta ja sisemmät laakereiden vierintäpinnat (45a,48a) akseleista (38,39). Jos akseleissa on vaurioita, ne on vaihdettava uusiin.
13. Puhdista rungon (13) laakereiden istukat sekä akselit (38,39).
14. Asenna uudet ulommat vierintäpinnat (45b,48b) ja välikelaa (47) runkoon (13).
15. Asenna etumainen sisempi laakerin vierintäpinta (45a) akseleille (38,39) kuumentamalla laakereita.
16. Aseta molemmat akselit (38,39) rungon porausreikään.
17. Asenna takimmainen sisempi laakerin vierintäpinta (48a), aluslaatta (49) ja laakerin lukkomutteri (50) akseleille (38,39).
18. Aseta säätölevy (44) paikoilleen ja asenna öljytiivistelevy (10), mutta ilman huultitiivisteitä (42).
19. Asenna roottorikotelo (9) kappaleessa 4.3.1 kuvatulla tavalla.
20. Asenna roottorit (35) akseleille (38,39) (ilman akselitiivistettä) kappaleessa 4.2.1 kuvatulla tavalla.
21. Sijoita roottorin lukitustyökalu kuten kuvissa 3 ja 11 ja kiristä laakerin lukkomuttereitä (50) kunnes laakeriasennelmassa ei tunnu holkkumaa.

5. Huolto

22. Irrota roottorit (35) akseleista kappaleessa 4.2 kuvatulla tavalla.
23. Tarkista, että akselit (38,39) pyörivät vapaasti.
24. Tarkista, että sekä käyttöakselin (38) että apuakselin (39) käyttömomentti vastaa kappaleessa 6.1 kuvattua. Mittaa oleellinen momentti ilman huulitiivisteitä. Mittauksen aikana laakerit tulee voidella WD40:llä. Tarkista, että akselit pääsevät pyörimään vapaasti.
25. Jos momentti ei ole kappaleessa 6.1. annettujen rajojen sisällä, säädä mutterit (50) ja toista menettely, kunnes oikea momentti saavutetaan.
26. Käännä lukitussalpa lukkolevyn (49) päälle.
27. Asenna lukkorengas (51), välikerengas (52) ja hammaspyörän kytkin (40) akseleihin (38,39).
28. Asenna hammaspyörästö (54) kappaleessa 4.4.1 kuvatulla tavalla.
29. Asenna öljytiivistelevy (10) huulitiivisteiden (42) kanssa kappaleessa 4.7.1 kuvatulla tavalla ja roottorikotelo (9) kappaleessa 4.3.1 kuvatulla tavalla.
30. Asenna roottorit (35) kappaleessa 4.2.1 kuvatulla tavalla. Tarkista, että staattiset tiivisteet (D) ja O-renkaat (C) ovat paikoillaan roottorikotelossa (9). Tarkista, ettei tiivisteissä (B,D) ole roskia tai naarmuja.
31. Asenna suojakuori (26) kappaleessa 4.4.1 kuvatulla tavalla.
32. Asenna etulevy (1) kappaleessa 4.1.1 kuvatulla tavalla.
33. Varmista, että roottorit pyörivät vapaasti.

5.5 Varastossa pidettävät varaosat

Suosittelimme, että sekä tiivistesarjoja että huoltosarjoja pidetään varastossa.

Tiivistesarja

Tiivistesarja sisältää tiivisteiden kuluvat osat.

Huoltosarja

Huoltosarja koostuu pumpun tärkeimmistä varaosista. Nämä osat eivät ole kuluvia osia, mutta silti niitä saatetaan joutua vaihtamaan. Huoltosarja sisältää seuraavat osat: roottorit (35), etulevy (1), roottorikotelo (9), roottorin ruuvit (32), välikelaatat (37), akselit (38,39), laakerit (45,48), hammaspyörät (54) ja hammaspyörän säätölevyt (53).

Alla olevissa taulukoissa on lueteltu suositeltavat varaosien varastomäärät. Määrät on ilmoitettu sekä normaali- että erikoiskäyttöä varten. Erikoiskäytöllä tarkoitetaan tilanteita, joissa pumput ovat ympärivuorokautisessa käytössä, kun pumpataan hiovia aineita tai kun kyseessä on prosessi, joka kärsisi tuotantoseisokeista.

	KULUVAT OSAT (Tiivisteet, elastomeerisarja)			VARAOSAT		
	Toiminnassa olevien pumppujen lukumäärä			Toiminnassa olevien pumppujen lukumäärä		
	0-5	5-20	>>20	0-5	5-20	>>20
	Sarjoja	Sarjoja	Sarjoja/10 pumppua toim.	Sarjoja	Sarjoja	Sarjoja/10 pumppua toim.
Normaalikäyttö	1	2	1	0	1	1
Erityisvaatimukset	2	3	2	1	2	1

6. Tekniset tiedot

6.1 Kiristysmomentit

DW-pumppujen pulteille, muttereille ja ruuveille määritellyt kiristysmomentit:

Käytetään metristä työkalua - koon yksikkö: [mm]

	Etulevyn pultit/ mutterit. Isot	Etulevyn pultit/ mutterit. Pienet	Roottorin pultit	Roottorikotelo / runko. Pultit	Tiivistevaippa. Ruuvit	Öljytiivistelevy. Mutteri	Runko/ Jalka. Ruuvit	Käyttömomentti, laakerit, noin 100 rpm. Akseli	Kiristys- rengas. Ruuvi	Hammaspyörän mutteri	Huultitiivistein pidike. Ruuvit
Osan nro.	(2)	(3)	(32)	(6)	(I)	(28)	(31)		(19)	(56)	(24)
Pumppu	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
DW1	10 [13]	10 [13]	10 [13]	10 [10]	10 [10]	10 [10]	30 [6 UMB]	0.8-1.0 [SKF-HN05]	10 [UMB]	25 [SKF-HN04]	10 [10]
DW2	10 [13]	10 [13]	40 [19]	10 [10]	10 [10]	20 [13]	30 [6 UMB]	1.5-1.75 [SKF-HN06]	10 [5 UMB]	50 [SKF-HN05]	10 [10]
DW3	20 [17]	20 [17]	70 [22]	20 [13]	10 [10]	20 [13]	30 [6 UMB]	2.0-2.5 [SKF-HN07]	10 [5 UMB]	75 [SKF-HN06]	10 [10]
DW4	20 [17]	20 [17]	220 [30]	40 [17]	20 [13]	40 [17]	55 [8 UMB]	4.1-5.0 [SKF-HN09]	10 [5 UMB]	100 [SKF-HN08]	20 [13]
DW5	30 [19]	30 [19]	570 [36]	60 [19]	20 [13]	40 [19]	95 [10 UMB]	4.2-5.0 [SKF-HN10]	10 [5 UMB]	125 [SKF-HN09]	20 [13]
DW6(mäntä)	190 [24]	190 [24]	400 [46]	400 [30]	20 [6 UMB]	60 [19]	190 [24]	14.0-16.0 [SKF-HN13]	10 [5 UMB]	150 [SKF-HN12]	20 [13]
DW6(lohko)	190 [24]	190 [24]	1000 [46]	400 [30]	20 [6 UMB]	60 [19]	190 [24]	14.0-16.0 [SKF-HN13]	10 [5 UMB]	150 [SKF-HN12]	20 [13]
DW7(mäntä)	400 [30]	400 [30]	600 [55]	400 [30]	40 [8 UMB]	60 [19]	380 [30]	15.0-17.0 [SKF-HN17]	10 [5 UMB]	300 [SKF-HN15]	40 [17]
DW7(lohko)	400 [30]	400 [30]	1900 [55]	400 [30]	40 [8 UMB]	60 [19]	380 [30]	15.0-17.0 [SKF-HN17]	10 [5 UMB]	400 [SKF-HN15]	40 [17]

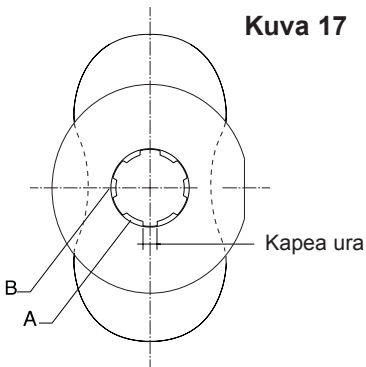
6. Tekniset tiedot

6.2 Maksimaaliset paine-erot ja poistopaineet

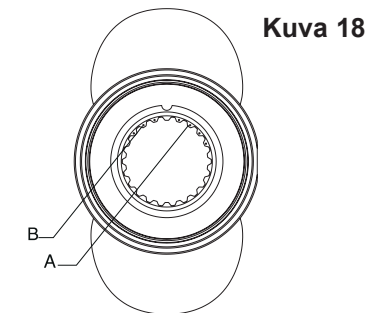
Alla määritellyjä maksimaalisia paine-eroja ja poistopaineita ei saa ylittää.

	Paine-ero
Enintään 30 bar:	DW6/198/30; DW7/420/30
Enintään 25 bar:	DW5/093/25
Enintään 20 bar:	DW2/007/20; DW3/017/20; DW4/039/20
Enintään 15 bar:	DW1/004/15; DW1/007/15_600; DW2/013/15_600; DW3/030/15_600; DW4/073/15_600; DW5/142/15; DW6/308/15; DW7/725/15
Enintään 12,5 bar:	DW5/080/12.5; DW6/172/12.5
Enintään 10 bar:	DW2/006/10; DW2/013/10; DW3/014/10; DW3/030/10; DW4/033/10; DW4/073/10; DW7/370/10
Enintään 7,5 bar:	DW1/003/7.5
Enintään 7 bar:	DW1/007/7; DW4/125/7_600; DW5/256/7; DW6/519/7; DW7/1016/7
Enintään 5 bar:	DW3/050/5; DW4/125/5

	Poistopaine
Enintään 33 bar:	DW6, DW7
Enintään 28 bar:	DW5
Enintään 23 bar:	DW2; DW3; DW4
Enintään 18 bar:	DW1



Kuva 17



Kuva 18

- A** = Roottorin tyyppi
 · = High efficiency (110°C);
 NGA High Efficiency
 .. = High temperature* (180°C);
 NGA High temperature
 ... = Multi-Duty (110°C)
 = Super tight* (110°C)

- B** = Materiaali
 · = Ruostumaton teräs
 .. = Kiinnileikkautumaton materiaali (NGA)
 ... = Erityismateriaali

6.3 Suurin sallittu momentti

Moottorin inertian vuoksi suositellaan, että moottoreissa, joiden kapasiteetti on 45kW tai yli, pumpun ja hammaspyörämoottorin välinen kytkin varustetaan turvalaitteella, joka varmistaa, ettei suurin välitetty momentti ylitä pumpun suurinta sallittua momenttia. Suurimmat sallitut momentit on lueteltu alla olevassa taulukossa.

	DW1	DW2	DW3	DW4	DW5	DW6	DW7
Maks. momentti	35Nm	60Nm	140Nm	250Nm	700Nm	1400Nm	2800Nm

Kytkimen valmistajan vaatimuksia kytkimen perussäädöistä on noudatettava.

6.4 Korkein sallittu lämpötila

Tarkista pumpun laitekilvestä pumpun korkein sallittu lämpötila. Kyseistä lämpötilaa ei saa ylittää.

Miös roottorin suurin sallittu lämpötila tulee tarkistaa. Roottoreiden, joiden korkein sallittu lämpötila on 110°C, uraan on merkitty . tai

... or

Roottoreihin, joiden korkein sallittu lämpötila on 180°C, on merkitty ..

. Ks. kuva 17 (pumpputyypit DW1-5) ja kuva 18 (pumpputyypit DW6&7) sekä vasemmalla olevien kuvien alla oleva kuvaus.

6.5 Äänenpaine ja äänen voimakkuuden taso

Mittauksia on suoritettu seuraavien normien mukaisesti:
 DS/ISO 3744 laatu (grade) 2, luokka 2 (pumpputyypit DW1)
 DS/ISO 9614-2 (pumpputyypit DW2-7)

Toleranssi: ±3 dB.

* Tiedustele valmistajalta välyksiä, joita ei ole määritetty kappaleessa 6.8.

6. Tekniset tiedot

LpA tarkoittaa äänenpainearvoa mitattuna pisteestä, jonka etäisyys pumpun pinnasta on 1 m ja lattiasta 1,6 m (direktiivin 98/37/EU vaatimusten mukainen mittaus).

Lwa ilmaisee äänen voimakkuuden tason.

Äänen voimakkuuden tasot on annettu seuraaville toimintaehdoille:

- A:** Maksimaalinen paine-ero ja maksimaalinen pyörimisnopeus
- B:** Maksimaalinen paine-ero ja 50% maksimaalisesta pyörimisnopeudesta
- C:** Maksimaalinen paine-ero ja 25% maksimaalisesta pyörimisnopeudesta
- D:** 50% maksimaalisesta paine-erosta ja maksimaalinen pyörimisnopeus
- E:** 50% maksimaalisesta paine-erosta ja 50% maksimaalisesta pyörimisnopeudesta
- F:** 50% maksimaalisesta paine-erosta ja 25% maksimaalisesta pyörimisnopeudesta

Taulukon arvot koskevat vettä, jonka lämpötila on 20°C

Melutaso voi lisääntyä merkittävästi jos imu/poistoyhteissä käytetään supistuksia tai laajennuksia.

Pumppu	LpA desibeliä						LwA desibeliä					
	A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
DW1/003/7.5	62	56	46	60	53	46	75	69	61	72	65	60
DW1/004/15	63	57	47	59	52	45	75	69	61	72	65	60
DW1/007/7	64	58	48	62	55	48	76	70	62	74	67	61
DW1/007/15_600	59	53	43	57	50	43	69	63	54	67	60	54
DW2/006/10	64	58	48	62	55	48	76	70	62	74	67	61
DW2/007/20	65	59	49	65	58	51	76	70	62	76	69	63
DW2/013/10	67	61	51	67	60	53	78	72	64	78	71	65
DW2/013/15_600	62	56	46	60	53	46	70	64	55	69	62	56
DW3/014/10	72	66	56	70	63	56	83	77	68	81	73	67
DW3/017/20	74	68	58	70	62	55	85	79	70	81	73	67
DW3/030/10	74	68	58	72	65	58	85	79	70	83	76	70
DW3/030/15_600	70	58	52	66	58	52	82	70	64	78	70	64
DW3/050/5	75	69	59	73	66	59	86	80	71	84	77	71
DW4/033/10	75	65	62	67	62	59	86	76	73	78	73	70
DW4/039/20	77	67	63	69	64	61	88	78	74	80	75	72
DW4/073/10	78	68	64	70	65	62	89	79	75	81	76	73
DW4/073/15_600	71	65	62	67	63	61	83	77	74	79	75	73
DW4/125/5	79	69	65	71	66	63	90	80	76	82	77	74
DW4/125/7_600	77	67	63	69	64	61	88	78	74	80	75	72
DW5/080/12.5	80	72	68	78	71	67	91	83	79	89	82	78
DW5/093/25	82	74	70	80	73	69	93	85	81	91	84	80
DW5/142/15	81	73	69	79	72	68	92	84	80	90	83	78
DW5/256/7	83	75	71	81	74	70	94	86	82	92	85	81
DW6/175/12.5	76	72	70	73	71	70	88	84	82	85	83	82
DW6/198/30	86	77	73	78	73	71	98	89	85	90	85	83
DW6/308/15	84	77	71	78	70	70	96	89	83	90	82	82
DW6/519/7	80	73	71	80	70	70	92	85	83	92	82	82
DW7/370/10	84	76	72	76	72	70	96	88	84	88	84	82
DW7/420/30	93	81	75	82	75	72	105	93	87	94	87	84
DW7/725/15	92	80	74	81	75	72	104	92	86	93	87	84
DW7/1016/7	88	76	74	85	71	72	100	88	86	97	83	84

6. Tekniset tiedot

6.6 Lämpötilan muutokset ja maksimaalinen lämpötila:

Pumpun lämpötilamuutosten yhteydessä on noudatettava seuraavia varotoimenpiteitä.

Suuritehoiset (High Efficiency) ja Super tight (NGA, kiinnileikkautumaton seos) -roottorit:

Pumppuja, joissa on suuritehoiset (High Efficiency) tai Super tight -roottorit, on käsiteltävä varoen pumpattavan tuotteen lämpötilan vaihtuessa.

Monitoimi- (Multi-Duty) -roottorit:

Pumput, joihin on asennettu monitoimi- (Multi-Duty) -roottorit, on suunniteltu kestäämään välitöntä pumpattavan tuotteen lämpötilan vaihtumista, joka vastaa CIP-pesuohjelmaa.

Korkean lämpötilan roottorit:

Pumput, joihin on asennettu korkean lämpötilan (High Temperature) -roottorit, on suunniteltu kestäämään välitöntä pumpattavan tuotteen lämpötilan vaihtumista, joka vastaa SIP-sterilointiohjelmaa.

SIP:

Pumput, joissa on High Efficiency-, Super Tight- tai Multi-Duty -roottorit ovat staattisia (eivät käy) ennen kuin SIP-ohjelma on ajettu.

Sallitut tuotelämpötilat ja niiden sallitut muutokset on lueteltu alla olevassa taulukossa.

Roottorin tyyppi	Tuotteen maks. lämpötila	Maks. ΔT
Super tight	110°C	-
High efficiency	110°C	-
Multi-Duty	110°C	80°C
High temperature	180°C	120°C

Kun lämpötilaa muutetaan yli maks. ΔT , tuotteen lämpötilaa tulee nostaa vaiheittain alla olevan kaavan mukaisesti:

$$\frac{\text{Vaadittu } \Delta T - \text{Maks. } \Delta T}{2,1^{\circ}\text{C}} \times 5 \text{ sek.} = \text{AIKA sekuntia.}$$

Lisääntyneiden lämpötilanmuutosten ollessa kyseessä suosittelemme elektronista valvontaa.

6.7 Suurin sallittu pyörimisnopeus

Alla määriteltyä maksimaalista pyörimisnopeutta ei saa ylittää.

DW1: maks. 1400 rpm
DW2: maks. 1400 rpm
DW3: maks. 1400 rpm
DW4: maks. 1200 rpm
DW5: maks. 1000 rpm
DW6: maks. 800 rpm
DW7: maks. 600 rpm
DW1 - 4/xxx_600: maks. 600 rpm

Jos pumpussa on erikoisia huulitiivisteitä, ks. akselitiivisteiden opas "Lisävarusteopas 8.1., Akselitiiviste".

6. Tekniset tiedot

DW1

6.8 Välys pumppujen säätämistä varten

DW1/003/7.5 - Piston

High efficiency 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.15	0.05	0.07
Max	0.21	0.11	0.15

Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.20	0.09	0.07
Max	0.26	0.15	0.15

Supertight			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.07	0.04	0.05
Max	0.13	0.10	0.11

DW1/004/15 - Lobe

DW1/007/7 - Lobe

DW1/007/15_600 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.10	0.05	0.08	0.12
Max	0.16	0.11	0.16	0.24

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.14	0.09	0.08	0.12
Max	0.20	0.15	0.16	0.24

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.16	0.10	0.11	0.18
Max	0.22	0.16	0.19	0.30

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.07	0.05	0.06	0.06
Max	0.13	0.11	0.12	0.18

6. Tekniset tiedot

DW2

DW2/006/10 - Piston

High efficiency 110°C		
Front	Bag/Rear	Tip
0.16	0.05	0.07
0.22	0.11	0.15

Multi-Duty 110°C		
Front	Bag/Rear	Tip
0.23	0.08	0.07
0.29	0.14	0.15

Supertight		
Front	Bag/Rear	Tip
0.12	0.04	0.05
0.18	0.10	0.11

DW2/007/20 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.12	0.05	0.10	0.14
Max	0.18	0.11	0.18	0.28

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.16	0.08	0.10	0.14
Max	0.22	0.14	0.18	0.28

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.17	0.10	0.14	0.22
Max	0.23	0.16	0.22	0.36

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.12	0.06	0.08	0.03
Max	0.18	0.12	0.14	0.17

DW2/013/10 - Lobe

DW2/013/15_600 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.12	0.05	0.10	0.14
Max	0.18	0.11	0.18	0.28

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.17	0.08	0.10	0.14
Max	0.23	0.14	0.18	0.28

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.18	0.10	0.14	0.22
Max	0.24	0.16	0.22	0.36

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.12	0.06	0.08	0.08
Max	0.18	0.12	0.14	0.22

6. Tekniset tiedot

DW3

DW3/014/10 - Piston

High efficiency 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.17	0.06	0.09
Max	0.23	0.12	0.17

Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.23	0.11	0.09
Max	0.29	0.17	0.17

High temperature 180°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.26	0.14	0.14
Max	0.32	0.20	0.22

Supertight			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.07	0.06	0.06
Max	0.13	0.12	0.12

DW3/017/20 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.08	0.09	0.16
Max	0.21	0.14	0.17	0.30

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.18	0.11	0.09	0.16
Max	0.24	0.17	0.17	0.30

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.20	0.14	0.14	0.25
Max	0.26	0.20	0.22	0.39

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.09	0.07	0.08	0.05
Max	0.15	0.13	0.16	0.19

DW3/030/10 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.09	0.11	0.16
Max	0.21	0.15	0.19	0.30

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.19	0.11	0.11	0.16
Max	0.25	0.17	0.19	0.30

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.20	0.14	0.16	0.25
Max	0.26	0.20	0.24	0.39

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.09	0.07	0.08	0.05
Max	0.15	0.13	0.16	0.19

DW3/030/15_600 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.09	0.11	0.16
Max	0.21	0.15	0.19	0.30

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.19	0.11	0.16	0.16
Max	0.25	0.17	0.24	0.30

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.20	0.14	0.16	0.25
Max	0.26	0.20	0.24	0.39

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.09	0.07	0.08	0.05
Max	0.15	0.13	0.16	0.19

DW3/050/5 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.09	0.11	0.11	0.16
Max	0.15	0.17	0.19	0.30

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.19	0.11	0.11	0.16
Max	0.25	0.17	0.19	0.30

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.09	0.07	0.08	0.05
Max	0.15	0.13	0.16	0.19

6. Tekniset tiedot

DW4

DW4/033/10 - Piston

High efficiency 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.20	0.07	0.09
Max	0.26	0.15	0.25

Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.25	0.10	0.09
Max	0.31	0.18	0.25

High temperature 180°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.29	0.14	0.17
Max	0.35	0.22	0.33

Supertight			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.10	0.06	0.07
Max	0.16	0.12	0.15

DW4/039/20 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.07	0.11	0.19
Max	0.21	0.15	0.27	0.39

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.20	0.10	0.11	0.19
Max	0.26	0.18	0.27	0.39

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.22	0.14	0.17	0.30
Max	0.28	0.22	0.33	0.50

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.12	0.08	0.08	0.10
Max	0.18	0.14	0.16	0.20

DW4/073/10 - Lobe

DW4/073/15_600 - Lobe

High efficiency 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.07	0.12	0.19
Max	0.21	0.15	0.28	0.39

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.19	0.11	0.12	0.19
Max	0.25	0.19	0.28	0.39

High temperature 180°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.22	0.14	0.17	0.30
Max	0.28	0.22	0.33	0.50

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.12	0.08	0.08	0.10
Max	0.18	0.14	0.16	0.20

DW4/125/5 - Lobe

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.19	0.11	0.20	0.19
Max	0.25	0.19	0.36	0.39

Supertight				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.14	0.08	0.08	0.10
Max	0.20	0.14	0.16	0.20

DW4/125/7_600 - Lobe

Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.19	0.11	0.22	0.19
Max	0.25	0.19	0.38	0.49

6. Tekniset tiedot

DW5

DW5/080/12.5 - Piston

High efficiency 110°C		
Front	Bag/Rear	Tip
0.31	0.12	0.14
0.37	0.20	0.30

	Multi-Duty 110°C		
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.36	0.14	0.14
Max	0.42	0.22	0.30

	Supertight		
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.23	0.07	0.10
Max	0.29	0.13	0.16

DW5/093/25 - Lobe

	High efficiency 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.23	0.12	0.23	0.30
Max	0.29	0.20	0.39	0.50

	High temperature 180°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.32	0.23	0.30	0.45
Max	0.38	0.31	0.46	0.65

	Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.27	0.16	0.23	0.30
Max	0.33	0.24	0.39	0.50

	Supertight			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.10	0.12	0.15
Max	0.21	0.16	0.18	0.29

DW5/142/15 - Lobe

	High efficiency 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.26	0.12	0.25	0.30
Max	0.32	0.20	0.41	0.50

	High temperature 180°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.35	0.23	0.32	0.45
Max	0.41	0.31	0.48	0.65

	Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.31	0.16	0.25	0.30
Max	0.37	0.24	0.41	0.50

	Supertight			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.15	0.10	0.12	0.15
Max	0.21	0.16	0.18	0.29

DW5/256/7 - Lobe

	High efficiency 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.29	0.12	0.32	0.30
Max	0.35	0.20	0.48	0.50

	High temperature 180°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.38	0.22	0.39	0.45
Max	0.44	0.30	0.55	0.65

	Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.34	0.18	0.32	0.30
Max	0.40	0.26	0.48	0.50

	Supertight			
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.20	0.10	0.14	0.15
Max	0.26	0.16	0.20	0.29

6. Tekniset tiedot

DW6

DW6/172/12.5 - Piston

High temperature 180°C*			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.			
Max			
Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.38	0.23	0.25
Max	0.44	0.29	0.41
Supertight*			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.			
Max			

DW6/198/30 - Lobe

High temperature 180°C*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				
Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.28	0.23	0.30	0.41
Max	0.34	0.29	0.46	0.61

Supertight*			
Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe

DW6/308/15 - Lobe

High temperature 180°C*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				
Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.32	0.23	0.30	0.41
Max	0.38	0.29	0.46	0.61

Supertight			
Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
0.22	0.15	0.30	0.41
0.28	0.21	0.46	0.61

DW6/519/7 - Lobe

High temperature 180°C*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				
Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.40	0.23	0.30	0.41
Max	0.46	0.29	0.46	0.61

Supertight*			
Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe

* Kysy APV:lta niitä välyksiä, joita ei ole tässä määritelty

6. Tekniset tiedot

DW7

DW7/370/10 - Piston

High temperature 180°C*			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.			
Max			
Multi-Duty 110°C			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.	0.38	0.23	0.25
Max	0.44	0.29	0.41
Supertight*			
	Front	Bag/Rear	Tip
Min.			
Max			

DW7/420/30 - Lobe

High temperature 180°C*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				
Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.33	0.23	0.30	0.46
Max	0.39	0.29	0.46	0.66
Supertight*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				

DW7/725/15 - Lobe

High temperature 180°C*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				
Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.41	0.23	0.30	0.46
Max	0.47	0.29	0.46	0.66
Supertight*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				

DW7/1016/7 - Lobe

High temperature 180°C*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				
Multi-Duty 110°C				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.	0.48	0.23	0.30	0.46
Max	0.54	0.29	0.46	0.66
Supertight*				
	Front	Bag/Rear	Tip	Interlobe
Min.				
Max				

* Kysy APV:lta niitä välyksiä, joita ei ole tässä määritely



Your local contact:



APV, An SPX Brand,
Platinvej 8
6000 Kolding, Denmark
Phone: +45 70 278 444 Fax: +45 70 278 445

For more information about our worldwide locations, approvals, certifications, and local representatives, please visit www.apv.com.

SPX reserves the right to incorporate our latest design and material changes without notice or obligation. Design features, materials of construction and dimensional data, as described in this bulletin, are provided for your information only and should not be relied upon unless confirmed in writing. Certified drawings are available upon request.