

**B 1050 – fi**

**Teollisuusvaihteet**

Käyttö- ja asennusohje

  
**DRIVESYSTEMS**





**Lue tämä asiakirja ja säilytä se myöhempää tarvetta varten**

---

Lue tämä asiakirja huolellisesti ennen kuin alat työskennellä laitteen parissa ja otat sen käyttöön. Noudata ehdottomasti tässä asiakirjassa annettavia ohjeita. Se on edellytys laitteen häiriöttömälle ja turvalliselle toiminnalle sekä mahdollisuudelle esittää virhevastuuvaateita.

Ota yhteyttä NORDiin, jos sinulla on laitteen käsittelyyn liittyviä kysymyksiä, joihin ei löydy vastausta tästä asiakirjasta, tai jos tarvitset lisätietoja.

Asiakirjan alkuperäinen versio on saksankielinen. Saksankielinen asiakirja on aina määräävä. Jos asiakirjasta on saatavilla muita kieliversiota, ne ovat alkuperäisasiakirjan käännöksiä.

Säilytä asiakirja laitteen lähellä niin, että se on tarvittaessa saatavilla.

Sovella laitteeseesi tämän dokumentaation versiota, joka on ollut voimassa laitteen toimitusajankohtana. Dokumentaation ajantasainen versio on saatavana osoitteesta [www.nord.com](http://www.nord.com).

Ota huomioon myös seuraavat asiakirjat:

- vaihdeluettelot
- sähkömoottorin dokumentaatio
- lisäkomponenttien ja toimitukseen sisältyvien komponenttien dokumentaatio.

## Dokumentaatio

Nimike: **B 1050**  
 Mat. Nro: **6052911**  
 Mallisarja: Vaihteet ja vaihdemoottorit  
 Tyyppisarja: SK 5207 – SK 15507,  
 SK 5217 – SK 11217,  
 SK 5321 – SK 15421,  
 SK 5418 – SK 12418  
 Vaihdetyypit: **Teollisuusvaihteet**

## Versioluettelo

Otsikko, päiväys	Tilausnumero/ versio	Huomautuksia
	Sisäinen koodi	
<b>B 1050</b> , tammikuu 2013	<b>6052911</b> / 0213	–
<b>B 1050</b> , syyskuu 2014	<b>6052911</b> / 3814	Yleisiä korjauksia
<b>B 1050</b> , huhtikuu 2015	<b>6052911</b> / 1915	Yleisiä korjauksia
<b>B 1050</b> , maaliskuu 2016	<b>6052911</b> / 0916	Yleisiä korjauksia
<b>B 1050</b> , toukokuu 2017	<b>6052911</b> / 1817	Päivitys
<b>B 1050</b> , toukokuu 2019	<b>6052911</b> / 1819	Mallin MAXXDRIVE® XT:n laajennus Yleisiä korjauksia
<b>B 1050</b> , lokakuu 2019	<b>6052911</b> / 4419	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laajoja muokkauksia turvallisuusohjeisiin ja varoituksiin</li> <li>• Lisävarusteiden MS ja MF kuvausten muokkaaminen</li> <li>• Lisätty lisävaruste SAFOMI</li> <li>• Lisätty SK 5217–11217</li> <li>• Lisätty SK x319</li> <li>• Lisätty melutasoa koskeva luku</li> <li>• Lisäyksiä Tarkistus- ja huoltovälit -lukuun</li> <li>• Lisäyksiä Jarru-lukuun</li> <li>• Yleisiä korjauksia</li> </ul>

Otsikko, päiväys	Tilausnumero/ versio	Huomautuksia
	Sisäinen koodi	
<b>B 1050</b> , marraskuu 2020	<b>6052911/4620</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lisävarusteiden DB ja VL/KL 2/3/4/6 kuvausten täydentäminen</li> <li>Voiteluöljytaulukon ja alimpien käynnistyslämpötilojen taulukon päivitys</li> <li>Yleisiä korjauksia ja täydennyksiä</li> </ul>
<b>B 1050</b> , syyskuu 2021	<b>6052911/3921</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toimituksellisia muutoksia</li> <li>Yleisiä korjauksia ja täydennyksiä</li> </ul>
	32534	
<b>B 1050</b> , Heinäkuu 2023	<b>6052911 / 3023</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yleisiä korjauksia ja täydennyksiä</li> <li>Vaihdetyyppien laajennus</li> <li>Tyyppikilven muutos</li> <li>Lisätty lisävaruste SAFOMI</li> <li>Muutettu kutisteholkin asennus</li> <li>Jäähdytysletkujen pituuden määrittely</li> <li>Momenttitukien kuvan muutos</li> <li>Ensiölaipan asennusohje (optio F1)</li> <li>Täydennys välilaipan öljynvaihtoväli (optio WX)</li> <li>Voiteluaineita muokattu</li> </ul>
	36366	

Taulukko 1: Versioluettelo B 1050

## Tekijänoikeushuomautus

Asiakirja on osa siinä kuvattua laitetta, ja se on säilytettävä siten, että se on laitteen jokaisen käyttäjän saatavilla soveltuvassa muodossa.

Asiakirjan kaikenlainen muokkaaminen, muuttaminen ja muu hyödyntäminen on kielletty.

## Julkaisija

**NORD Gear Oy**

Golfkentäntie 6 • 33960 Pirkkala • www.nord.com

Puh. +358 3 254 1800 •

**Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group**



**Sisällys**

<b>1</b>	<b>Turvallisuusohjeet</b> .....	<b>12</b>
1.1	Käyttötarkoitus .....	12
1.2	Älä tee muutoksia.....	12
1.3	Tarkastusten ja huoltotöiden tekeminen.....	12
1.4	Henkilöstön pätevyys .....	12
1.5	Tiettyjen toimintojen turvallisuus .....	13
1.5.1	Kuljetusvaurioiden tarkastus.....	13
1.5.2	Turvallisuusohjeet asennusta ja huoltoa varten.....	13
1.6	Vaarat .....	13
1.6.1	Nostamiseen liittyvät vaarat.....	13
1.6.2	Pyörivien osien aiheuttama vaara.....	13
1.6.3	Vaihteen päälle nousemista koskevat vaarat .....	14
1.6.4	Korkeiden ja matalien lämpötilojen aiheuttamat vaarat .....	14
1.6.5	Voiteluaineiden ja muiden aineiden aiheuttamat vaarat .....	14
1.6.6	Melun aiheuttamat vaarat .....	14
1.6.7	Paineistetun jäähdytysnesteen vaara .....	14
<b>2</b>	<b>Vaihteen kuvaus</b> .....	<b>15</b>
2.1	Vaihdetyypit ja tyyppimerkinnot.....	15
2.2	Tyyppikilpi .....	20
<b>3</b>	<b>Kuljetus, varastointi ja asennus</b> .....	<b>21</b>
3.1	Vaihteen kuljetus.....	21
3.1.1	Vakiovaihteiden kuljetus .....	22
3.1.2	Moottorisovitteella varustettujen vaihteiden kuljetus.....	23
3.1.3	Apukäytöllä tai esivaihteella varustettujen vaihteiden kuljetus (lisävarusteet WG ja WX).....	24
3.1.4	Kiilahihnakäytöllä varustettujen vaihteiden kuljetus .....	25
3.1.5	Sekoitinrakenteella varustettujen vaihteiden kuljetus .....	26
3.1.6	Aluspalkin tai pohjakehyksen päälle sijoitettujen vaihteiden kuljetus.....	27
3.2	Varastointi ja seisokit .....	28
3.2.1	Yleiset toimenpiteet .....	28
3.2.2	Yli 3 kuukautta kestävät varastointiajat ja seisokit.....	28
3.2.3	Yli 9 kuukautta kestävät varastointiajat ja seisokit.....	28
3.3	Asennusvalmistelut .....	29
3.3.1	Vauriotarkastus.....	29
3.3.2	Korroosiosuoja-aineen poistaminen .....	29
3.3.3	Pyörimissuunnan tarkistaminen.....	29
3.3.4	Ympäristöolosuhteiden tarkistaminen.....	30
3.3.5	Suuren öljynpaisuntasäiliön (lisävaruste OT) asentaminen .....	30
3.3.6	Tiivisteetön sekoitinsovitte (optio: SAFOMI).....	30
3.4	Vaihteen asentaminen .....	30
3.5	Napojen asennus tappiakselille (lisävarusteet V ja L) .....	31
3.6	Holkkiakselillisten vaihteiden asennus (lisävarusteet A ja EA).....	33
3.6.1	Kiinnityselementillä varustetun holkkiakseliversion asentaminen (optio: B).....	34
3.6.2	Kutisteholkillisen holkkiakselin (lisävaruste S) asentaminen .....	35
3.7	GRIPMAXX™-holkkiakselin asentaminen (optio: M).....	38
3.8	Laippakiinnityksellä varustetun vaihteen asentaminen (lisävarusteet F, FK, VL2/3/4/5 ja KL2/3/4).....	40
3.8.1	Sekoitinmalli (lisävarusteet VL2 ja KL2) .....	40
3.8.2	Drywell-sekoitinmalli (lisävarusteet VL3 ja KL3) .....	41
3.8.3	True Drywell -sekoitinmalli (lisävarusteet VL4 ja KL4).....	41
3.8.4	Ekstruuderilaippamalli (lisävaruste VL5).....	41
3.8.5	True Drywell -sekoitinmalli jalkakiinnityksellä (lisävarusteet VL6 ja KL6) .....	42
3.9	True Drywell -rakenteiset vaihteet (lisävarusteet VL4, KL4, VL6, KL6 ja DRY).....	42
3.10	Moottorin pohjakehys (lisävaruste MF) .....	43
3.11	Moottorin aluspalkki (lisävaruste MS).....	44
3.12	Moottorihylly (lisävaruste MT) .....	45
3.13	Hihnakäytön asentaminen.....	45
3.14	Suojakannen ja ilmanohjauslevyn (lisävarusteet H, H66, FAN, MF... ja MS...) asentaminen.....	48
3.15	Normimoottorin asentaminen (optiot IEC, NEMA, SAFOMI, F1).....	48
3.15.1	Vakiosakarakytkimellä varustetun moottorin asentaminen (optio: IEC, NEMA).....	49

3.15.2	Vakiosakarakytkimellä varustetun moottorin asentaminen (optio: SAFOMI)	50
3.15.3	Moottorin asentaminen ilman kytkintä (optio: F1)	51
3.16	Ensiöpuolen kytkimen asentaminen	52
3.16.1	Sakarakytkin	52
3.16.2	Nestekytin	52
3.16.3	Hammaskytin	53
3.17	Toisiopuolen kytkimen asentaminen	53
3.18	Jäähdytysletkun liittäminen (optio: CC)	53
3.19	Ulkoisen jäähdytysjärjestelmän asentaminen (lisävarusteet CS1-X ja CS2-X)	54
3.20	Tuulettimen asentaminen (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)	55
3.21	Kiertovoitelun asentaminen (lisävarusteet LC ja LCX)	56
3.22	Vaihteen valvonta-anturit (lisävaruste MO)	56
3.23	Momenttituen asentaminen (optiot: D, ED ja MS)	56
3.24	Öljynlämmityksen liitäntä (lisävaruste OH)	57
3.25	Jarrun säätäminen	58
3.25.1	Automaattinen kulumissäätö (lisävaruste LWC)	58
3.25.2	Kitkapinnan kulumista ilmaiseva rajakytkin (lisävaruste SLW)	58
3.25.3	Avautuvan/sulkeutuvan koskettimen liittäminen (lisävaruste SO/SC)	58
3.25.4	Manuaalinen vapautus ilman rajakytkintä / rajakytkimellä (lisävaruste MR/MRS)	59
3.26	Maalaaminen jälkikäteen	59
<b>4</b>	<b>Käyttöönotto</b>	<b>60</b>
4.1	Öljytason tarkistus	60
4.2	Huohottimen aktivoiminen	60
4.3	Taconite-/labyrinttitiivisteet	61
4.4	Prosessilämpö toisiohloksiakselin läpi	62
4.5	Kiertovoitelu (lisävaruste LC, LCX)	62
4.6	Vaihteen jäähdytys tuulettimella (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)	63
4.7	Jäähdytyskierukka (lisävaruste CC)	64
4.8	Ulkoinen jäähdytysjärjestelmä (lisävarusteet CS1-X ja CS2-X)	65
4.8.1	Öljy-vesijäähdytin (lisävaruste CS1-X)	65
4.8.2	Öljy-ilmajäähdytin (optio: CS2-X)	66
4.9	Öljynlämmitys (lisävaruste OH)	66
4.10	Lämpötilavalvonta (lisävaruste PT100)	66
4.11	Paluujarru/vapaakytkin (lisävarusteet R ja WX)	67
4.12	Koekäyttö	70
4.13	Tarkistuslista	71
4.13.1	Pakolliset kohteet	71
4.13.2	Lisävarusteet ja -toiminnot	72
<b>5</b>	<b>Tarkastus ja huolto</b>	<b>73</b>
5.1	Tarkistus- ja huoltovälit	73
5.2	Tarkistus- ja huoltotyöt	75
5.2.1	Vuotojen silmämääräinen tarkistus	75
5.2.2	Käyntiänten tarkistus	75
5.2.3	Tuulettimen ja ripojen välien (Maxxdrive XT) tarkistaminen (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)	75
5.2.4	Lämmönsiirtimen puhdistaminen (lisävaruste CS2-X)	76
5.2.5	Öljytaso	76
5.2.5.1	Öljytason tarkistustulppa	77
5.2.5.2	Öljysilmä / öljytason tarkistuslasi (lisävaruste OSG), öljytason ilmaisim (lisävaruste OST)	77
5.2.5.3	Öljytikku (lisävaruste PS)	77
5.2.5.4	Suuri öljynpaisuntasäiliö (lisävaruste OT)	78
5.2.5.5	Öljysilmän tarkistus (lisävarusteet VL3 ja KL3 Drywell-rakenteella)	78
5.2.5.6	Apukäyttö (optio: WX), esivaihe (optio: WG), nestekytin	79
5.2.5.7	Tiivisteetön sekoitinsovitte (optio: SAFOMI)	79
5.2.6	Joustavan momenttituen kumiosien silmämääräinen tarkastus (lisävaruste ED)	80
5.2.7	Letkujen silmämääräinen tarkistus	80
5.2.7.1	Putket (lisävarusteet LC, LCX, OT)	80
5.2.7.2	Letkut (lisävarusteet LC, LCX, CS1-X, CS2-X ja OT)	80
5.2.8	Öljynsuodatin (lisävarusteet CS1-X, CS2-X, LC/LCX)	80
5.2.9	Pölyjen poistaminen	80
5.2.10	Öljynvaihto	81
5.2.11	Jäähdytyskierukan tarkistaminen saostumien varalta (lisävaruste CC)	82



5.2.12	Ilmaus- ja huohotinruuvien puhdistaminen tai vaihtaminen .....	82
5.2.12.1	Tuuletussuodatin (lisävaruste FV) .....	82
5.2.12.2	Selluloosasuodatin (lisävaruste EF) .....	82
5.2.12.3	Kuivasuodatin / märkä ilmansuodatin (lisävaruste DB) .....	83
5.2.13	Akselitivisteiden vaihtaminen.....	84
5.2.14	Vaihteen laakerien rasvaaminen .....	84
5.2.15	Toisiolaipan laakerin rasvaaminen (lisävarusteet VL2/3/4/6 ja KL2/3/4/6).....	85
5.2.16	Taconite-tiivisteiden rasvaaminen .....	86
5.2.17	Kiilalahinnan tarkistaminen (hihnkäyttö) .....	87
5.2.18	Tarkastusaukon kansi.....	87
5.2.19	Yleishuolto .....	89
<b>6</b>	<b>Hävittäminen.....</b>	<b>90</b>
<b>7</b>	<b>Liitteet .....</b>	<b>91</b>
7.1	Tyypit ja asennusasennot .....	91
7.1.1	Hammasvaihteet.....	91
7.1.2	Kartiovaihteet.....	91
7.2	Öljyn tyhjennystulppien, huohotinruuvien ja öljytason tarkistusvälineiden tavanomaiset sijainnit ....	92
7.3	Voiteluaineet .....	110
7.3.1	Kuulalaakerirasvat .....	110
7.3.2	Vaihteistoöljyt .....	111
7.3.3	Alimmat käynnistyslämpötilat.....	112
7.3.4	Voiteluöljymäärät .....	113
7.4	Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit .....	113
7.5	Kiinnityspintojen toleranssit.....	114
7.6	Toimintahäiriöt .....	114
7.7	Vuodot ja tiiviys .....	116
7.8	Melupäästöt .....	117
7.9	Korjaaminen.....	117
7.9.1	Korjaukset.....	117
7.9.2	Lisätietoja internetissä .....	117
7.10	Takuu .....	117
7.11	Lyhenteet .....	117

## Kuvaluettelo

Kuva 1: Kaksiportainen MAXXDRIVE® XT -kartiovaihte	17
Kuva 2: Tyyppikilpi	20
Kuva 3: Vakiovaihteen kuljetus	22
Kuva 4: Moottorisovitteella varustetun vaihteen kuljetus	23
Kuva 5: Apukäytöllä tai esivaihteella varustetun vaihteen kuljetus	24
Kuva 6: Kiilahihnakäytöllä varustetun vaihteen kuljetus	25
Kuva 7: Sekoitinrakenteella varustetun vaihteen kuljetus	26
Kuva 8: Moottorin aluspalkin tai pohjakehyksen päälle sijoitetun vaihteen kuljetus	27
Kuva 9: Esimerkki yksinkertaisesta asennustyökälusta	31
Kuva 10: Sallitut voimien vaikutuspisteet ensiö- ja toisoakseleilla	32
Kuva 11: Akselin ja navan voitelemineen voiteluaineella	33
Kuva 12: Kiinnityselementin asennus ja irrotus (kaavakuva)	34
Kuva 13: Kiinnityselementti (esimerkki)	35
Kuva 14: Kuitisteholkillisen erikoisholkkiakselin asennus koneen tappiakselille	36
Kuva 15: Kutisteholkki asennettuna	37
Kuva 16: GRIPMAXX™:n räjäytyskuva	38
Kuva 17: Lisävaruste VL2	40
Kuva 18: Lisävarusteet VL3/KL3 ja VL4/KL4	41
Kuva 19: Lisävaruste VL6/KL6	42
Kuva 20: Periaatekuva (lisävaruste DRY)	43
Kuva 21: Kiilahihnapyörä (purettuna/koottuna)	46
Kuva 22: Akselin suuntaus (hihnakäyttö)	47
Kuva 23: Moottorin painopiste	49
Kuva 24: Kytkimen asennus moottorin akselille	50
Kuva 25: Kytkinpuikkovarmistus ja erillinen mekaaninen kytkin	52
Kuva 26: Asennuskansi ja jäähdytyskierukka (periaatekuva)	54
Kuva 27: Jäähdytysjärjestelmillä CS1-X ja CS2-X varustettu teollisuusvaihte	55
Kuva 28: Jäähdytysjärjestelmillä CS1-X ja CS2-X varustetun teollisuusvaihteen hydraulikkakaavio	55
Kuva 29: Momenttituen sallitut asennuspoikkeamat (lisävarusteet D ja ED) (periaatekuva)	57
Kuva 30: Jousikuormitteisen huohottimen aktivointi	61
Kuva 31: Taconite-tiivisteen tarkistaminen	61
Kuva 32: Paluujarrulla varustettu teollisuusvaihte (periaatekuva)	67
Kuva 33: Öljytason tarkistus öljytikulla	77
Kuva 34: Öljytason tarkistus öljytikulla	77
Kuva 35: Ilmakammion alue	79
Kuva 36: Tuuletussuodatin (lisävaruste FV)	82
Kuva 37: Selluloosasuodatin (lisävaruste EF)	82
Kuva 38: Kuivasuodattimen toteutus esimerkki	83
Kuva 39: Kuivasuodattimen asennus	83
Kuva 40: MSS7-tiiviste	84
Kuva 41: Taconite-tiivisteen rasvaaminen	86
Kuva 42: Esimerkkejä tarkastusaukon kansista	88
Kuva 43: Hammasvaihteiden asennusasennot vakioasennuspinnalla	91
Kuva 44: Kartiovaihteiden asennusasennot vakioasennuspinnalla	91
Kuva 45: Öljyruuvien aukkojen numerointi SK 5207–SK 10507	99
Kuva 46: Öljyruuvien aukkojen numerointi SK 1120 –SK 15507	105
Kuva 47: Öljyruuvien reikien numerointi vaihteissa SK 5217 – SK 11217	109

## Taulukkoluetelo

Taulukko 1: Versioluettelo B 1050.....	5
Taulukko 2: Yleiskatsaus MAXXDRIIVE vakiomalli – hammasvaihteet.....	15
Taulukko 3: Yleiskatsaus MAXXDRIIVE vakiomalli – kartiovaihteet.....	15
Taulukko 4: Yleiskatsaus MAXXDRIIVE XT – kartiovaihteet.....	15
Taulukko 5: Yleiskatsaus MAXXDRIIVE XD – hammasvaihteet.....	16
Taulukko 6: Yleiskatsaus MAXXDRIIVE XJ – kartiovaihteet.....	16
Taulukko 7: Vaihteiden yleiskatsaus MAXXDRIIVE erikoismallit.....	16
Taulukko 8: Mallit ja lisävarusteet.....	19
Taulukko 9: Koneen akselin sallitut toleranssirajat.....	39
Taulukko 10: IEC- ja NEMA-moottorien painot.....	49
Taulukko 11: Transnorm-moottorien painot.....	49
Taulukko 12: Öljytilojen täyttö toimitushetkellä.....	60
Taulukko 13: Paluujarrujen SK 5..07 – SK 10..07 irrotuskierrosluvut.....	68
Taulukko 14: Paluujarrujen SK 11..07 – SK 15..07 irrotuskierrosluvut.....	69
Taulukko 15: Paluujarrujen SK 5..17 – SK 11..17 irrotuskierrosluvut.....	70
Taulukko 16: Käyttöönnoton tarkistuslistan pakolliset kohteet.....	71
Taulukko 17: Lisävarusteiden ja -toimintojen käyttöönnoton tarkistuslista.....	72
Taulukko 18: Tarkistus- ja huoltovälit.....	74
Taulukko 19: Toisioakselin alemman laakerin jälkivoitelussa lisättävän rasvan määrä.....	86
Taulukko 20: Materiaalit.....	90
Taulukko 21: Öljyruuvien reikien paikat eri kotelovaihtoehdoissa (vakioasennuskohdat).....	93
Taulukko 22: Kuulalaakerirasvat.....	110
Taulukko 23: Vaihteistoöljyt.....	111
Taulukko 24: Alimmat käynnistyslämpötilat mineraaliöljyillä (ympäristön lämpötilan ohjeavot).....	112
Taulukko 25: Alimmat käynnistyslämpötilat synteettisillä öljyillä (ympäristön lämpötilan ohjeavot).....	112
Taulukko 26: Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit.....	113
Taulukko 27: Käyttöhäiriöiden yhteenveto.....	115
Taulukko 28: DIN 3761 -standardin mukainen vuodon määrittely.....	116

## 1 Turvallisuusohjeet

### 1.1 Käyttötarkoitus

Näitä vaihteita käytetään kiertoliikkeen välittämiseen. Niillä muunnetaan kierroslukua ja vääntömomenttia. Ne on tarkoitettu käytettäväksi osana kaupallisessa käytössä olevien koneiden ja laitteistojen käyttövoimajärjestelmää. Vaihteita ei saa ottaa käyttöön ennen kuin on osoitettu, että konetta tai laitteistoa voidaan käyttää turvallisesti vaihteen kanssa. Jos vaihteen tai sen moottorin rikkoutuminen voisi aiheuttaa henkilövahingon vaaran, on toteutettava asianmukaiset turvatoimet. Koneen tai laitteiston on oltava paikallisen lainsäädännön ja paikallisten määräysten mukainen. Kaikkien sovellettavien terveys- ja turvallisuusvaatimusten on täyttyttävä. Erityisesti konedirektiiviä 2006/42/EY sekä UKCA "Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008" on noudatettava niiden voimassaoloalueilla.

Vaihteita ei saa käyttää tiloissa, joissa voi esiintyä räjähtäviä ilmaseoksia.

Vaihteita saa käyttää ainoastaan Getriebebau NORD GmbH & Co. KG: n tekniseen dokumentaatioon sisältyvien tietojen mukaisesti. Jos vaihdetta ei käytetä käyttö- ja asennusohjeiden mukaisten suunnitelmien ja eritelmien mukaisesti, vaihde voi vaurioitua. Tästä voi aiheutua myös henkilövahinkoja.

Vaihteen alusta/kiinnityksen on mitoitettava vaihteen painon ja vääntömomentin mukaisesti. Kaikkia toimitukseen sisältyviä kiinnikkeitä on käytettävä.

Joissakin vaihteissa on jäähdytyskierukka / jäähdytyslaitteisto. Nämä vaihteet saa ottaa käyttöön vasta sitten, kun jäähdytysainepiiri on liitetty ja toiminnassa.

### 1.2 Älä tee muutoksia

Älä tee vaihteeseen rakenteellisia muutoksia. Älä poista turvalaitteita. Älä muuta alkuperäistä pinnoitetta / maalipintaa tai älä lisää pinnoitteita / maalipintoja.

### 1.3 Tarkastusten ja huoltotöiden tekeminen

Huollon suoritus ja vaurioiden huomioimatta jättäminen voivat aiheuttaa toimintahäiriöitä, jotka voivat aiheuttaa henkilövahinkoja.

- Tee kaikki tarkastukset ja huoltotyöt määrätyin väliajoin.
- Huomaa myös, että pitkäaikaisen varastoinnin jälkeen ennen käyttöönottoa on tehtävä tarkastus.
- Älä ota vaurioituneita vaihteistoja käyttöön. Vaihteessa ei saa olla vuotoja.

### 1.4 Henkilöstön pätevyys

Kuljetus-, varastointi-, asennus-, käyttöönotto- ja/tai huoltotöitä suorittavilla henkilöillä on oltava näihin tehtäviin asianmukainen ammattikoulutus, -taito ja -pätevyys

Pätevät ammattihenkilöt ovat henkilöitä, jotka voivat koulutuksensa ja kokemuksensa ansiosta tunnistaa ja välttää mahdollisia vaaroja.

### 1.5 Tiettyjen toimintojen turvallisuus

#### 1.5.1 Kuljetusvaurioiden tarkastus

Kuljetusvauriot voivat haitata vaihteen toimintaa ja aiheuttaa henkilövahinkoja. Liukastumisvaara kuljetusvahingoissa valuneesta öljystä.

- Tarkasta pakkaus ja vaihteistot kuljetusvaurioiden varalta.
- Älä ota kuljetuksessa vaurioituneita vaihteistoja käyttöön.

#### 1.5.2 Turvallisuusohjeet asennusta ja huoltoa varten

Irrota vaihteisto käyttölaitteesta ennen vaihteistossa tekemiäsi töitä ja varmista sen tahaton käynnistyminen. Anna vaihteiston jäähtyä. Tee jäähdytyspiirin johdot paineettomiksi.

Vialliset tai vaurioituneet osat, kiinnityssovittimet, laipat ja kannet voivat olla teräviä. Käytä lisäksi työkaluneita ja -vaatetusta.

### 1.6 Vaarat

#### 1.6.1 Nostamiseen liittyvät vaarat

Vaihteiston putoaminen tai heiluminen voi aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja. Noudata sen vuoksi seuraavia ohjeita:

- Rajaa vaara-alue riittävän suureksi. Varmista, että tilaa riippuvien kuormien väistämiseen on tarpeeksi.
- Älä koskaan mene riippuvan kuorman alle.
- Käytä riittävää määrää mitoitukseltaan sopivia ja tehtävään soveltuvia kuljetusvälineitä. Vaihteen paino ilmenee tyyppikilvestä.
- Vaihteita saa kuljettaa ainoastaan sakkalien ja nostoliinujen tai -ketjujen avulla 90–70 :n kulmassa vaakatasoon nähden. Jos vaihteeseen on asennettu moottori, moottorin silmukkaruuveja ei saa käyttää nostamiseen. Silmukkaruuveja ei ole mitoitettu moottorin nostamiseen raskaiden lisälaitteiden kera. Noudata luvun 3.1 "Vaihteen kuljetus" ohjeita.

#### 1.6.2 Pyörivien osien aiheuttama vaara

Pyöriviin osiin voi tarttua kiinni. Siitä voi aiheutua vakavia vammoja, kuten puristuminen tai kuristuminen.

- Huolehdi kosketussuojauksesta. Akselien lisäksi tämä pätee myös tuulettimiin sekä ensiö- ja toisioelementteihin, kuten hihna- ja ketjukäyttöihin, kutisteholkkeihin ja kytkimiin. Turvasuojusten toteutuksessa on otettava huomioon koneen mahdollinen jälkikäynti.
- Käyttölaitetta ei saa käyttää, jos suojukset ja suojakannet eivät ole paikallaan.
- Estä käytön kytkeytyminen päälle vahingossa ennen huoltotöitä.
- Älä kytke käyttöä päälle testaamista varten, jos toisioelementtiä ei ole asennettu tai jos sovituskiihoja ei ole kiinnitetty paikalleen.
- Noudata myös toimitukseen sisältyvien komponenttien valmistajien käyttö- ja asennusohjeissa antamia turvallisuusohjeita.

### 1.6.3 Vaihteen päälle nousemista koskevat vaarat

Vaihteen päälle nouseminen voi aiheuttaa putoamisen ja vakavia vammoja.

- Vaihteen päälle nouseminen on sallittua ainoastaan huolto- ja korjaustöiden suorittamista varten. Vaihteen on oltava pysähdyksissä.
- Akselien päiden, suojusten, liitettyjen komponenttien sekä putkien ja letkujen päälle astuminen on kielletty.

### 1.6.4 Korkeiden ja matalien lämpötilojen aiheuttamat vaarat

Vaihteen lämpötila voi käytössä kohota yli 90 °C:n. Kuuman pinnan koskettaminen tai kosketus kuumaan öljyyn aiheuttaa palovamman vaaran. Ympäristön lämpötilan ollessa erittäin matala kosketuksesta voi aiheutua paleltumisvammoja.

- Käytä suojakäsineitä, jos kosket vaihteeseen heti käytön jälkeen tai jos ympäristön lämpötila on erittäin matala.
- Anna vaihteen jäähtyä käytön jälkeen riittävästi ennen huoltotöiden aloittamista.
- Huolehdi kosketussuojauksesta, jos on olemassa vaara, että ihmiset voivat koskettaa vaihdetta käytön aikana.
- Jousikuormitteisesta huohottimesta voi aika ajoin purkautua kuumaa öljysumua käytön aikana. Huolehdi riittävästä suojoitimenpiteistä ihmisiin kohdistuvan vaaran välttämiseksi.
- Älä laske vaihteen päälle helposti syttyviä esineitä.

### 1.6.5 Voiteluaineiden ja muiden aineiden aiheuttamat vaarat

Vaihteen kanssa käytettävät kemikaalit voivat olla myrkyllisiä. Jos aineita joutuu silmiin, ne voivat aiheuttaa silmävaurioita. Pesuaineiden, voiteluaineiden tai liimojen kanssa kosketuksiin joutuminen voi ärsyttää ihoa.

Huohotinruuveja avattaessa voi purkautua öljysumua.

Voitelu- ja konservointiaineet voivat tehdä vaihteista liukkaita ja käsistä luistavia. Vuotanut voiteluaine aiheuttaa liukastumisvaaran.

- Kun käsittelet kemikaaleja, käytä kemikaalinkestäviä suojakäsineitä ja työvaatetusta. Pese kädet töiden päätyttyä.
- Käytä suojalaseja töissä, joissa on olemassa kemikaalien roiskumisen vaara (esim. öljyn lisääminen tai puhdistustyöt).
- Jos kemikaalia joutuu silmään, huuhtelee se välittömästi pois runsaalla kylmällä vedellä. Jos saat oireita, hakeudu lääkäriin.
- Noudata kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteita. Pidä käyttöturvallisuustiedotteet saatavilla vaihteen lähellä.
- Imeytä läikkyneet voiteluaineet välittömästi imeytysaineeseen.

### 1.6.6 Melun aiheuttamat vaarat

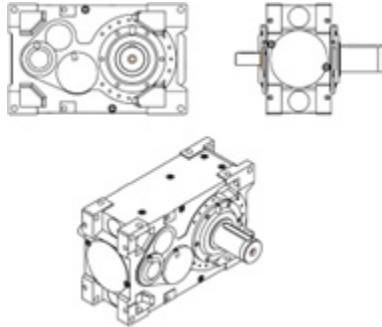
Jotkin vaihteistot tai kiinnitetyt osat, kuten puhaltimet, aiheuttavat haitallista melua käytön aikana. Työskennellessä vaihteiston lähellä on käytettävä kuulosuojaimia.

### 1.6.7 Paineistetun jäähdytysnesteen vaara

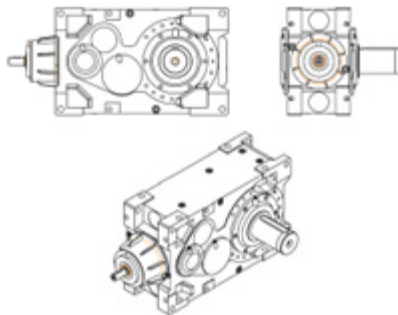
Jäähdytysjärjestelmä on korkean paineen alla. Paineistetun jäähdytysaineen vaurioituminen tai avaaminen voi aiheuttaa vammoja. Tee vaihteiston jäähdytysainepiirin työt paineettomasti.

## 2 Vaihteen kuvaus

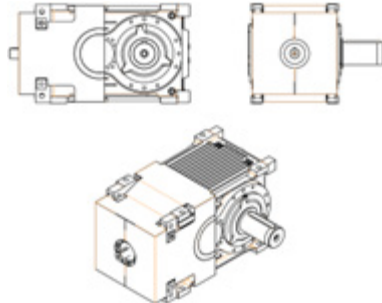
### 2.1 Vaihdetyytit ja tyyppimerkinnt

2-portaiset	3-portaiset	
SK 5207	SK 5307	
SK 6207	SK 6307	
SK 7207	SK 7307	
SK 8207	SK 8307	
SK 9207	SK 9307	
SK 10207	SK 10307	
SK 11207	SK 11307	
SK 12207	SK 12307	
SK 13207	SK 13307	
SK 14207	SK 14307	
SK 15207	SK 15307	

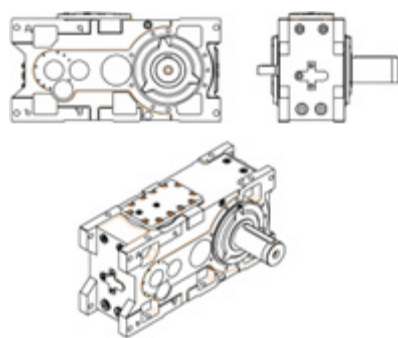
Taulukko 2: Yleiskatsaus MAXXDRIVE vakiomalli – hammasvaihteet

3-portaiset	4-portaiset	
SK 5407	SK 5507	
SK 6407	SK 6507	
SK 7407	SK 7507	
SK 8407	SK 8507	
SK 9407	SK 9507	
SK 10407	SK 10507	
SK 11407	SK 11507	
SK 12407	SK 12507	
SK 13407	SK 13507	
SK 14407	SK 14507	
SK 15407	SK 15507	

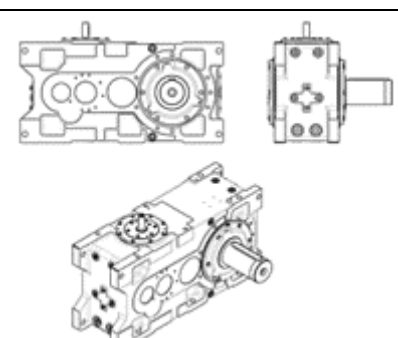
Taulukko 3: Yleiskatsaus MAXXDRIVE vakiomalli – kartiovaihteet

2-portaiset		
SK 5217		
SK 6217		
SK 7217		
SK 8217		
SK 9217		
SK 10217		
SK 11217		

Taulukko 4: Yleiskatsaus MAXXDRIVE XT – kartiovaihteet

3-portaiset	4-portaiset	
SK 5321	SK 5421	
SK 6321	SK 6421	
SK 7321	SK 7421	
SK 8321	SK 8421	
SK 9321	SK 9421	
SK 10321	SK 10421	
SK 11321	SK 11421	
SK 12321	SK 12421	
SK 15321	SK 15421	

**Taulukko 5: Yleiskatsaus MAXXDRIVE XD – hammasvaihteet**

3-portaiset		
SK 5418		
SK 6418		
SK 7418		
SK 8418		
SK 9418		
SK 10418		
SK 11418		
SK 12418		

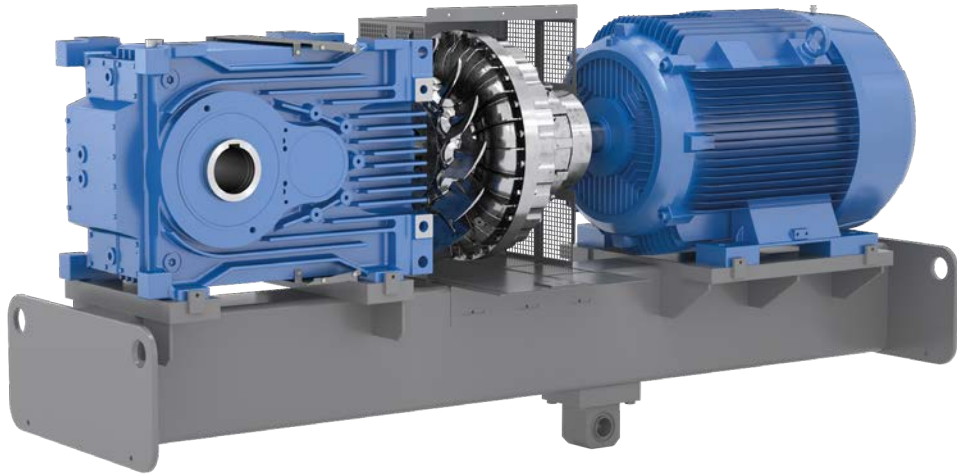
**Taulukko 6: Yleiskatsaus MAXXDRIVE XJ – kartiovaihteet**

SK 49320		
SK 59320		
SK 15319		

**Taulukko 7: Vaihteiden yleiskatsaus MAXXDRIVE erikoismallit**

Kaksoisvaihteet (optio: WG) koostuvat kahdesta yksittäisestä vaihteesta. Esimerkiksi kaksoisvaihteen tyyppimerkintä SK13307/7282 tarkoittaa, että kaksoisvaihteeseen kuuluu tyyppien SK13307 ja SK7282 vaihteita. Liitettyjen vaihteiden osalta on noudatettava dokumentaatiota B 1000.





Kuva 1: Kaksiportainen MAXXDRIVE® XT -kartiovaihte

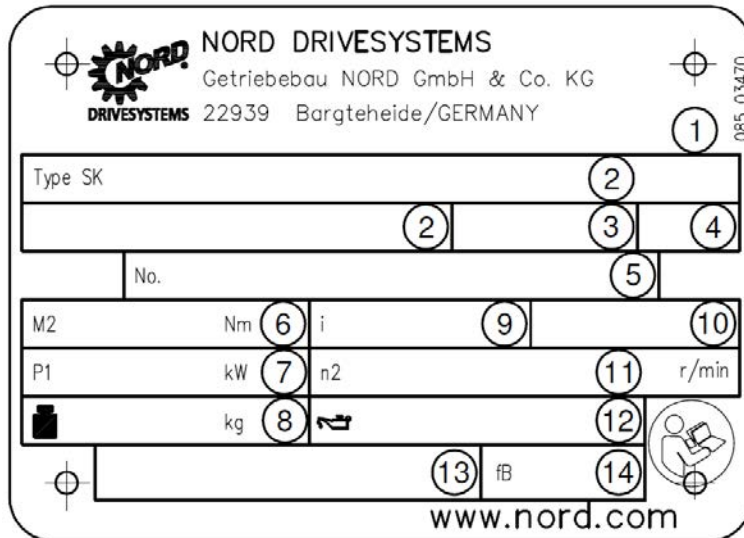
Lyhenne	Kuvaus
<b>A</b>	Toisioholkkiakseli
<b>B</b>	Kiinnityselementti
<b>CC</b>	JäähdytyskierukkaS
<b>CS1-X</b>	Öljy-vesijäähdytysjärjestelmä
<b>CS2-X</b>	Öljy-ilmajäähdytysjärjestelmä
<b>D</b>	Momenttituki
<b>DB</b>	Kuivasuodatin
<b>DRY</b>	Lisätoimenpiteet öljyvuoja vastaan asennusasennossa M5 (True Drywell) vakiolaakeroinnilla
<b>EA</b>	Holkkitoisioakseli monikiilahammastuksella
<b>ED</b>	Joustava momenttituki (tyyppikilven merkintä D)
<b>EF</b>	Selluloosasuodatin
<b>EV</b>	Tappitoisioakseli monikiilahammastuksella
<b>EW</b>	Ensiöakseli monikiilahammastuksella
<b>F</b>	Toisiolaippa B14
<b>FAN-A</b>	Aksiaalituuletin
<b>FAN-R</b>	Radiaalituuletin
<b>FK</b>	Toisiolaippa B5
<b>FV</b>	Tuuletussuodatin
<b>F1</b>	Ensiölaippa
<b>H</b>	Suojus
<b>H66</b>	IP 66 -suojakansi
<b>IEC</b>	IEC-normimoottorisovite
<b>KL2</b>	Sekoitinmalli - vakiolaakerointi
<b>KL3</b>	Sekoitinmalli - vakiolaakerointi - Drywell
<b>KL4</b>	Sekoitinmalli - vakiolaakerointi - True Drywell
<b>KL6</b>	Sekoitinmalli - vakiolaakerointi - True Drywell - jalkakiinnitys
<b>L</b>	Tappitoisioakseli molemmin puolin
<b>LC</b>	Kuulalaakerien kiertovoitelu öljynruiskutuksella, alennettu öljytaso
<b>LCX</b>	Kuulalaakerien ja hammastuksen kiertovoitelu öljynruiskutuksella, selvästi alennettu öljytaso
<b>M</b>	GRIPMAXX™
<b>MC</b>	Moottorikonsoli
<b>MF...</b>	Moottorin pohjakehys
<b>MFB</b>	Moottorin pohjakehys jarrulla
<b>MFK</b>	Moottorin pohjakehys joustokytkimellä
<b>MFT</b>	Moottorin pohjakehys hydrodynaamisella kytkimellä
<b>MO</b>	Mittalaitteet ja anturit
<b>MS...</b>	Moottorin aluspalkki
<b>MSB</b>	Moottorin aluspalkki jarrulla
<b>MSK</b>	Moottorin aluspalkki joustokytkimellä
<b>MST</b>	Moottorin aluspalkki hydrodynaamisella kytkimellä
<b>MT</b>	Moottorihylly
<b>NEMA</b>	NEMA-normimoottorisovite
<b>OH</b>	Öljynlämmitys
<b>OSG</b>	Öljysilmä
<b>OST</b>	Öljytason ilmaisin
<b>OT</b>	Suuri öljynpaisuntasäiliö
<b>PT100</b>	Lämpötila-anturi

Lyhenne	Kuvaus
<b>R</b>	Paluujarru
<b>S</b>	Kutisteholkki
<b>SAFOMI</b>	Tiivisteetön sekoitinsovite
<b>V</b>	Toisiotappiakseli
<b>VL</b>	Vahvistettu laakerointi
<b>VL2</b>	Sekoitinmalli - vahvistettu laakerointi
<b>VL3</b>	Sekoitinmalli - vahvistettu laakerointi - Drywell
<b>VL4</b>	Sekoitinmalli - vahvistettu laakerointi - True Drywell
<b>VL5</b>	Ekstruuderilaippamalli
<b>VL6</b>	Sekoitinmalli - vahvistettu laakerointi - True Drywell - jalkakiinnitys
<b>W</b>	Vapaa ensiöakseli
<b>W2</b>	Kaksi vapaata ensiöakselitappia
<b>W3</b>	Kolme vapaata ensiöakselitappia
<b>WG</b>	Esivaihte
<b>WX</b>	Apukäyttö

Taulukko 8: Mallit ja lisävarusteet

## 2.2 Tyypikilpi

Tyypikilpi on kiinnitettävä vaihteeseen kiinteästi, eikä se altistua jatkuvalle likaantumiselle. Jos tyypikilvestä ei saa selvää tai se on vaurioitunut, ota yhteyttä NORD-huoltoon.



The diagram shows a rectangular label for a gear specification. At the top left is the NORD DRIVESYSTEMS logo. To its right is the text: "NORD DRIVESYSTEMS", "Getriebebau NORD GmbH & Co. KG", and "22939 Bargteheide/GERMANY". A vertical number "085 03470" is on the right side. The label is divided into several sections:
 

- Section 1: A small square in the top right corner.
- Section 2: A horizontal bar labeled "Type SK".
- Section 3: A horizontal bar divided into three segments.
- Section 4: A horizontal bar labeled "No.".
- Section 5: A horizontal bar divided into three segments, with labels "M2", "Nm", and "i".
- Section 6: A horizontal bar divided into three segments, with labels "P1", "kW", and "n2".
- Section 7: A horizontal bar divided into three segments, with labels "kg", a gear icon, and a weight icon.
- Section 8: A horizontal bar divided into two segments, with labels "fB" and a gear icon.

 At the bottom center is the website "www.nord.com".

Kuva 2: Tyypikilpi

### Selitykset

- |   |                                    |    |  |
|---|------------------------------------|----|--|
| 1 | DataMatrix-koodi                   | 8  | Paino  |
| 2 | NORD-vaihdetyyppi                  | 9  | Vaihteen välityssuhde                        |
| 3 | Käyttötapa                         | 10 | Asennusasento                                |
| 4 | Valmistusvuosi                     | 11 | Vaihteen toisiokierrosluku                   |
| 5 | Valmistusnumero                    | 12 | Voiteluaineen tyyppi, viskositeetti ja määrä |
| 6 | Vaihteen nimellinen toisiomomentti | 13 | Asiakkaan materiaalinumero                   |
| 7 | Käyttöteho                         | 14 | Käyttökerroin                                |

## **3 Kuljetus, varastointi ja asennus**

### **3.1 Vaihteen kuljetus**

#### **VAROITUS**

##### **Putoavan kuorman aiheuttama vaara**

- Älä käytä liitetyn moottorin nostosilmukoita nostamiseen.
- Ota huomioon vaihteen painopiste.

Kuljeta vaihdetta varovasti. Iskujen osuminen vapaisiin akselin päihin aiheuttaa vaihteeseen sisäisiä vaurioita.

Vaihteeseen ei saa kiinnittää ylimääräisiä kuormia.

Helpota vaihteen sitomista ja kuljettamista sopivin apuvälinein, esimerkiksi käyttämällä nosto-orsia. Vaihteita saa kuljettaa ainoastaan sakkalien ja nostoliinujen tai -ketjujen avulla 90–70 :n kulmassa vaakatasoon nähden.

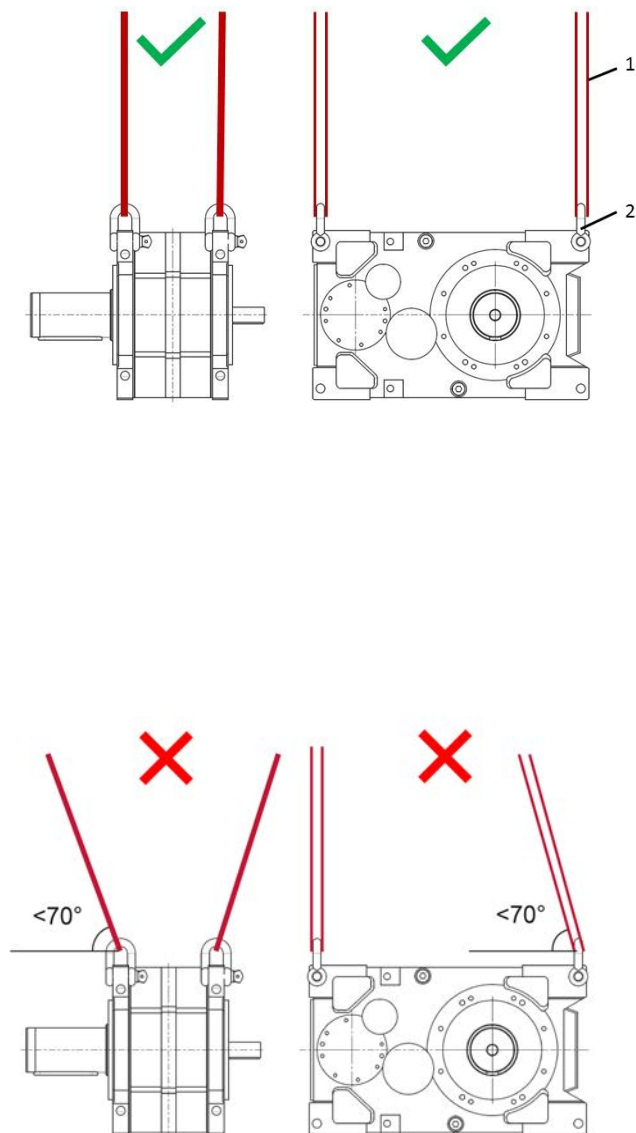
Öljyllä täytettyjä vaihteita on kuljetettava asennusasennossa.

Silmukkaruuveista sidottaessa ei saa syntyä vinoa vetoa. Käytä tarvittaessa sopivia pyöriviä nostosilmukoita.

Tarkista nosto- ja kiinnitysvälineet ennen niiden käyttöä.

Seuraavien kappaleiden kuvat ovat esimerkkejä vaihteiden kuljetuksesta.

### 3.1.1 Vakiovaihteiden kuljetus



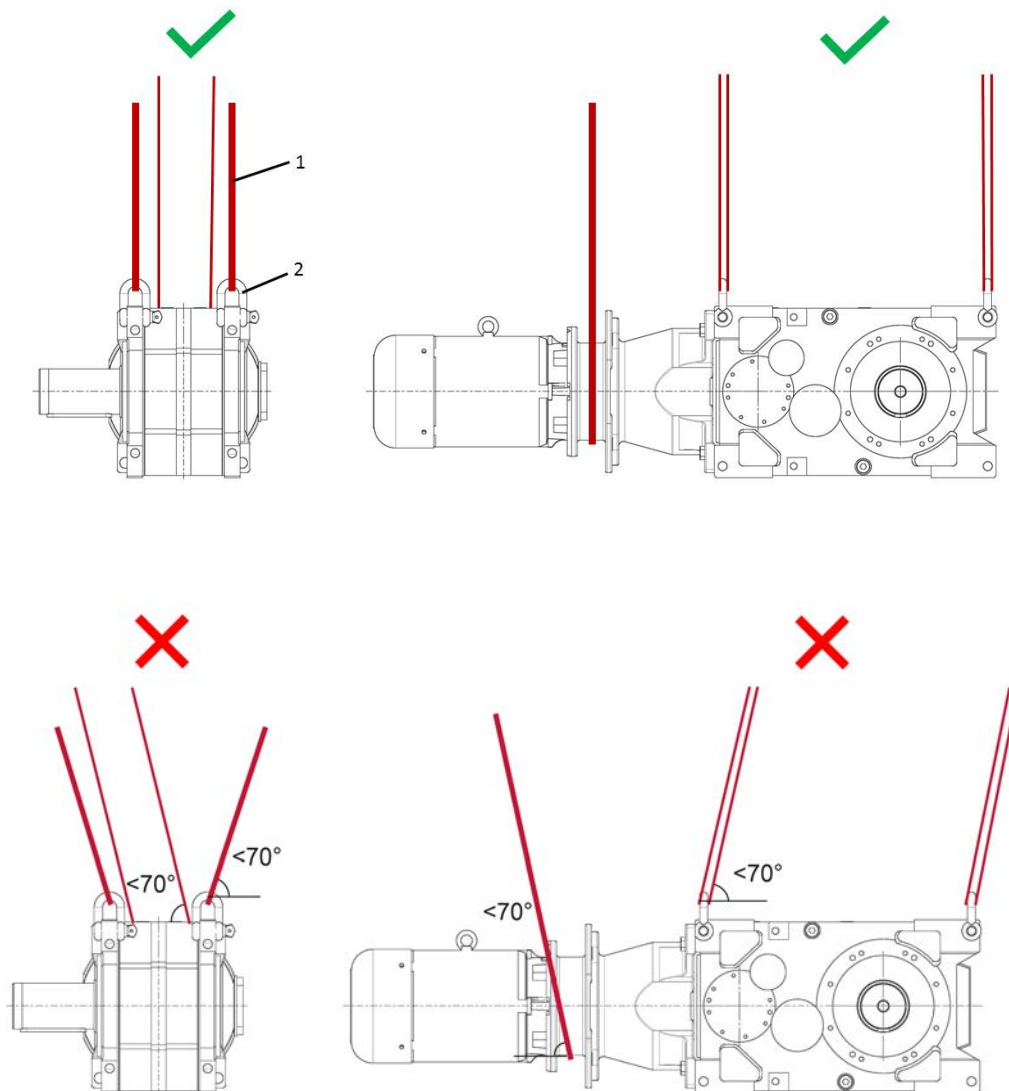
#### Merkintöjen selitys

- 1. Nostoliina
- 2. Sakkeli
- ✗: Ei sallittu
- ✓: Sallittu

Kuva 3: Vakiovaihteen kuljetus

#### 3.1.2 Moottorisovitteella varustettujen vaihteiden kuljetus

Moottorin silmukkaruuveja ei saa käyttää kuljetukseen.



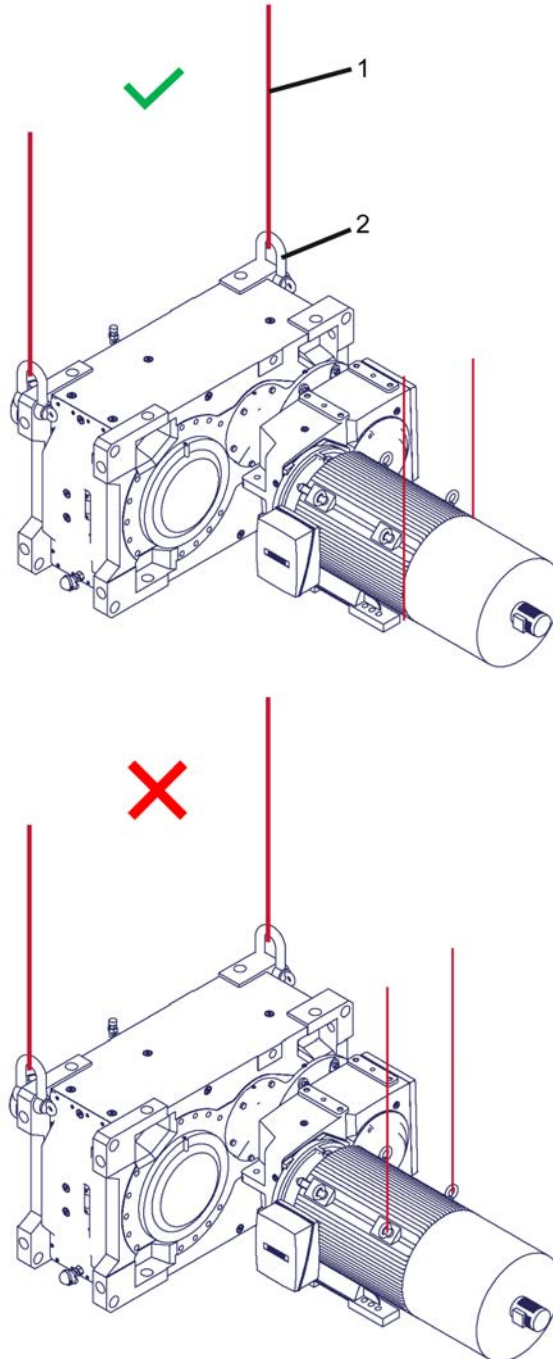
#### Merkintöjen selitys

1. Nostoliina
  2. Sakkeli
- ✗: Ei sallittu  
✓: Sallittu

Kuva 4: Moottorisovitteella varustetun vaihteen kuljetus

### 3.1.3 Apukäytöllä tai esivaihteella varustettujen vaihteiden kuljetus (lisävarusteet WG ja WX)

Apukäytön, esivaihteen tai moottorin silmukkaruuveja **ei** saa käyttää kuljetukseen.



#### Merkintöjen selitys

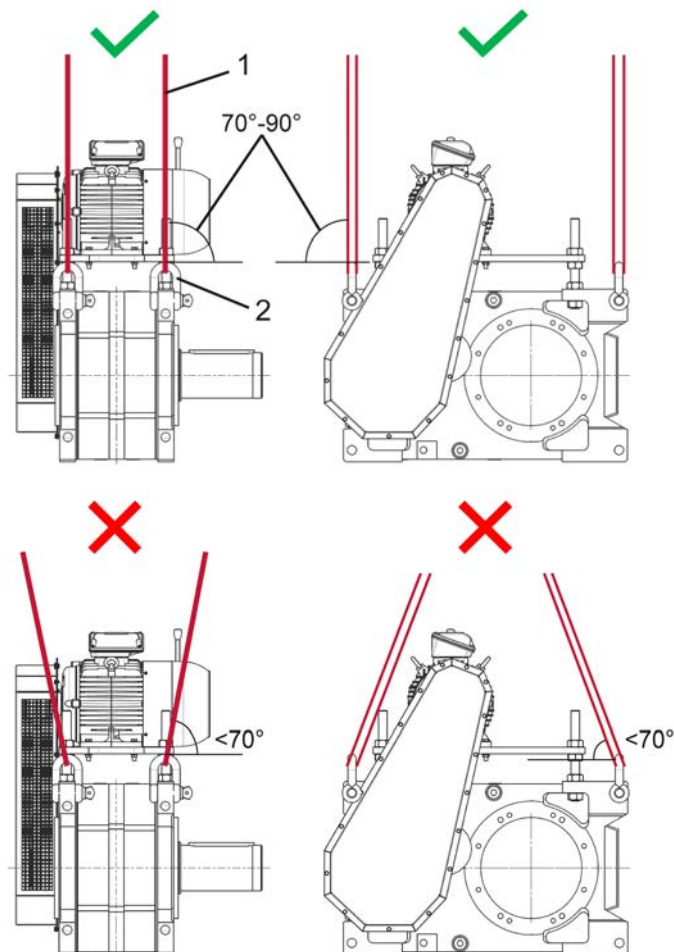
1. Nostoliina
  2. Sakkeli
- ✗: Ei sallittu  
✓: Sallittu

Kuva 5: Apukäytöllä tai esivaihteella varustetun vaihteen kuljetus



#### 3.1.4 Kiilahihnakäytöllä varustettujen vaihteiden kuljetus

Moottorin silmukkaruuveja tai moottorikonsolia **ei** saa käyttää kuljetukseen.



#### Merkintöjen selitys

1. Nostoliina
  2. Sakkeli
- ✗: Ei sallittu  
✓: Sallittu

Kuva 6: Kiilahihnakäytöllä varustetun vaihteen kuljetus

### 3.1.5 Sekoitinrakenteella varustettujen vaihteiden kuljetus

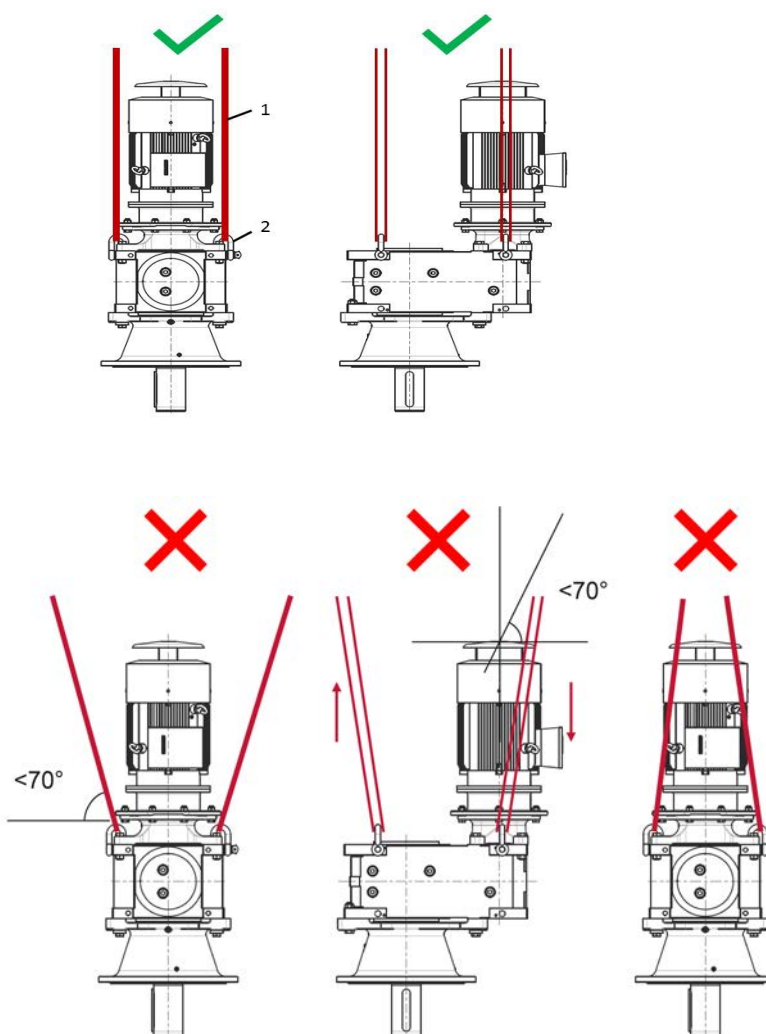
Moottorin silmukkaruuveja ei saa käyttää kuljetukseen.

Jos sakkeliuukot eivät IEC-sovitteen vuoksi ole käytettävissä, asianmukainen kuljetus on varmistettava käyttämällä sidontavälineitä. DIN 580- ja DIN 582 -silmukkaruuveja ei saa käyttää.

#### **VAROITUS**

##### Vaihteen kaatumisen aiheuttama tapaturmavaara

- Ota huomioon vaihteen painopiste.
- Kuljeta moottori mahdollisimman pystyssä asennossa.



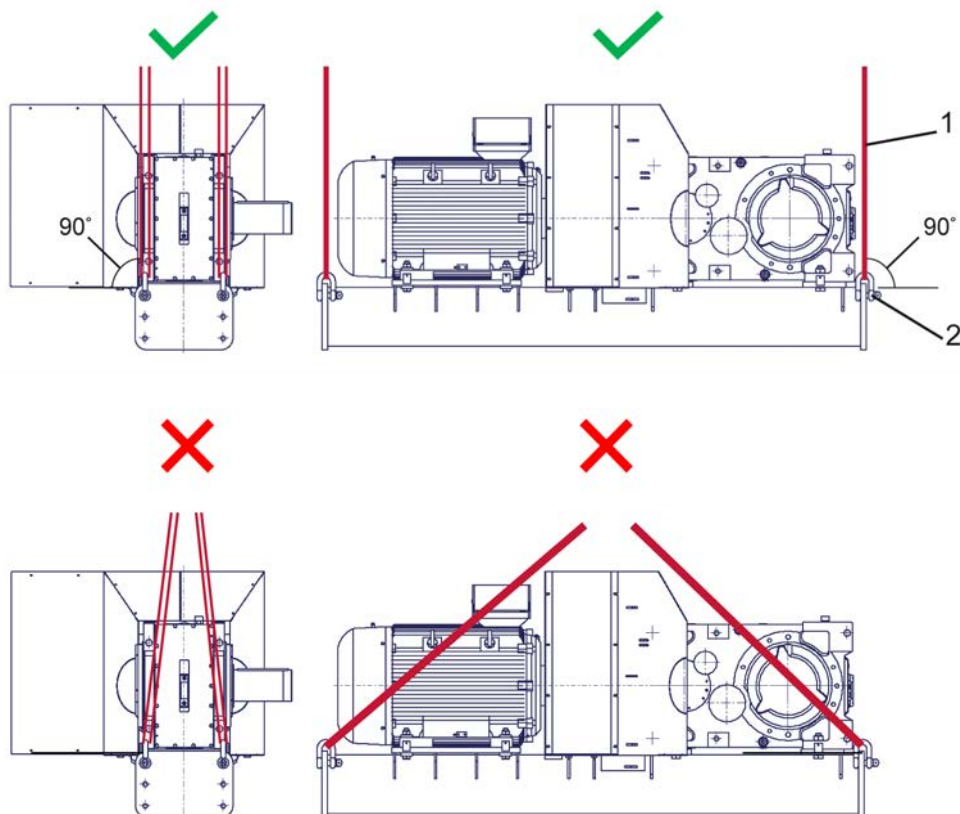
##### Merkintöjen selitys

1. Nostoliina
  2. Sakkeli
- ✗: Ei sallittu  
✓: Sallittu

Kuva 7: Sekoitinrakenteella varustetun vaihteen kuljetus

#### 3.1.6 Aluspalkin tai pohjakehyksen päälle sijoitettujen vaihteiden kuljetus

Aluspalkin tai pohjakehyksen päälle sijoitettu vaihte on kuljetusta varten sidottava pystysuuntaisesti sakkeliin ja nostoliinon tai -ketjujen. Käytä vain moottorin aluspalkissa tai pohjakehyksessä olevia kiinnityskohtia.



#### Merkintöjen selitys

- 1. Nostoliina
- 2. Sakkeli
- ✗: Ei sallittu
- ✓: Sallittu

Kuva 8: Moottorin aluspalkin tai pohjakehyksen päälle sijoitetun vaihteen kuljetus

## 3.2 Varastointi ja seisokit

### 3.2.1 Yleiset toimenpiteet

- Säilytä vaihdetta kuivassa tilassa, jonka suhteellinen ilmankosteus on alle 60 prosenttia.
- Säilytä vaihde tasaisessa -5 °C:n – +50 °C:n lämpötilassa.
- Suojaa vaihde suoralta auringonvalolta ja UV-säteilyltä.
- Vaihteen ympäristössä ei saa esiintyä aggressiivisia tai korroosiota aiheuttavia aineita (saastunutta ilmaa, otsonia, kaasuja, liuotteita, happoja, emäksiä, suoloja, radioaktiivisia aineita tms.).
- Vaihde ei saa altistua tärinälle eikä värähtelylle.
- Vaihde on varastoitava asennusasennossa (ks. luku 7.1 "Tyypit ja asennusasennot"). Estä vaihteen kaatuminen.

### 3.2.2 Yli 3 kuukautta kestävä varastointiajat ja seisokit

Noudata seuraavia ohjeita luvun 3.2.1 "Yleiset toimenpiteet" lisäksi.

- Korjaa maalipinnan vauriot. Tarkista, onko laippojen vastinpinnat, akselien päät ja maalaamattomat pinnat käsitelty korroosiosuoja-aineella. Levitä näihin kohtiin sopivaa korroosiosuoja-ainetta tarvittaessa.
- Sulje kaikki vaihteen aukot.
- Toisioakselia on kierrettävä kolmen kuukauden välein vähintään yksi kierros, jotta hammastuksen ja laakerien kuulien asento muuttuu.

Vaihdetta ei myöskään ole tarkoitettu DOL-käyttöön (direct online), jotta laakerien kuulat eivät pääse liukumaan.

- Kiertovoideltujen vaihteiden (lisävarusteet LC ja LCX) pumppu on käynnistettävä kolmen kuukauden välein. Vaihdetta/pumppua ei tällöin saa käyttää DOL-tilassa (direct online). Käyntinopeus on nostettava vähitellen 50 prosenttiin tyyppikilvessä ilmoitetusta nimelliskäyntinopeudesta, jotta pumppuun ja voiteluletkuihin ei kylmäkäynnistyksen yhteydessä synny liian suurta painetta.
- Tarkista sisäinen konservointi säännöllisesti. Rakenneseosien on oltava ohuen öljykerroksen peitossa.

### 3.2.3 Yli 9 kuukautta kestävä varastointiajat ja seisokit

Tietyissä olosuhteissa 2–3 vuoden varastointiaika on mahdollinen. Ilmoitettu varastoinnin kesto on vain suuntaa antava. Todellinen mahdollinen varastoinnin kesto määräytyy paikallisten olosuhteiden mukaan. Noudata seuraavia ohjeita lukujen 3.2.1 "Yleiset toimenpiteet" ja 3.2.2 "Yli 3 kuukautta kestävä varastointiajat ja seisokit" lisäksi.

Vaihteet voidaan toimittaa pitkäaikaisvarastointia varten valmisteltuina. Tällöin vaihteet on täytetty kokonaan voiteluaineella, ja niiden vaihteistoöljyyn on sekoitettu VCI-korroosiosuoja-ainetta tai pieni määrä VCI-tiivistettä. Vaihdekohtaiset tiedot ilmenevät runkoon kiinnitetystä tarrasta.

#### **Vaihteen kunto ja varastointipaikan ominaisuudet käyttöönottoa edeltävässä pitkäaikaisvarastoinnissa:**

- Säilytä vaihde tasaisessa -5 °C:n – +40 °C:n lämpötilassa.
- Tarkista, että huohotinruuvien tiivistenaru on paikallaan. Sitä ei saa poistaa varastoinnin aikana.
- Säilytä vaihde kuivassa paikassa. Vaihdetta voi alle 60 % ilmankosteudessa varastoida enintään kaksi vuotta ja alle 50 %:ssa enintään kolme vuotta.
- Trooppisilla alueilla vaihde on suojattava tuhohyönteisiltä.

- Vaihteen lisäkomponentit, kuten Moottorien jarrut, kytkimet, hihnakäytöt ja jäähdytyskoneikot, on suojattava pitkäaikaisvarastointia varten niiden käyttöohjeiden mukaisesti.
- Jos vaihteeseen on täytetty VCI-tiivistettä pitkäaikaisvarastointia varten, VCI-tiiviste on uudistettava viimeistään kahden vuoden kuluttua ja sekoitettava öljyyn ensiöakselia pyörittämällä.

Luvussa 4 "Käyttöönotto" mainittujen valmistelujen lisäksi ennen käyttöönottoa on suoritettava seuraavat toimenpiteet:

- Tarkista, ettei vaihteessa ole ulkoisia vaurioita.
- Jos varastointi on kestänyt yli kaksi vuotta tai varastointilämpötila on ollut sallitun  $-5\text{ °C:n} - +40\text{ °C:n}$  alueen ulkopuolella, vaihda vaihteen voiteluaine ennen käyttöönottoa.
- Täysin täytetyn vaihteen öljytaso on alennettava asennusasentoa vastaavaksi. Voiteluaineen määrä ja tyyppi ilmenevät tyyppikilvestä.
- Öljyllä täyttämättömään vaihteeseen on täytettävä öljyä ja öljyn määrä on tarkistettava luvun 5.2.5 "Öljytaso" mukaisesti. VCI-tiiviste voi jättää vaihteeseen. VCI-tiivistettä ei saa sekoittaa polyglykolipohjaisiin voiteluaineisiin (PG-öljyihin). PG-öljyä käytettäessä VCI-tiiviste on poistettava vaihteesta. Käytä VCI-lisäaineen yhteydessä ainoastaan tyyppikilvestä mainittuja, NORDin hyväksymiä öljylaatuja (ks. luku 7.3.2 "Vaihteistoöljyt").
- Option VL2/KL2 – VL6/KL6 alemman toisiolaipan rasvalla voideltu laakeri on jälkivoideltava, jos vaihteen varastointiaika on yli kaksi vuotta. Rasvan käyttöikä alkaa lyhentyä jo yhdeksän kuukauden seisokin seurauksena (ks. luku 5.2.15 "Toisiolaipan laakerin rasvaaminen (lisävarusteet VL2/3/4/6 ja KL2/3/4/6)").
- Vaihteet, joihin on täytetty VCI-tiivistettä pitkäaikaisvarastointia varten, ovat kokonaan suljettuja. Varmista, että huohotinruuvi asennetaan ja tarvittaessa avataan ennen käyttöönottoa. Asennusasento ilmenee toimeksiantokohtaisista mittapiirustuksista.

### 3.3 Asennusvalmistelut

#### 3.3.1 Vauriotarkastus

Tarkasta toimitus välittömästi kuljetus- ja pakkausvaurioiden varalta. Tarkista erityisesti akselitiivisteet ja sulikutulpat. Ilmoita vaurioista välittömästi rahdinkuljettajalle.

Älä ota vaihdetta käyttöön, jos siinä on havaittavissa esim. vuotoja tai muita vaurioita.

#### 3.3.2 Korroosiosuoja-aineen poistaminen

Käytön kaikki paljaat pinnat ja akselit on ennen kuljetusta suojattu korroosiolta korroosiosuoja-aineella. Poista korroosiosuoja-aine ja mahdollinen lika (esim. maalijäämät) akseleista, laippapinnoista ja vaihteen vastinpinnoista huolellisesti ennen asennusta.

#### 3.3.3 Pyörimissuunnan tarkistaminen

Jos väärä pyörimissuunta voi aiheuttaa vaaraa tai vaurioita, tarkista toisioakselin oikea pyörimissuunta ennen sen asentamisen koneeseen testikäytössä. Varmista, että pyörimissuunta käytön aikana on oikea.

Vaihteissa, joissa on integroitu paluujarru, käyttömoottorin käyttäminen estettyyn suuntaan voi vaurioittaa vaihdetta. Näissä vaihteissa on ensiö- ja toisiopuolella nuolet, joiden kärjet osoittavat vaihteen pyörimissuuntaan. Varmista moottoria liitettäessä ja ohjattaessa esim. kiertokentän tarkistamisen avulla, että vaihde voi toimia vain oikeaan pyörimissuuntaan.

### 3.3.4 Ympäristöolosuhteiden tarkistaminen

Varmista, ettei pystytyspaikassa ole tai odoteta käytön aikana esiintyvän aggressiivisia, korroosiota aiheuttavia aineita, jotka voisivat olla haitallisia metalleille, voiteluaineille tai elastomeereille. Jos tällaisia aineita odotetaan esiintyvän, ota yhteyttä NORDiin.

Vaihte ja erityisesti akselitiivisteet on suojattava suoralta auringon valolta.

### 3.3.5 Suuren öljynpaisuntasäiliön (lisävaruste OT) asentaminen

Öljynpaisuntasäiliö (lisävaruste OT) on tavallisesti asennettu vaihteeseen valmiiksi ennen toimitusta. Jos sitä ei ole asennettu, sen asennuskohta ilmenee toimeksiantokohtaisesta mittapiirustuksesta.

### 3.3.6 Tiivisteetön sekoitinsovite (optio: SAFOMI)

SAFOMI-moottorisovite on suljettu toimitettaessa. Siirrä vaihte asennusasentoon ja poista sulkukansi varovasti

#### **HUOMIO**

##### **Laakerien, hammaspyörien ja akselien vaurioituminen.**

Vaihteeseen päässeet vierasesineet voivat vaurioittaa laakereita, hammaspyöriä ja akseleita.

- Estä vierasesineiden pääsy vaihteeseen.

## 3.4 Vaihteen asentaminen

#### **HUOMIO!**

##### **Laakeri- ja hammastusvaurioiden vaara**

- Älä hitsaa vaihdetta.
- Älä käytä vaihdetta maadoituspisteenä hitsaustöissä.

Seuraavien edellytysten on täyttyävä pystytyspaikassa, jotta käytön aikaista ylikuumenemista ei esiinny:

- Ilman on päästävä virtaamaan vapaasti joka puolella vaihdetta.
- Tuulettimen imuaukon ympäristön on oltava vapaata tilaa 30°:n säteellä.
- Vaihdetta ei saa koteloida tai verhoilla umpeen.
- Vaihdetta ei saa altistaa suurienergiselle säteilylle.
- Muiden koneikkojen lämmintä poistoilmaa ei saa johtaa vaihteeseen.
- Alusta tai laippa, johon vaihte on kiinnitetty, ei saa johtaa vaihteeseen lämpöä käytön aikana.
- Vaihteen alueelle ei saa päästä pölyä.

Jos edellä lueteltuja ehtoja ei voida täyttää, ota yhteys NORDiin.

Vaihteen kiinnitysalustan on oltava tärinätön, vääntöjäykkä ja tasainen. Alustan kiinnityspinnan on oltava riittävän tasainen (ks. luku 7.5 "Kiinnityspintojen toleranssit"). Alustan on vastattava vaihteen painoa ja vääntömomenttia ottaen huomioon myös vaihteeseen vaikuttavat voimat. Liian heikko kiinnitysalusta voi aiheuttaa käytön aikana sivuttais- tai pystysuuntaista siirtymää, joka ei ole mitattavissa vaihteen ollessa pysähdyksissä. Jos vaihte kiinnitetään betonialustaan käyttämällä kiviruuveja tai aluspalikoita, alustaan on tehtävä niitä varten sopivat koverruukset. Kiinnityskiskot on valettava betonialustaan oikeassa asennossa.

Kohdista vaihte käytettävään koneen akseliin tarkasti, jotta vaihteeseen ei kohdistuisi lisävoimia jännitteiden vuoksi. Akselien keskinäisen kohdistamisen tarkkuus vaikuttaa olennaisesti akselien, laakerien ja kytkinten käyttöikänsä. Siksi kohdistuksessa on aina pyrittävä nollapoikkeamaan. Akselien päiden toleranssit ja laippojen liitännämitat ilmenevät tilauskohtaisista mittapiirustuksista. Myös käytettävän kytkimen käyttöohjeisiin sisältyvien vaatimusten on toteuduttava.

Käytä vaihteen kiinnittämiseen kaikkia sen mukana toimitettuja pultteja. Käytä vähintään lujuusluokan 8.8 pultteja. Kiristä pultit oikeaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").

Maadoita vaihteen runko. Vaihdemoottorien maadoitus on varmistettava moottoriliitännän kautta.

#### 3.5 Napojen asennus tappiakselille (lisävarusteet V ja L)

Tappiakselimalleissa (optiot V ja L) ensiö- ja toisioakseliin on tehtävä DIN 6885:n mukainen suljettu akselikiilaura ja DIN 332:n mukainen keskitysaukko.

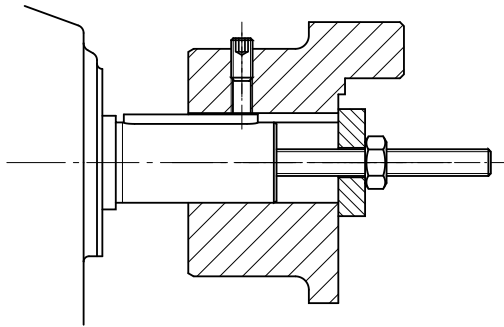
Tarvittava akselikiila 6885-A sisältyy toimitukseen.

#### HUOMIO!

##### Aksiaalivoimien aiheuttama vaihdevaurion vaara

Virheellinen asennus voi vaurioittaa laakereita, hammaspyöriä, akseleita ja runkoa.

- Käytä sopivaa asennustyökalua.
- Älä lyö vaihteen napoja vasaralla.



Kuva 9: Esimerkki yksinkertaisesta asennustyökalusta

Varmista asennuksen yhteydessä, että akselit ovat täsmälleen samansuuntaiset toisiinsa nähden. Noudata valmistajan ilmoittamia sallittuja toleransseja.

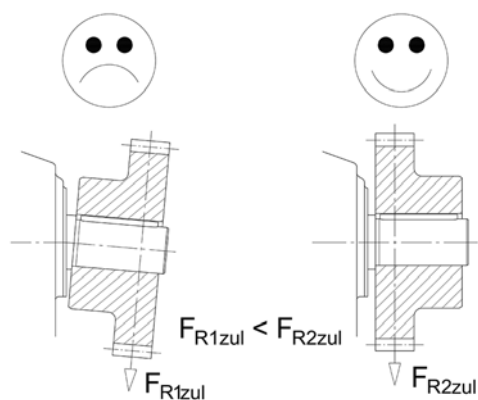
#### Hyvä tietää

Käytä osien akselille vetämiseen akselin etupinnan kierrettä. Asennuksen helpottamiseksi navat voi voidella ennen asennusta voiteluaineella tai lämmittää ne hetkeksi n. 100 °C:seen.

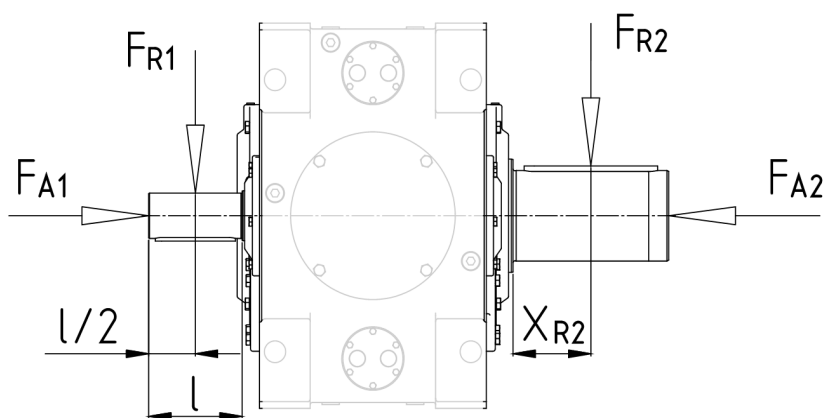
Aseta kytkin kytkimen asennusohjeen mukaiseen asentoon (tilauskohtainen piirustus). Jos piirustuksesta ei anneta ohjeita asennosta, suuntaa kytkin samaan linjaan moottoriakselin pään kanssa.

**Ensiö- ja toisioelementeistä saa johtua vaihteeseen enintään suurimpia sallittuja säteisvoimia  $F_{R1}$  ja  $F_{R2}$  sekä aksiaalivoimia  $F_{A2}$**  (ks. tyyppikilpi). Varmista etenkin mahdollisten hihnojen ja ketjujen oikea kireys.

Napojen epätasapaino ei saa aiheuttaa lisäkuormitusta.



Poikittaisvoiman vaikutuspisteen on oltava mahdollisimman lähellä vaihdetta. Tyypin W ensiöakseleissa (vapaa ensiöakseli) pätee suurin sallittu poikittaisvoima  $F_{R1}$  kohdistettaessa poikittaisvoima vapaan akselitapin keskelle. Toisioakseleissa poikittaisvoiman  $F_{R2}$  vaikutuspiste ei saa ylittää mitta  $x_{R2}$ . Jos tyyppikilvessä on ilmoitettu toisioakselin poikittaisvoima  $F_{R2}$  mutta ei mitta  $x_{R2}$ , voima kohdistuu akselitapin keskelle.



Kuva 10: Sallitut voimien vaikutuspisteet ensiö- ja toisioakseleilla



#### 3.6 Holkkiakselillisten vaihteiden asennus (lisävarusteet A ja EA)

##### **HUOMIO**

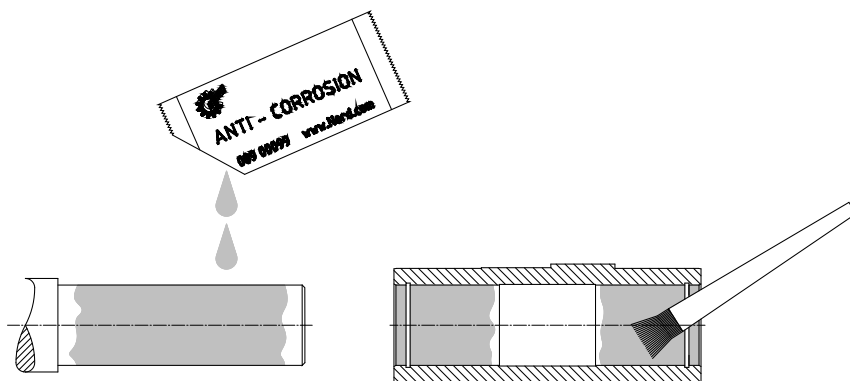
###### **Aksiaalivoimien aiheuttama vaihdevaurion vaara**

Virheellinen asennus voi vaurioittaa laakereita, hammaspyöriä, akseleita ja runkoa.

- Tarkista holkkiakseli ja koneen akseli pesä- ja reunavaurioiden varalta ja korjaa mahdolliset vauriot ennen asennusta.
- Käytä sopivaa asennustyökalua.
- Älä lyö vaihteen napoja vasaralla.
- Pidä holkkiakseli ennen asentamista ja sen aikana täsmälleen koneen akselin suuntaisena. Holkkiakseli ei saa joutua vinoon.

Koneen tappiakselin akselikilojen on oltava tarpeeksi pitkiä, jotta voimien luotettava välittyminen voidaan taata. Käytettäessä DIN 5480:n mukaista hammastettua ura-akselia (optio EA) koneen tappiakselin hammastuksen on oltava oikean kokoinen sekä toleransseiltaan sopiva.

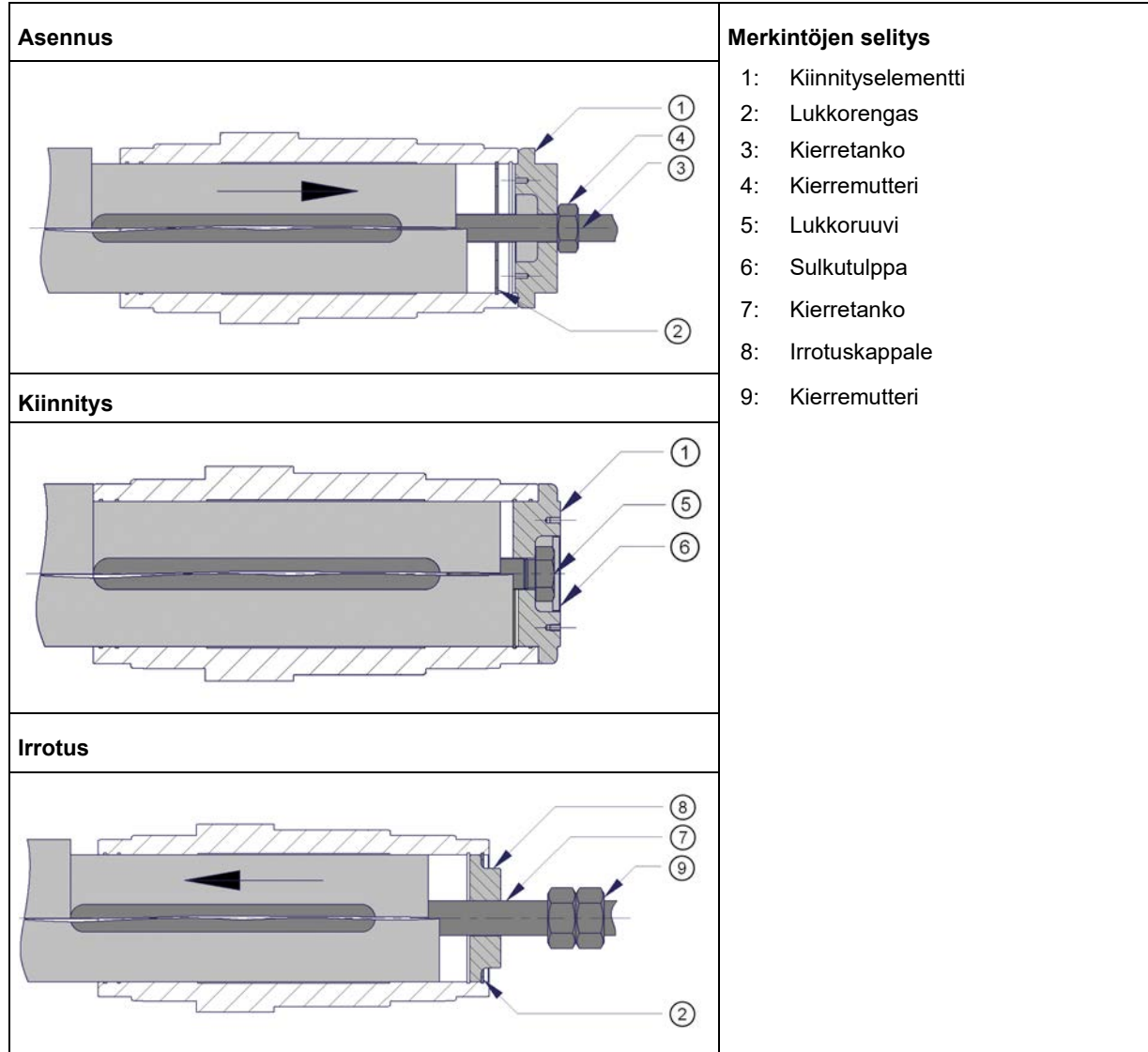
Asennuksen ja myöhemmän irrottamisen helpottamiseksi akselin ja navan voi voidella ennen asennusta korroosiolta suojaavalla voiteluaineella (esim. NORD Anti-Corrosion, tuotenro 089 00099). Ylimääräistä voiteluainetta voi purkautua ja tippua vaihteesta asentamisen jälkeen. Puhdista kyseiset toisioakselin kohdat n. 24 tunnin sisäänajokäytön jälkeen perusteellisesti.



**Kuva 11: Akselin ja navan voitelemine voiteluaineella**

### 3.6.1 Kiinnityselementillä varustetun holkkiakseliversion asentaminen (optio: B)

Kiinnityselementillä (lisävaruste B) vaihteen voi kiinnittää sekä olakkeellisille että olakkeettomille akseleille. Kiristä kiinnityselementin pultti oikeaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").



Kuva 12: Kiinnityselementin asennus ja irrotus (kaavakuva)

Akselimalli määrittää asennustavan.

#### Asennus

Olakkeellinen malli:

1. Purista holkkiakseli kiinnityselementin (1), kierretangon (3) ja kierremutterin (4) avulla akselin olaketta vasten.

Olakkeeton malli:

1. Laita sopiva lukkorengas (2) akselin sisempään lukitusloveen.
2. Purista holkkiakseli kiinnityselementin (1), kierretangon (3) ja kierremutterin (4) avulla akselin lukkorengasta (2) vasten.

#### Kiinnitys

Olakkeellinen malli:

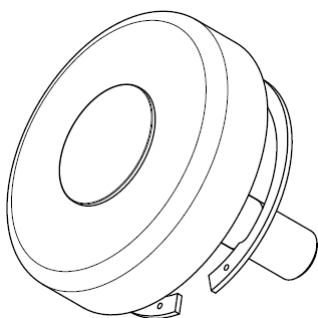
1. Laita väljästi keskitettävä kiinnityselementti (1) akselille ja kiinnitä se paikalleen lukkoruuvilla (5).

Olakkeeton malli:

1. Laita väljästi keskitettävä kiinnityselementti (1) akselille ja kiinnitä se paikalleen lukkoruuvilla (5).  
Kiinnityselementin (1) on koko alaltaan vastattava holkkiakselin päähän.

#### Irrotus

1. Aseta irrotuskappale (8) akselin etupintaa vasten.
2. Aseta holkkiakselin uloimpaan lukitusloveen sopiva lukkorengas (2) ja kohdista irrotuskappale lukkorengaaseen.
3. Kierrä kierretanko (7) irrotuskappaleeseen (8) vaihteen irrottamiseksi koneen akselilta.



Kuva 13: Kiinnityselementti (esimerkki)

#### 3.6.2 Kutisteholkillisen holkkiakselin (lisävaruste S) asentaminen

### HUOMIO!

#### Kutisteholkin asennusvirheen aiheuttama vaihdevaurio

- Älä kiristä kiristyspultteja, jos tappiakselia ei ole asennettu paikalleen. Se aiheuttaisi holkkiakseliin pysyvän muodonmuutoksen.

Kutisteholkilliset holkkiakselit on suojattava pölyltä, lialta ja kosteudelta. NORD suosittelee lisävarustetta H tai H66 (ks. luku 3.14 "Suojakannen ja ilmanohjauslevyn (lisävarusteet H, H66, FAN, MF... ja MS...) asentaminen").

Kutisteholkki toimitetaan asennusvalmiina. Sitä ei tarvitse purkaa osiin ennen asennusta.

Tappiakselin materiaalin myötörajan on oltava vähintään 360 N/mm<sup>2</sup>. Tällöin puristusvoima ei aiheuta pysyviä muodonmuutoksia.

Myös kutisteholkkivalmistajan mahdollista dokumentaatiota on ehdottomasti noudatettava.

#### Edellytykset

- Holkkiakselin on oltava täysin rasvaton.
- Koneen oman tappiakselin on oltava täysin rasvaton.
- Tappiakselin ulkohalkaisijan on oltava toleranssin h6 ja enintään 160 mm tai halkaisijaltaan suurempien akselin osalta toleranssin g6 sisällä, jos tilauskohtaisissa mittapiirustuksissa ei muuta ilmoiteta. Sovituksen on oltava DIN EN ISO 286-2:n mukainen.

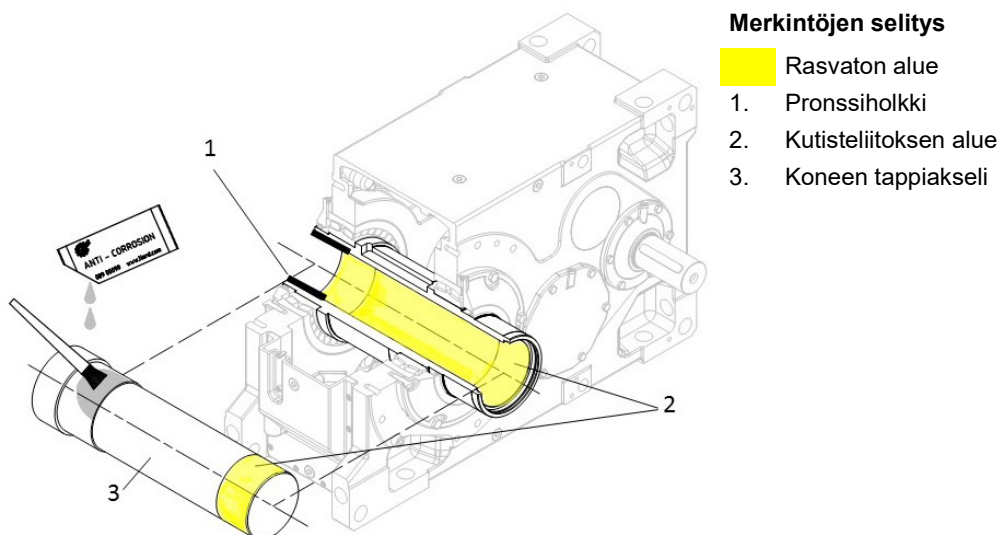
## Kaksiosaisen kutisteholkin asentaminen

### Hyvä tietää

Asennus on liikeohjattu.

Momenttiavainta ei siksi tarvita!

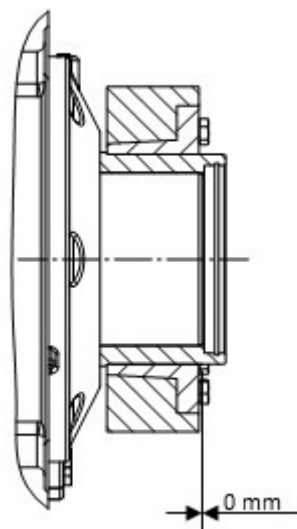
1. Poista mahdollinen suojakansi.
2. Avaa kutisteholkin kiinnitysruuvit mutta älä kierrä niitä pois paikaltaan. Kiristä ruuveja käsin hieman siten, että laippojen ja sisäkehän välinen välys poistuu.
3. Työnnä kutisteholkki tappiakselille vaadittavaan kohtaan asti. Vaadittava kohta ilmenee tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.
4. Jos kyseessä on erikoisholkkiakseli, rasvaa koneen tappiakselin alue, joka myöhemmin tulee kosketukseen holkkiakselin holkin kanssa (Kuva 14). Älä rasvaa pronssiholkkia. Kutisteholkin kiristyskohdan on ehdottomasti oltava rasvaton.



**Kuva 14: Kutisteholkillisen erikoisholkkiakselin asennus koneen tappiakselille**

Älä rasvaa koneen tappiakselia holkkiakselin vakioversion yhteydessä.

5. Ohjaa koneen tappiakseli holkkiakseliin siten, että kutistusliitoksen alue tulee täysin hyödynnetyksi.
6. Kiristä kutisteholkin kiristyspultteja kiertämällä niitä **järjestyksessä** n. ¼ kierrosta kerrallaan myötäpäivään kiertäen laippa useaan kertaan.
7. Kiristysruuvien kiristämisen jälkeen sisäkehän ruuvien puoleisen vastinpinnan on oltava ulkokehän vastinpinnan tasalla. Tämän avulla kutisteholkin kiristymistä voi arvioida silmämääräisesti (Kuva 15).



Kuva 15: Kutisteholkki asennettuna

8. Tee vaihteen holkkiakseliin ja koneen tappiakseliin huopakynällä merkintä, jotta myöhemmin voidaan havaita, luistaako liitos kuormituksessa.

#### Tavanomainen irrottaminen

1. Avaa kutisteholkin kiristyspultteja kiertämällä niitä **järjestyksessä** n. ¼ kierrosta kerrallaan myötäpäivään koko kehällä usean kierroksen ajan. Älä poista kiristyspultteja kierreaukoista.
2. Jos ulkokehä ei irtoa sisäkehästä itsestään sen jälkeen, kun kaikkia pultteja on avattu noin kierroksen verran, ulkokehän voi irrottaa irrotuskierteen avulla. Kierrä tarvittavaa määrää kiristyspultteja tasaisesti irrotuskierteeseen, kunnes ulkokehä irtoaa sisäkehästä.
3. Purista vaihde holkkiakselia vasten pois koneen tappiakselilta.

Jos kutisteholkkia on käytetty pitkään tai se on likaantunut, pura se osiin ja puhdista osat ennen kuin asennat sen uudelleen paikalleen. Tarkista kutisteholkki vaurioiden ja korroosion varalta. Vaihda vaurioituneet osat, jotka eivät ole moitteettomassa kunnossa.

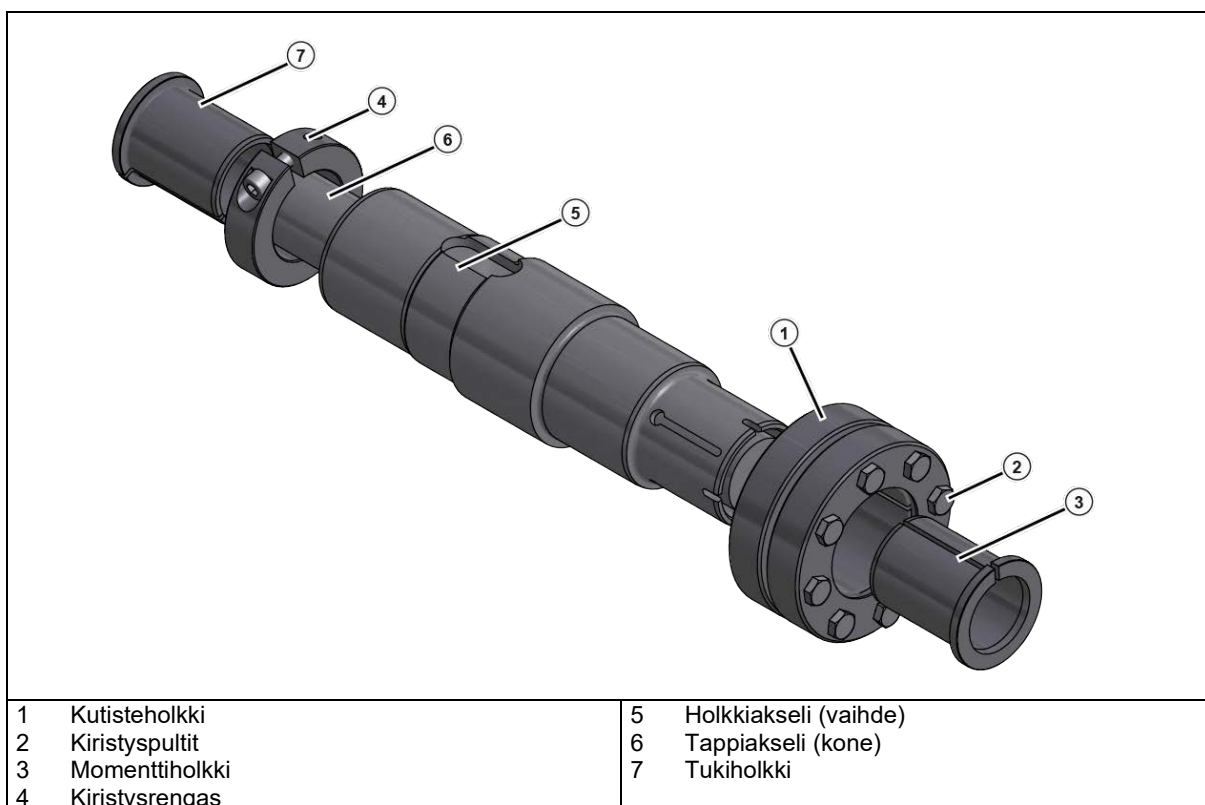
Huoltotoimenpiteistä kerrotaan kutisteholkin valmistajan käyttöohjeessa.

### 3.7 GRIPMAXX™-holkkiakselin asentaminen (optio: M)

#### HUOMIO!

##### Asennusvirheen aiheuttaman vaihdevaurion vaara

- Kiristä kutisteholkin kiristyspultit vasta, kun tappiakseli ja momenttiholkki ovat oikeassa asennossa.



Kuva 16: GRIPMAXX™:n räjäytyskuva

Ota tappiakselin / koneen akselin mitoituksessa huomioon kaikki odotettavissa olevat kuormitushuiput.

Tappiakselin materiaalin myötörajan on oltava vähintään 360 N/mm<sup>2</sup>. Tällöin puristusvoima ei aiheuta pysyviä muodonmuutoksia.

**Älä käytä voiteluaineita, korroosiosuoja-aineita, asennustahnoja tai vastaavia pinnoitusaineita akselin, holkkien, kiristysrenkaiden tai kutisteholkin vastinpinnoilla.**

#### Edellytykset

- Tappiakselissa [6] ei saa olla purseita, korroosiota, voiteluaineita tai vierasesineitä.
- Holkkiakselissa [5], holkeissa [3], [7], kiristysrenkaassa [4] tai kutisteholkissa [1] ei saa olla likaa, rasvaa tai öljyä.
- Tappiakselin halkaisijan on oltava seuraavien toleranssien mukainen:

Metrinen koneen akseli		
Alaraja	Yläraja	ISO 286-2 Toleranssi h11 (-)
Ø [mm]	Ø [mm]	[mm]
10	18	-0,11
18	30	-0,13
30	50	-0,16
50	80	-0,19
80	120	-0,22
120	180	-0,25

Tuumainen koneen akseli		
Alaraja	Yläraja	ISO 286-2 Toleranssi h11 (-)
Ø [in]	Ø [in]	[in]
0,4375	0,6875	-0,004
0,7500	1,0625	-0,005
1,1250	1,9375	-0,006
2,0000	3,1250	-0,007
3,1875	4,6875	-0,008
4,7500	7,0625	-0,009

Taulukko 9: Koneen akselin sallitut toleranssirajat

#### Asennusohjeet

- Määritä kutisteholkin [1] oikea asennusasento vaihteeseen. Varmista, että holkkiakselin [5] asento on tilaustietojen mukainen.
  - Työnnä tukiholkki [7] ja kiristysrengas [4] tappiakselille [6]. Varmista, että tukiholkin asento on oikea. Kiinnitä tukiholkki [7] kiristysrenkaalla [4] kiristämällä kiristysrenkaan ruuvi momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").
  - Työnnä vaihde kiinnitetylle tukiholkille [7] kiristysrengasta vasten vasteeseen asti.
  - Löystytä kiristysruuveja [2] hieman ja työnnä kutisteholkki [1] holkkiakselille.
  - Työnnä momenttiholkki [3] tappiakselille.
  - Kiristä kolme tai neljä kiristyspulttia [2] käsikireyteen. Varmista kiristämisen yhteydessä, että kutisteholkin ulkokehät kiristyvät tasaisesti yhteen. Kiristä loput pultit.
  - Kiristä kiristyspultteja vähitellen n. 1/4 kierrosta kerrallaan järjestyksessä **ei ristikkäin** kiertäen laippa useaan kertaan. Kiristä kutisteholkki ilmoitettuun momenttiin momenttiavaimella.
- Kiristyspulttien kiristämisen jälkeen kutisteholkin kiristyslaippojen välisen raon on oltava tasainen. Jos näin ei ole, pura kutisteholkkiliitos ja tarkista istuvuus.

#### Irrotusohjeet

### VAROITUS

#### Mekaanisen jännityksen äkillisen purkautumisen aiheuttama loukkaantumisvaara

Kutisteholkin osat ovat voimakkaassa mekaanisessa jännityksessä. Ulkokehien jännityksen äkillinen purkautuminen vapauttaa suuria erotusvoimia, jolloin kutisteholkin osia voi lennähtää hallitsemattomasti.

- Älä poista yhtäkään kiristyspulttia ennen kuin olet varmistanut, että kutisteholkin ulkokehät ovat irronneet sisäkehältä.

- Avaa kutisteholkin kiristyspultteja [2] järjestyksessä noin puoli kierrosta (180°), kunnes kutisteholkin sisäkehää voi liikuttaa.
- Poista kutisteholkki [1] ja momenttiholkki [3] akselilta.
- Irrota kutisteholkin ulkokehät kartiomaiselta sisäkehältä. Irrottaminen saattaa edellyttää pulttien naputtelemista kevyesti kumivasaralla tai ulkokehien vipuamista varovasti irti toisistaan.
- Poista vaihde koneen akselilta.

Puhdista kaikki yksittäiset osat ennen asentamista uudelleen paikalleen. Tarkista holkit ja kutisteholkki vaurioiden ja korroosion varalta. Vaihda holkit ja kutisteholkki, jos ne eivät ole moitteettomassa

kunnossa. Voitele ulkokehien viiste ja kiristysrenkaan ulkopinta MOLYKOTE® G-Rapid Plusilla tai vastaavalla voiteluaineella. Rasvaa pulttien kierteet ja pulttien päiden vastinpinnat kevyesti yleisrasvalla.

### 3.8 Laippakiinnityksellä varustetun vaihteen asentaminen (lisävarusteet F, FK, VL2/3/4/5 ja KL2/3/4)

#### HUOMIO!

##### Jännitteiden aiheuttama vaihdevaurio

- Laippakiinnityksellä varustetut vaihteet saa kiinnittää ruuveilla ainoastaan käytettävän koneen laippaan.

Käytettävän koneen kiinnityspinnan on oltava luvun 7.5 "Kiinnityspintojen toleranssit" toleranssien mukainen. Käytettävän koneen laipan on oltava tärinätön ja vääntöjäykkä.

Reikien halkaisija sekä laipan kierreaukkojen määrä ja koko ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

Molempien laippojen kiinnityspintojen on oltava puhtaat.

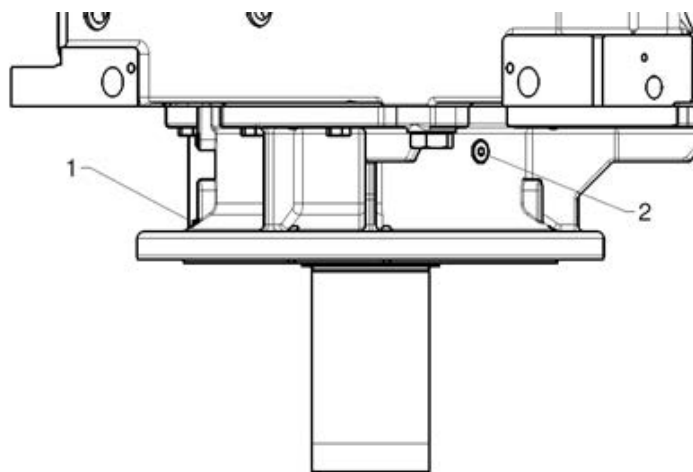
#### 3.8.1 Sekoitinmalli (lisävarusteet VL2 ja KL2)

Lisävarusteet sisältävät vahvistetun toisioakselin laakeroinnin sekä pidennetyn laakerivälin. Sen ansiosta ne kestävät suuria radiaali- ja aksiaalivoimia tavallista pidempään.

Lisävarusteessa VL2 alempi laakeri on ylisuuri, kaksirivinen pallomainen rullalaakeri.

Lisävarusteessa KL2 alempi laakeri on kartiorullalaakeri.

Laipassa on alalaakerin voitelunippa ja sulkuruuvi, jonka kautta ylimääräinen rasva pääsee rasvaamisen yhteydessä poistumaan rasvakammioista.



##### Merkintöjen selitys

1. Rasvanippa
2. Sulkuruuvi rasvan poistoa varten

Kuva 17: Lisävaruste VL2



### 3.8.2 Drywell-sekoitinmalli (lisävarusteet VL3 ja KL3)

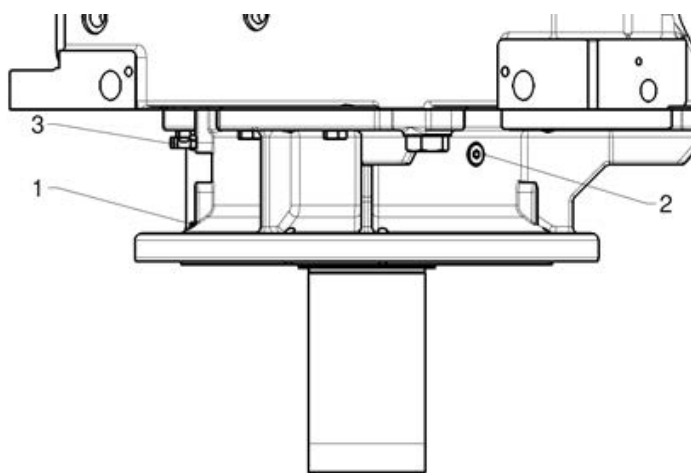
#### **HUOMIO!**

Tarkkaile öljyvuotojen ilmaisinta säännöllisesti (ks. luku 5.2.5.5 "Öljysilmän tarkistus (lisävarusteet VL3 ja KL3 Drywell-rakenteella)").

Lisävarusteiden mitat ja kuormitusrajat ovat samat kuin lisävarusteissa VL2 ja KL2 (ks. 3.8.1 Sekoitinmalli (lisävarusteet VL2 ja KL2)).

Erona on se, että alemmassa kuulalaakerissa on voitelematon tila kahden säteittäisen akselitiiviteen välissä. Alalaakerin alapuolella on lisätiiviste ulkoilmaa vasten. Tätä kutsutaan Drywell-rakenteeksi. Sen ansiosta öljyvudon havaitseminen on mahdollista ennen kuin öljyä pääsee vaihteen ulkopuolelle. Öljyvuotojen ilmaisemista varten laipassa on öljysilmä.

Alempi laakeri on rasvavoideltu. Siihen on täytetty tarvittava rasvamäärä tehtaalla, mutta rasvaa on lisättävä säännöllisesti (ks. luku 5.1 "Tarkistus- ja huoltovälit").



#### **Merkintöjen selitys**

1. Rasvanippa
2. Sulkuruuvi rasvan poistoa varten
3. Öljysilmä öljyvutojen ilmaisemista varten

Kuva 18: Lisävarusteet VL3/KL3 ja VL4/KL4

### 3.8.3 True Drywell -sekoitinmalli (lisävarusteet VL4 ja KL4)

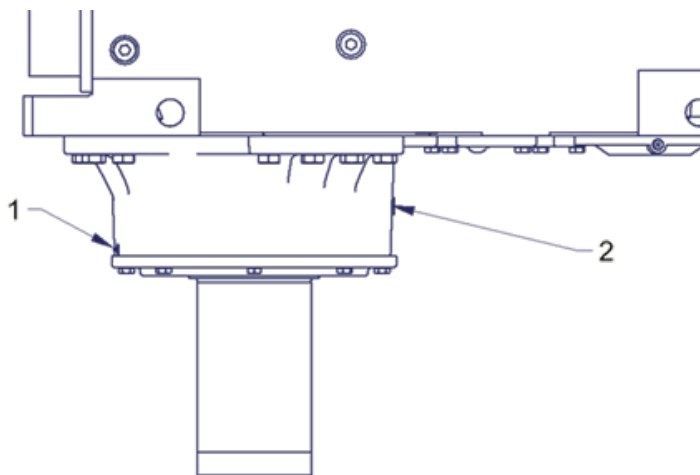
Lisävarusteisiin VL3 ja KL3 (ks. 3.8.2 Drywell-sekoitinmalli (lisävarusteet VL3 ja KL3)) nähden True Drywell -malleissa on vuodoilta suojaavia lisäominaisuuksia (ks. luku 3.9 "True Drywell -rakenteiset vaihteet (lisävarusteet VL4, KL4, VL6, KL6 ja DRY)"). Vuotoriskiä pienentävät V-rengastiivisteellä ja useilla O-renkailla erikoistiivistetty öljytasoputki. Lisäksi alennettu öljyn täyttötaso minimoi loiskumisesta aiheutuvat öljyhäviöt.

### 3.8.4 Ekstruuderilaippamalli (lisävaruste VL5)

Ekstruuderilaippamallissa asiakaskohtainen laipan ja holkkiakselin mitoitus sekä radiaali- ja aksiaalitoleranssit yhdistyvät kahteen tai kolmeen erilaiseen, standardien mukaiseen pallomaiseen aksiaalirullalaakeriin kutakin vaihdekokoja kohden.

### 3.8.5 True Drywell -sekoitinmalli jalkakiinnityksellä (lisävarusteet VL6 ja KL6)

Lisävarusteet kattavat optioiden VL4 tai KL4 koko sisäpuolisen varustelun (ks. 3.8.3 True Drywell -sekoitinmalli (lisävarusteet VL4 ja KL4)). Elementit on sijoitettu ruuveilla kiinnitettyyn koteloon ilman laippaa.



#### Merkintöjen selitys

1. Rasvanippa
2. Sulkuruuvi rasvan poistoa varten

Kuva 19: Lisävaruste VL6/CL6

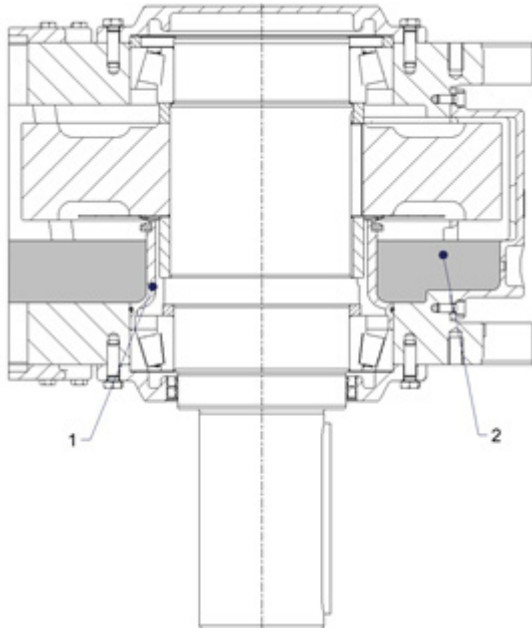
### 3.9 True Drywell -rakenteiset vaihteet (lisävarusteet VL4, CL4, VL6, CL6 ja DRY)

#### **HUOMIO!**

Öljytasoputki suojaa rasvavoideltua toisiolaakeria öljyltä. Jos öljyä täytetään vaihteeseen liikaa, öljytasoputki voi tulvia yli.

Vaihteen öljytasoa on laskettu, jotta öljyä ei pääsisi alempaan toisiolaakeriin. Alempi toisioakselin laakeri on erotettu öljykylvystä öljytasoputkella. Laakeri on rasvavoideltu. Siihen on täytetty tarvittava rasvamäärä tehtaalla, mutta rasvaa on lisättävä säännöllisesti (ks. luku 5.1 "Tarkistus- ja huoltovälit").

Muita kuulalaaakereita ja hammastuksia voidellaan paineistetulla kiertovoitelulla moottori- tai laippapumpun avulla.



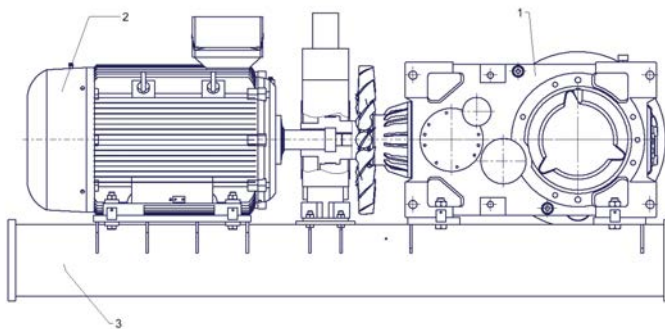
#### Merkintöjen selitys

1. Öljytasoputki
2. Öljytaso

Kuva 20: Periaatekuva (lisävaruste DRY)

#### 3.10 Moottorin pohjakehys (lisävaruste MF)

Moottorin pohjakehys on vaakasuoraan asennettaville, esiasennetuille käyttöpaketeille tarkoitettu teräs rakenne. Sen päälle kootaan vaihteen, (hydro-)kytkimen ja moottorin sekä mahdollisen mekaanisen jarrun muodostama kokonaisuus sekä tarvittavat turvasuojukset (esim. suojakansi, lisävaruste H). Teräs rakenteen tukena käytetään useita jalkakiinnikkeitä.



#### Merkintöjen selitys

1. Vaihde
2. Moottori
3. Pohjakehys

#### Asennus ja käyttöönotto

Vääränlaiset jännitteet, vääntymät ja puutteellinen vakaus voivat vaurioittaa vaihdetta ja sen oheiskomponentteja. Niillä on huomattava vaikutus hammastuksen kestävyteen ja laakerien kuormitukseen ja sitä kautta vaihteen käyttöikään.

Moottorin ja vaihteen väliset komponentit, kuten nestekytkimet ja jarrut, toimitetaan esisäädettynä. Tarkista ja korjaa komponenttien kohdistus ja säädöt ennen vaihteen käyttöönottoa valmistajien dokumentaation mukaisesti. Virheellinen kohdistaminen johtaa oheiskomponenttien ja vaihteen ennenaikaiseen vikaantumiseen.

Aseta käyttökokonaisuus vaakasuoraan tasaiselle pinnalle. Varmista alustan ja momenttituen riittävä mitoitus. Suurin sallittu vääntymä on 0,1 mm yhtä pituusmetriä kohti.

Varmista jännityksetön kohdistaminen liitetyn koneen akseliin.

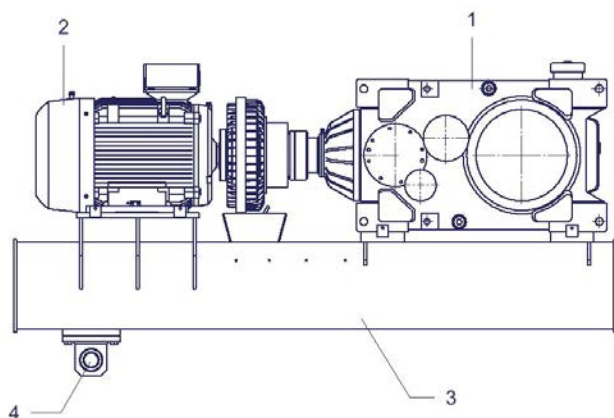
Noudata mittapiirustuksesta tai tilausvahvistuksesta ilmeneviä jarru- ja kytkinkomponenttien tilauskohtaisia tietoja sekä kaikkien liitettyjen komponenttien käyttö- ja asennusohjeisiin sisältyviä pystytys- ja asennusohjeita.

#### Lisätietoja moottorin peruskehikon asennuksesta

- Toisiopuolen joustokytkimellä varustettu tappiakseli, ks. 3.5 "Napojen asennus tappiakselille (lisävarusteet V ja L)"

### 3.11 Moottorin aluspalkki (lisävaruste MS)

Moottorin aluspalkki on vaakasuoraan asennettaville, esiasennetuille käyttöpaketeille tarkoitettu teräs rakenne. Sen päälle kootaan vaihteen, (hydro-)kytkimen ja moottorin sekä mahdollisen mekaanisen jarrun muodostama kokonaisuus sekä tarvittavat turvasuojukset (esim. suojakansi, lisävaruste H). Teräs rakenne tuetaan toisioakselilla ja momenttituella.



#### Merkintöjen selitys

1. Vaihde
2. Moottori
3. Vaihteen aluspalkki
4. Joustoelementti (kiinnitysholkki)

#### Asennus ja käyttöönotto

Vääränlaiset jännitteet, vääntymät ja puutteellinen vakaus voivat vaurioittaa vaihdetta ja sen oheiskomponentteja. Niillä on huomattava vaikutus hammastuksen kestävyteen ja laakerien kuormitukseen ja sitä kautta vaihteen käyttöikään.

Moottorin ja vaihteen väliset komponentit, kuten nestekytkimet ja jarrut, toimitetaan esisäädettynä. Tarkista ja korjaa komponenttien kohdistus ja säädöt ennen vaihteen käyttöönottoa valmistajien dokumentaation mukaisesti. Virheellinen kohdistaminen johtaa oheiskomponenttien ja vaihteen ennenaikaiseen vikaantumiseen.

Aseta käyttökokonaisuus vaakasuoraan tasaiselle pinnalle. Varmista alustan ja momenttituen riittävä mitoitus. Suurin sallittu vääntymä on 0,1 mm yhtä pituusmetriä kohti.

Varmista jännityksetön kohdistaminen liitetyn koneen akseliin.

Noudata mittapiirustuksesta tai tilausvahvistuksesta ilmeneviä jarru- ja kytkinkomponenttien tilauskohtaisia tietoja sekä kaikkien liitettyjen komponenttien käyttö- ja asennusohjeisiin sisältyviä pystytys- ja asennusohjeita.

### Lisätietoja moottorin aluspalkin asennuksesta

- Holkkiakselillinen vaihdeversio (lisävarusteet A ja EA), ks. 3.6 "Holkkiakselillisten vaihteiden asennus (lisävarusteet A ja EA)"
- Tappiakseli laippakytkimellä, ks. 3.5 "Napojen asennus tappiakselille (lisävarusteet V ja L)"
- Holkkiakseli kiinnityselementillä (lisävaruste B), ks. 3.6 "Holkkiakselillisten vaihteiden asennus (lisävarusteet A ja EA)"
- Kutisteholkillinen holkkiakseli (lisävaruste S), ks. 3.6.2 "Kutisteholkillisen holkkiakselin (lisävaruste S) asentaminen"

NORDin suosittelema sovitus joustoelementin tukipultille on g6.

Asennuksen helpottamista ja korroosiosuojausta varten voidaan joustoelementin sisäkehälle lisätä sopivaa voiteluainetta.

Joustoelementti on elastomeeria. Sen ylin käyttölämpötila on +40 °C. Elementillä voidaan joidenkin rakenneosien yhteydessä kompensoida vähäinen asennuksessa aiheutunut siirtymä. Noudata valmistajan dokumentaatiota.

### 3.12 Moottorihylly (lisävaruste MT)

Moottorihyllyllä ja hihnakäytöllä varustetut vaihteet toimitetaan valmiiksi säädettyinä. Moottorin kohdistus ja hihnan kireys on tarkistettava ennen vaihteen käyttöönottoa.

### 3.13 Hihnakäytön asentaminen

#### VAROITUS

##### Asennusvirheen aiheuttama hihnavaurio

Vaurioitunut hihna voi katketa käytön aikana. Siitä voi aiheutua vakavia vammoja.

- Pienennä akseliväliä ennen asentamista niin, että hihna asettuu uriin pakottamatta.
- Älä käytä hihnojen asennuksessa voimakeinoja, kuten asennusrautaa tai ruuvitalttaa. Se voi vaurioittaa venymätöntä vedon alaista osuutta tai päällyskudosta.

#### Hyvä tietää

Vakiomallisia kiilahihnakäyttöjä ei voi yhdistää asennuslaippaan tai tuulettimeen, sillä lisävarusteet törmäisivät toisiinsa.

Asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi hihnan kireys on tarkistettava, ja sitä on korjattava tarvittaessa. Liian suuri mutta myös liian pieni puristus lisää kitkahäviötä ja voi katkaista vääntömomentin välittymisen.

Hihnan kireyden voi tarkistaa erilaisin mittalaittein. NORD suosittelee kireyden tarkistamiseen kosketuksetonta taajuusmittaria, jolla saadaan luotettavia mittaustuloksia nopeasti ja vaivattomasti myös vaikeapääsyisistä paikoista.

Seuraavassa kuvataan ensiasennus ja yleinen kireydentarkistusmenettely taajuusmittaria käytettäessä.

1. Varmista akselin ja kiilahihnapyörän akselin suuntainen ja vaakasuuntainen kohdistus. Suurimmat kulmapoikkeamat siirtymäarvot ovat saatavana pyynnöstä.
2. Puhdista ja rasvaa kaikki kiiltävät pinnat, kuten Taperlock-holkin reikä ja kartiovaippa sekä pyörän kartiomainen reikä.
3. Työnnä Taperlock-holkki napaan. Kohdista kaikki liitosreiät. Kierreaukon puolikkaan on aina oltava kohdakkain sileän aukon puolikkaan kanssa.
4. Öljyä vaarna- tai lieriöruuvit kevyesti ja kierrä ne paikalleen. Älä kiristä ruuveja vielä.

5. Puhdista akseli ja poista siltä rasva.
6. Työnnä pyörä Taperlock-holkkeineen haluttuun kohtaan akselilla.
7. Jos käytät akselikiilaa, aseta se ensin akselin uraan. Akselikiilan ja reiän uran välin on oltava väljä.
8. Kiristä vaarna- tai lieriöruuvit tasaisesti kuusiokoloavaimella. Kiristysmomentit ovat saatavana pyynnöstä.
9. Aseta hihnat paikalleen perätysten. Suorita hihnojen kireyden karkeasäätö suurentamalla akseliväliä.
10. Saata yksi hihna värähtelemään nyppäisemällä tai napauttamalla sitä.
11. Kohdista mittarin anturi värisevään hihnaosuuteen ja lue mittausarvo.
12. Muuta akseliväliä tarvittaessa ja toista mittaus.
13. Vierasesineiden pääsyn estämiseksi täytä tyhjät kiinnitysreiät rasvalla.

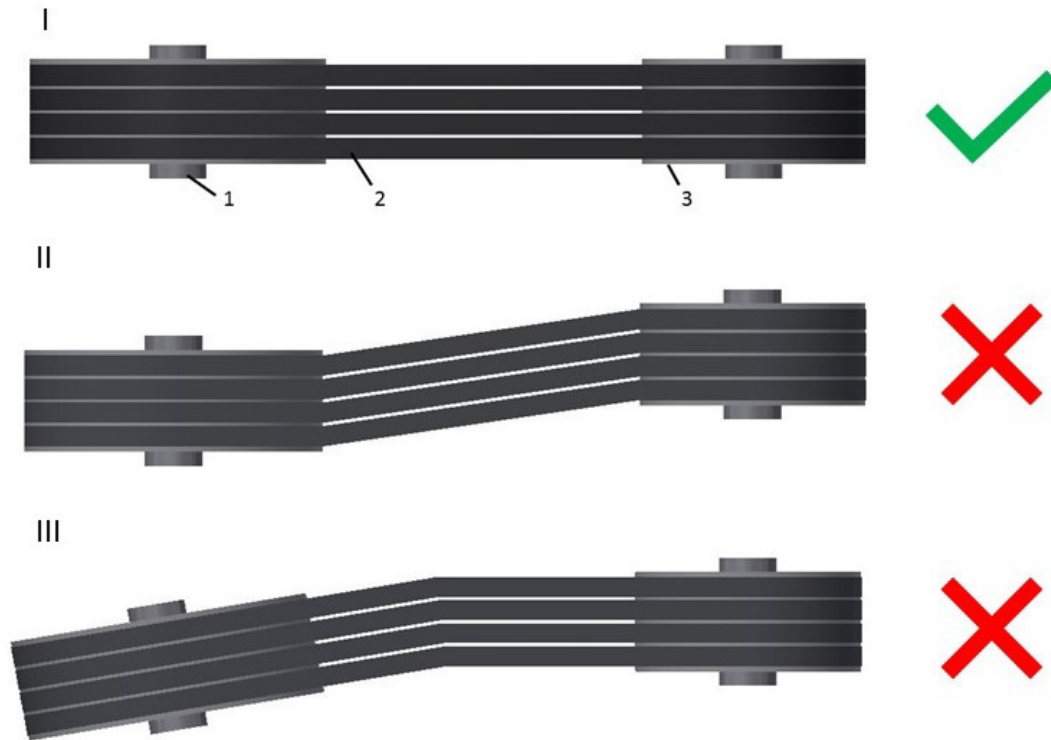
Tarkista hihnankireys 0,5–4 tunnin käytön jälkeen uudelleen ja korjaa sitä tarvittaessa.



#### Merkintöjen selitys

1. Vaarna-/lieriöruuvit
2. Kartioholkki
3. Kiilahihnapyörä

Kuva 21: Kiilahihnapyörä (purettuna/koottuna)



#### Merkintöjen selitys

1. Akseli
  2. Hihna
  3. Hihnapyörä
- I Hihnapyörät samassa linjassa samansuuntaisilla akseleilla
- II Hihnapyörien aksiaalinen siirtymä
- III Akselien vaakasuuntainen kulmapoikkeama
- ✗: Ei sallittu
- ✓: Sallittu

Kuva 22: Akselien suuntaus (hihnäkäyttö)

### 3.14 Suojakannen ja ilmanohjauslevyn (lisävarusteet H, H66, FAN, MF... ja MS...) asentaminen

#### **HUOMIO!**

Älä käytä vaurioituneita suojuksia.

Suojakansia käytetään eri käyttökohteissa seuraavista syistä:

- Ihmisten suojaaminen pyöriviltä koneen osilta (lisävaruste H)
- Vaihteen osien (esim. tiivisteiden) suojaaminen pölykerrostumilta (lisävaruste H66)

NORDin tuulettimen suojuukset ja ilmanohjauslevyt takaavat asianmukaisen ilmavirtauksen vaihteeseen (lisävaruste FAN).

#### **HUOMIO!**

##### **Asennusvirheen aiheuttama vaihdevaurio**

- Tuuletin ei saa koskettaa tuulettimen suojukseen.



#### **Hyvä tietää**

- Pidä tuulettimen suojus ja ilmanohjauslevy pölyttöminä.
- Poista tuulettimen lapoihin ja suojukseen sekä suojaristikkoon tarttunut lika jäykällä siveltimellä.
- Älä koskaan puhdista tuulettimen suojusta, ohjauslevyä tai suojaristikoita painepesurilla.

Käytä asentamiseen kaikkia kiinnitysruuveja. Lukitse kiinnitysruuvit sivelemällä niihin ruuvilukitetta, esim. Loctite 242 tai Loxeal 54-03. Kiristä kiinnitysruuvit oikeaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").

### 3.15 Normimoottorin asentaminen (optiot IEC, NEMA, SAFOMI, F1)

#### **HUOMIO**

##### **Käyttölaitteen rikkoutuminen**

Virheellinen asennus voi johtaa käyttölaitteen rikkoutumiseen.

- huomioi oikea kytkimen asennettaessa.

Seuraavassa taulukossa ilmoitettuja moottorin painoja tai X maks. -mittaa ei saa ylittää.



IEC- ja NEMA-moottorien enimmäispainot								
IEC	132	160	180	200	225	250	280	315
NEMA	210T	250T	280T	324T	326T	365T		
Painopiste X maks.1) [mm]	200	259	300	330	370	408	465	615
Paino [kg]	100	200	250	350	500	700	1000	1500

<sup>1)</sup> X maks. -mitta, ks. Kuva 23

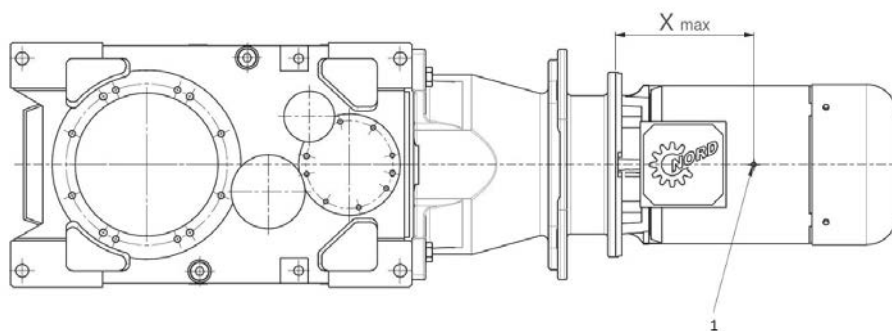
Taulukko 10: IEC- ja NEMA-moottorien painot

Transnorm-moottorien enimmäispainot								
Transnorm	315	355						
Painopiste X maks.1) [mm]	615	615						
Paino [kg]	1500	1500						

<sup>1)</sup> X maks. -mitta, ks. Kuva 23

Taulukko 11: Transnorm-moottorien painot

Jos taulukoissa ilmoitetut arvot ylittyvät, ota yhteys NORDiin.



#### Merkintöjen selitys

1: Moottorin painopiste

Kuva 23: Moottorin painopiste

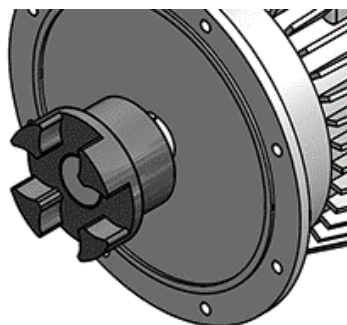
#### 3.15.1 Vakiosakarakytkimellä varustetun moottorin asentaminen (optio: IEC, NEMA)

Noudata myös kytkimen erillisdokumentaatiota.

Toisentyypistä kytkintä käytettäessä selvitä asennusmenettely kytkinvalmistajan käyttöohjeesta.

1. Puhdista moottorin akseli sekä moottorin ja sovitteen laippapinnat. Tarkista, ettei niissä ole vaurioita. Tarkista moottorin ja sovitteen kiinnitysmitat ja toleranssit.

2. Aseta kytkinpuolisko moottorin akselille siten, että akselin kiila menee vedettäessä kytkimen kiilauraan.
3. Vedä kytkinpuoliskot moottorin akselille moottorivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Asemoi kytkinpuoliskot kytkimen tilauskohtaisen piirustuksen mukaisesti. Jos piirustuksessa ei anneta sitä koskevia ohjeita, suuntaa kytkinpuoliskot samaan linjaan moottoriakselin pään kanssa.



Kuva 24: Kytkimen asennus moottorin akselille

4. Käsittele pidätinruuvi ruuvilukitteella (esim. Loctite 242 tai Loxeal 54-03) ennen kuin kierrät sen paikalleen, ja kiinnitä kytkinpuoliskot pidätinruuvilla. Kiristä pidätinruuvi oikeaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").
5. Moottorin ja sovitteen laippapintojen tiivistämistä suositellaan asennettaessa vaihde ulos tai kosteaan ympäristöön. Tiivistä laippapinnat käsittelemällä ne ennen moottorin asentamista kauttaaltaan tiivisteaineella (esim. Loctite 574 tai Loxeal 58-14).
6. Asenna moottori ja toimitukseen sisältyvä joustoelementti sovitteeseen. Kiristä sovitteen ruuvit vaadittavaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").

### 3.15.2 Vakiosakarakytkimellä varustetun moottorin asentaminen (optio: SAFOMI)

#### HUOMIO

##### Öljysumu voi vaurioittaa moottoria

Moottorin laakerikilvestä voi rakenteellisista syistä käytön aikana vuotaa öljysumua tai öljyriskeitä. Moottorin huomattavat vauriot ovat mahdollisia, jos öljyä ei ole tarkoitus joutua moottoriin

- Käytä SAFOMI-moottorisovitetta vain erityisesti tähän käyttöön suunnitellun sähkömoottorin kanssa.
- Käänny sähkömoottorin valmistajan puoleen.

Noudata asennettaessa luvun 3.15 "Normimoottorin asentaminen (optiot IEC, NEMA, SAFOMI, F1)"ohjeita, mutta huomioi vaiheen 5 poikkeus:

1. ei muutettu
2. ei muutettu
3. ei muutettu
4. ei muutettu
5. Moottorin ja sovittimen laippapinnat on tiivistettävä öljyn pitäviksi. Tiivistä laippapinnat käsittelemällä ne ennen moottorin asentamista kauttaaltaan tiivisteaineella (esim. Loctite 574 tai Loxeal 58-14).
6. ei muutettu

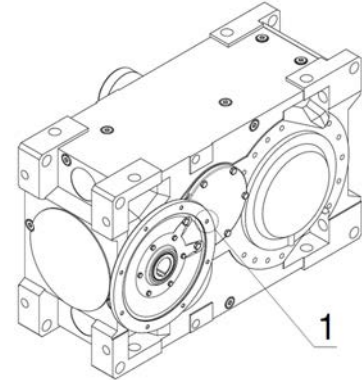
#### 3.15.3 Moottorin asentaminen ilman kytkintä (optio: F1)

##### HUOMIO

##### Öljyä voi vuotaa

Vaihteen koko voi vaatia rakenteellisista syistä kierreaukon (1), joka on auki öljytilaan päin. Kierreaukko suljetaan tehtaalla ruuvilla kuljetusta varten.

- Avaa ruuvi varovasti.
- Poista mahdollisesti vuotanut öljy huolellisesti ja viipymättä.



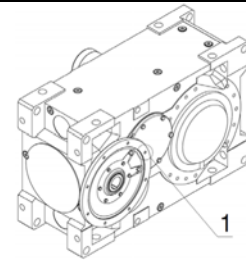
1. Puhdista moottorin akseli sekä moottorin ja sovitteen laippapinnat. Tarkista, ettei niissä ole vaurioita. Tarkista moottorin ja ensiölaipan kiinnitysmitat ja toleranssit.
2. Moottorin ja sovitteen laippapintojen tiivistämistä suositellaan asennettaessa vaihde ulos tai kosteaan ympäristöön. Tiivistä laippapinnat käsittelemällä ne ennen moottorin asentamista kauttaaltaan tiivisteaineella (esim. Loctite 574 tai Loxeal 58-14).
3. Asenna moottori ensiölaippaan. Kiristä sovitteen ruuvit vaadittavaan momenttiin 3.15 "Normimoottorin asentaminen (optiot IEC, NEMA, SAFOMI, F1)".

##### HUOMIO

##### Vaihteen lukkiutuminen

Avoimeen kierreaukkoon (1) kiinnitetty liian pitkä ruuvi voi johtaa vaihteen sisäosien vaurioitumiseen.

- Huomioi ruuvin oikea pituus (katso alemmaa).

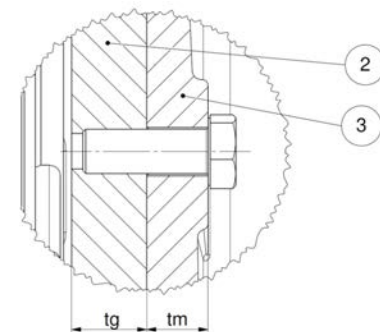


##### Ruuvin oikean pituuden määrittäminen

Ruuvin enimmäispituus riippuu vaihteen tyypistä ja asennetun moottorin laipan paksuudesta. **Ruuvin enimmäispituus (l):**

$$l = t_g + t_m$$

Vaihdetyyppi	t <sub>g</sub>
SK 5x07 – SK 10x07	ei koske
SK 11x07	20 mm
SK 12x07	20 mm
SK 13x07	27 mm
SK 14x07	27 mm
SK 15x07	ei koske



##### Merkintöjen selitys

- 2: Vaihteen ensiölaippa  
 3: Moottorin laippa  
 t<sub>g</sub>: Vaihteen ensiölaipan paksuus  
 t<sub>m</sub>: Moottorin laipan paksuus

## 3.16 Ensiopuolen kytkimen asentaminen

Tarkista kytkimen kohdistus ennen käyttöönottoa.

Käyttöolosuhteiden (teho, kierrosluku, voimakone, työkone) muuttuessa kytkimen sopivuus on ehdottomasti tarkistettava.

### 3.16.1 Sakarakytkin

Tavallisesti vaihde liitetään moottoriin sakarakytkimellä. Jos moottorissa ei ole IEC-/NEMA-sovitetta, käyttäjän on varmistettava vaihteen ja moottorin välinen kohdistus ja asennettava kytkin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

IEC-/NEMA-moottorisovitteet, ks. luku 3.15 "Normimoottorin asentaminen (optiot IEC, NEMA, SAFOMI, F1)".

### 3.16.2 Nestekytkin

#### VAROITUS

##### Öljyn purkautuminen ylikuormituksessa

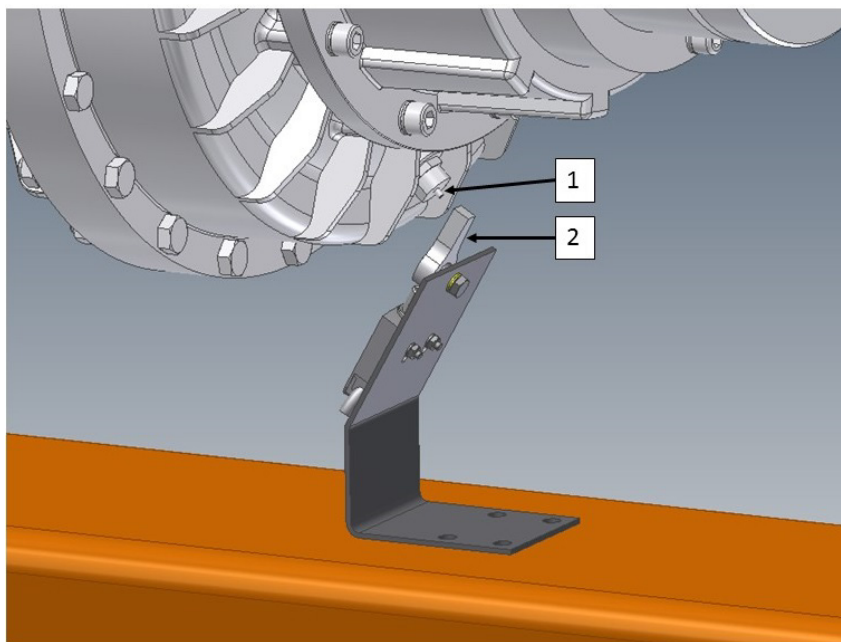
Kytkimen öljy on kuumaa. Palovammojen vaara.

- Kytkin on koteloitava, jotta siitä purkautuva öljy pysyy hallinnassa.

Nestekytkimet ovat tavallisesti öljytäytteisiä.

Nestekytkimissä on yleensä sulake. Ylikuormituksessa kytkimen öljyn lämpötila nousee. Kun lämpötilan raja-arvo (yleensä 140 °C) saavutetaan, sulake sulaa ja öljy poistuu kytkimestä, jotta moottori ja vaihde saadaan erotettua toisistaan ennen kuin kumpikaan niistä vaurioituu. Ulos virtaavaa öljyä varten on varattava keruustasia. Kytkimen öljymäärä ilmenee valmistajan dokumentaatiosta. Moottorin peruskehikolle tai aluspalkille sijoitettuihin, nestekytkimellä varustettuihin vaihteisiin keruustasia sisältyy jo vakiovarusteena.

Lisävarusteena on saatavana nestekytкимиä, joissa on kytkinpuikko ja erillinen mekaaninen kytkin.



##### Merkintöjen selitys

1. Kytkinpuikkovarmistus
2. Mekaaninen kytkin

Kuva 25: Kytkinpuikkovarmistus ja erillinen mekaaninen kytkin

Kytkinpuikkovarmistuksen laukeamislämpötila on tavallisesti 120 °C. Sen ansiosta laitteisto pysäytetään jo ennen sulakkeen laukeamislämpötilaa.

Mekaanisen kytkimen kohdistus on tarkistettava ennen käyttöönottoa valmistajan dokumentaation avulla. Kytkin on liitettävä analysointielektroniikkaan.

Asemoi kytkin tilauskohtaisen piirustuksen mukaisesti. Jos asennosta ei anneta ohjeita, suuntaa kytkin samaan linjaan moottoriakselin pään kanssa.

### 3.16.3 Hammaskytkin

Asianmukainen kohdistus ilmenee valmistajan ohjeista. Toimiakseen kulumattomasti hammaskytkimet tarvitsevat rasvavoitelun. Rasvaa hammaskytkin ennen käyttöönottoa valmistajan ohjeiden mukaisesti.

### 3.17 Toisiopuolen kytkimen asentaminen

Käyttöolosuhteiden (teho, kierrosluku, voimakone, työkone) muuttuessa kytkimen sopivuus on ehdottomasti tarkistettava.

Asenna erikseen toimitettu toisiopuolen kytkin ja kohdista se. Noudata toimitukseen sisältyvää valmistajan dokumentaatiota.

Tarkista kytkimen kohdistus ennen käyttöönottoa.

### 3.18 Jäähdytysletkun liittäminen (optio: CC)

#### VAROITUS

##### **Paineen purkautumisen aiheuttama loukkaantumisvaara**

- Jäähdytysainekierron on aina oltava paineeton vaihdetta koskevia töitä suoritettaessa.

#### **HUOMIO!**

##### **Jäähdytyskierukan vaurioitumisvaara**

- Älä väänä liitosyhteitä asentamisen yhteydessä.
- Asenna liitosputket tai -letkut kuormittumattomina.
- Jäähdytyskierukkaan ei asentamisen jälkeenkään saa johtua vaikuttavia voimia liitosyhteiden kautta.
- Vältä värähtelyn johtumista jäähdytyskierukkaan käytön aikana.

#### **HUOMIO!**

##### **Jäähdytyskierukan vaurioitumisvaara**

- Laske jäähdytysvesi pois ja puhalla vesijäämät putkistosta paineilmalla jäätymisvaaran uhatessa sekä ennen pitkiä seisokkeja.

#### Hyvä tietää

##### **Kahden jäähdytyskierukan käyttö (lisävaruste 2CC)**

Jos käytetään **kahta jäähdytyskierukkaa**, ne on **liitettävä rinnan**, ei sarjaan. Vain silloin voidaan taata jäähdytystehon riittävyys.

Vaihteessa tai sen kotelon kannessa on jäähdytysaineen tuloa ja poistoa varten kierreyhteet, joihin jäähdytysaineputket tai -letkut kiinnitetään. Putken kierteen koko ilmenee toimeksiantokohtaisista mittapiirustuksista.

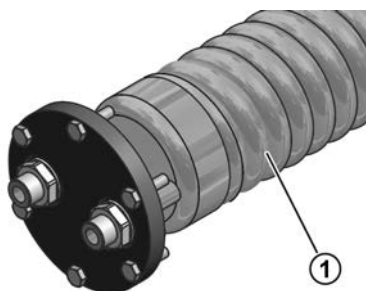
Jäähdytyskierukan on oltava kokonaan upoksissa, sillä muuten voi muodostua kondenssia.

Jos jäähdytyskierukan eteen on asennettu annostelulaite, liitäntää on pidennetty vastaavasti. Jäähdytysaine täytetään annostelulaitteen kautta. Noudata annostelulaitteen käyttöohjetta.

**Jäähdytysaineen paine** saa olla enintään **8 bar**. On suositeltavaa asentaa jäähdytysnesteen tuloon paineenalennusventtiili, jotta vältetään liian korkean paineen aiheuttamilta vaurioilta.

Vaadittava jäähdytysainemäärä määräytyy jäähdytyskierukan koon mukaan. Virtausmäärät ovat laiteliitännän mukaan seuraavat:

- liitännän koko G 3/8": 5 l/min
- liitännän koko G 1/2": 10 l/min.



#### Merkintöjen selitys

1. Jäähdytyskierukka

**Kuva 26: Asennuskansi ja jäähdytyskierukka (periaatekuva)**

Poista liitosyhteiden sulkutulpat ennen asennusta ja huuhtelee jäähdytysletku, jotta jäähdytysjärjestelmään ei pääse epäpuhtauksia. Liitä sen jälkeen liitosyhteet jäähdytysainekierto. Jäähdytysnesteen virtaussuunnan voi valita vapaasti.

### 3.19 Ulkoisen jäähdytysjärjestelmän asentaminen (lisävarusteet CS1-X ja CS2-X)

#### HUOMIO

##### Jäähdytysjärjestelmän vaurioituminen

- Asenna liitosputket tai -letkut kuormittumattomina.
- Jäähdytysjärjestelmä jälkeenkään saa johtua vaikuttavia voimia liitosyhteiden kautta.
- Vältä värähtelyn johtumista jäähdytysjärjestelmään käytön aikana.

Ulkoiset jäähdytysjärjestelmät on tarkoitettu ainoastaan vaihteen voiteluaineen jäähdyttämiseen, ei vaihteen voiteluun.

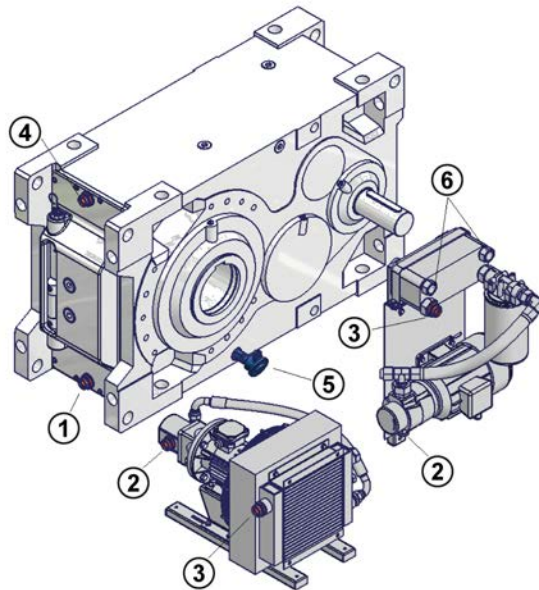
#### Hyvä tietää

Myös muut liitäntäkohdat ovat mahdollisia. Jos kiertovoitelua käytetään ulkoisen jäähdytysjärjestelmän yhteydessä, kiertovoitelujärjestelmän ja jäähdytyskoneikon väliin on asennettava imu- ja paineletkut. Liitäntäkohdat ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

Liitä jäähdytysjärjestelmä kuvan mukaisesti (Kuva 27). Älä tee muutoksia esivalmisteltuihin letkuihin ilman NORDin lupaa.

Letkujen enimmäispituus on 2 m. Pidä imukorkeus mahdollisimman pienenä. Sijoita jäähdytysjärjestelmän öljyn pinnan korkeudelle tai alemmaksi.

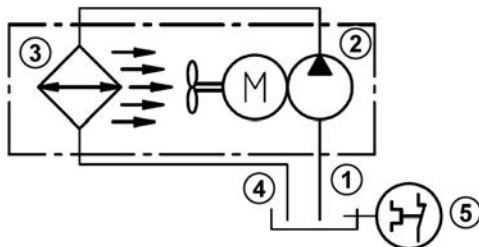
Lisätietoja jäähdytysjärjestelmästä ja ohjausohjeita on jäähdytysjärjestelmän valmistajan ohjeissa. Valmistajan dokumentaatioissa ilmoitettuja teknisiä raja-arvoja on noudatettava ensisijaisesti.



#### Merkintöjen selitys

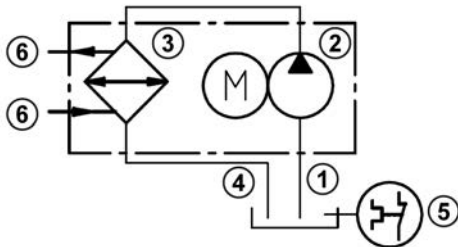
- 1: Vaihteen imuliitäntä
- 2: Pumpun/jäähdytysjärjestelmän imuliitäntä
- 3: Jäähdytysjärjestelmän paineliitäntä
- 4: Vaihteen paineliitäntä
- 5: Lämpötila-anturi PT100 (lisävaruste/suosittelava)
- 6: Jäähdytysvesiliitäntä

Kuva 27: Jäähdytysjärjestelmillä CS1-X ja CS2-X varustettu teollisuusvaihde



#### Merkintöjen selitys

- 1: Imuliitäntä
- 2: Pumppu
- 3: Lämmönsiirrin
- 4: Jäähdytysjärjestelmän paineliitäntä
- 5: Lämpötila-anturi (PT100)
- 6: Jäähdytysvesiliitäntä



Kuva 28: Jäähdytysjärjestelmillä CS1-X ja CS2-X varustetun teollisuusvaihteen hydraulikkakaavio

### 3.20 Tuulettimen asentaminen (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)

Radiaali- ja aksiaalituulettimen pyörä on sijoitettu vaihteen nopeasti pyörivään akseliin, ja sen koskettaminen vahingossa on estetty tuulettimen suojuksella. Tuuletin imee ilmaa tuulettimen suojuksen suojaristikon läpi. Tuulettimen suojuksen sivuilla olevat ilmanohjauslevyt ohjaavat ilman vaihteen rungosta. Samalla ilman mukana poistuu tietty määrä lämpöä rungosta.

Erikolisävarusteena on saatavana sähkökäyttöinen erillistuuletin, jota käytetään ulkoisella vaihtovirtamoottorilla. Toteuta asennus ja sähköliitäntä valmistajan ohjeiden mukaisesti.

### 3.21 Kiertovoitelun asentaminen (lisävarusteet LC ja LCX)

Vaihteiden kiertovoiteluun käytetään laippa- tai moottoripumppua. Laippapumppua käytetään vaihteen ensiöakselilla. Moottoripumpulla on erillinen käyttö.

Vaihteet toimitetaan pumpu asennettuna. Kaikki öljyletkut on liitetty oikein.

Kiertovoitelujärjestelmässä on tavallisesti painekeytkin. Huolehdi painekeytkimen liittämisestä ja asianmukaisesta toiminnasta.

Painekeytkimen kytkentäpiste on säädetty tehtaalla, ja sen muuttamisesta on sovittava NORDin kanssa.

#### Hyvä tietää

Jos kiertovoitelua käytetään yhdessä ulkoisen jäähdytyskoneikon kanssa, kiertovoitelujärjestelmän ja jäähdytyskoneikon väliin on asennettava imu- ja paineletkut. Liitäntäkohdat ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

### 3.22 Vaihteen valvonta-anturit (lisävaruste MO)

Anturien paikat ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

Noudata valmistajan dokumentaatiota.

### 3.23 Momenttituen asentaminen (optiot: D, ED ja MS)

#### **HUOMIO**

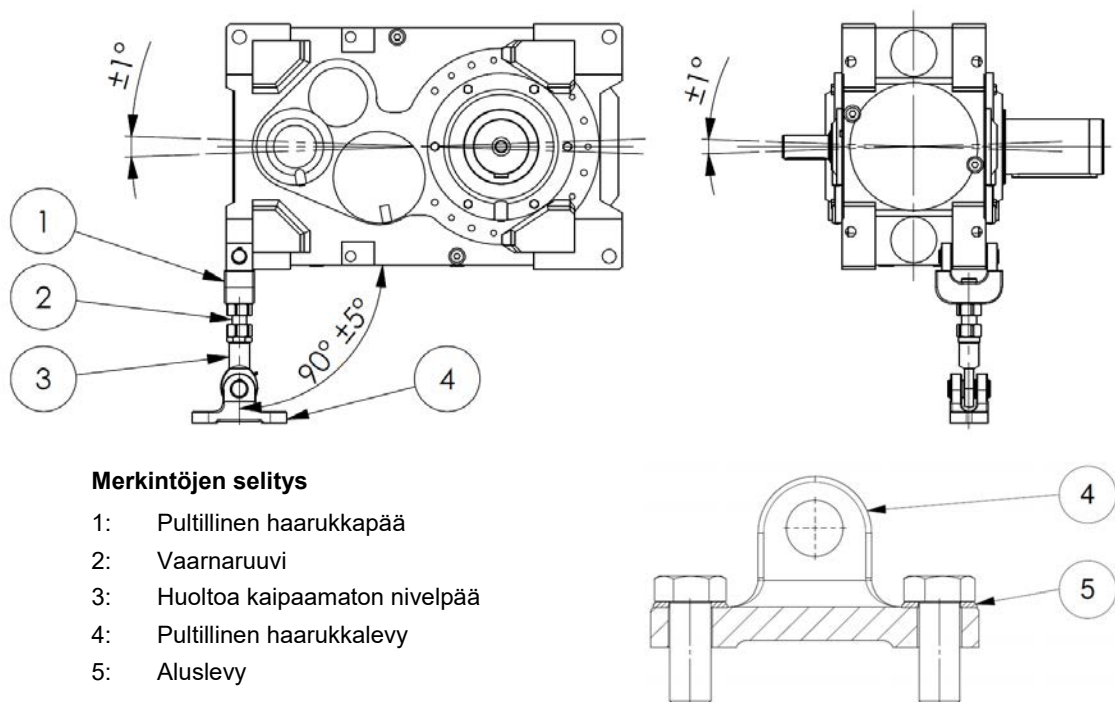
**Toisiopuolen laakerien käyttöön lyheneminen väärin asennetun momenttituen vuoksi**

- Varmista, ettei momenttituki ole jännityksessä asentamisen tai käytön aikana.
- Momenttituki ei sovellu poikittaisvoimien siirtämiseen.

Momenttituki on suositeltavaa asentaa työkoneen puolelta, jotta koneen akseliin kohdistuisi mahdollisimman pieni taivutusmomentti. Moottorisovitteella varustetuissa hammasvaihteistoissa momenttituki sijaitsee moottorisovitetta vastapäätä.

Vedon ja paineen aiheuttama kuormitus ylä- tai alakautta asentamisen yhteydessä sallittu.





#### Merkintöjen selitys

- 1: Pultillinen haarukkapää
- 2: Vaarnaruuvi
- 3: Huoltoa kaipaamaton nivelpää
- 4: Pultillinen haarukkalevy
- 5: Aluslevy

**Kuva 29: Momenttituen sallitut asennuspoikkeamat (lisävarusteet D ja ED) (periaatekuva)**

Momenttituen (optio: D) pituutta voi säätää tietyllä alueella.

1. Kohdista vaihte vaakasuojaan momenttituen kierretapin ja mutterien avulla. Lukitse asento paikalleen vastamuttereilla.
2. Lukitse momenttituen ruuviliitokset esim. Loctite 242:lla tai Loxeal 54-03:lla. Kiristä ruuviliitokset oikeaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit"). Käytä sopivaa aluslevyä (ISO 7089) asiakkaan ruuvinkannan alla.

Tyypin ED momenttituessa on sisäinen joustoelementti, joten sen pituutta ei voi säätää.

### 3.24 Öljynlämmityksen liitäntä (lisävaruste OH)

#### VAROITUS

#### Paljaiden lämmityssauvojen aiheuttama palovaara

- Varmista ennen lämmityssauvojen päälle kytkemistä ja lämmityskäytön aikana, että lämmityssauvat ovat kokonaan upoksissa öljykylvyssä.

Öljynlämmitys on asennettu vaihteeseen valmiiksi toimitettaessa. Liitä öljynlämmitys valmistajan ohjeen mukaisesti.

#### Hyvä tietää

#### Vältä liiallista lämmön poisjohtumista

Jos käyttöpaikan lämpötila on erittäin alhainen tai ilmavirtaus suuri, vaihteen lämpöhäviö on epätavallisen suuri. Tarvittaessa vaihte on suojattava liialliselta lämpöhäviöltä asianmukaisin varotoimin, varsinkin jos öljynlämmitys ei riitä kompensoimaan lämpöhäviötä riittävästi.

### 3.25 Jarrun säätäminen

#### VAROITUS

##### **Virheellisten säätöjen aiheuttama jarrun toimintahäiriön vaara**

Jarrun toimintahäiriöt voivat aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja.

- Säädä jarru asianmukaisesti ennen käyttöönottoa jarrun käyttöohjeen mukaisesti.
- Käytä valvontaan lisätoimenpiteitä (esim. lisävarustetta SLW).

Lue jarrua koskeva ohje ennen asennusta, käyttöönottoa ja säätöitä ja noudata sitä. Jäljempänä kuvattavien lisävarusteiden yksityiskohtaiset tiedot ilmenevät mittapiirustuksesta tai tilausvahvistuksesta.

Jarru on esisäädetty tehtaalla. Tarkista esisäätö ja muuta säätöä tarvittaessa.

Jarru toimitetaan koottuna.

Käyttöolosuhteiden (teho, kierrosluku, voimakone, työkone) muuttuessa jarrun sopivuus on ehdottomasti tarkistettava.

#### 3.25.1 Automaattinen kulumissäätö (lisävaruste LWC)

Mekaanisen jarrun kitkapinta kuluu käytössä. Lisävaruste LWC kompensoi kulumista säätämällä kitkapintaa automaattisesti. Säätöalue on kuitenkin rajallinen. Tasaisen jarrutustehon ylläpitämiseksi säädöt (liikematka) on tarkistettava valmistajan ohjeiden mukaisesti käytön aikana ja lyhyen ajan kuluttua käyttöönotosta, ja niitä on muutettava tarvittaessa.

#### Hyvä tietää

##### **Jarrutustehon heikkeneminen**

Jos kitkapinnan mekaaninen kuluminen ylittää LWC-lisävarusteen säätöalueen, jarrutusteho heikkenee. Se pidentää jarrun toimintaviivettä ja jarrutusmatkaa.

#### 3.25.2 Kitkapinnan kulumista ilmaiseva rajakytkin (lisävaruste SLW)

Mekaanisen jarrun kitkapinta kuluu käytössä. SLW-lisävaruste ilmaisee, milloin kulumisraja on saavutettu ja kitkapinta on vaihdettava.

#### 3.25.3 Avautuvan/sulkeutuvan koskettimen liittäminen (lisävaruste SO/SC)

SO/SC-lisävaruste koostuu rajakytkinkoskettimista, joilla voi viestiä mekaanisen jarrun kytkentätilasta (avattu/suljettu).

Rajakytkinkoskettinten kulloistakin kytkentätilaa analysoidaan ylitason ohjausjärjestelmässä. Käyttäjän on varmistettava oikea asennus ja kytkentätilojen jatkokäsittely.

Kun arviota tulkitaan oikein, SO/SC-lisävaruste esimerkiksi estää käytön käynnistymisen jarrun ollessa suljettuna.

### 3.25.4 Manuaalinen vapautus ilman rajakytkintä / rajakytkimellä (lisävaruste MR/MRS)

#### **VAROITUS**

##### **Odottamattomat liikkeet**

Manuaalinen vapautus poistaa jarrutusvaikutuksen. Se voi aiheuttaa odottamattomia käytön liikkeitä silloinkin, jos käytön sähkövirta on katkaistu.

- Varmista vaara-alue.
- Estä käytön haitalliset liikkeet ennen manuaalista vapautusta.
- Irrota työkoneen kytkennät.
- Älä estä manuaalisen vapautuksen toimintaa mekaanisesti.

Lisävarusteilla MR ja MRS jarrun voi vapauttaa manuaalisesti. Niillä voi vähentää kitkapintojen puristuspainetta ja pienentää jarrutusmomenttia tai poistaa sen kokonaan.

Lisävarusteessa MRS on myös rajakytkin. Se mittaa manuaalisen vapautuksen kytkentätilaa, ja tiedon voi arvioida ylätason ohjausjärjestelmän kautta.

#### **Hyvä tietää**

Kitkapintojen vaihtamisen jälkeen rajakytkimen toiminta on tarkistettava ja tarvittaessa säädettävä valmistajan ohjeiden mukaisesti.

### 3.26 Maalaaminen jälkikäteen

Jos vaihde maalataan jälkikäteen, akselitiivisteet, kumielementit, huohotinruuvit, letkut, tyyppikilvet, tarrat ja moottorin kytkentäosat eivät saa joutua kosketuksiin maalien, lakkojen tai liuotteiden kanssa, sillä tällöin osat voivat vahingoittua tai niiden merkinnät muuttua lukukelvottomiksi.

## 4 Käyttöönotto

### 4.1 Öljytason tarkistus

Tarkista öljytaso ennen käyttöönottoa (ks. luku 5.2 "Tarkistus- ja huoltotyöt").

Seuraavasta taulukosta ilmenee öljytilojen tavallinen täytön tila toimitushetkellä. Katso todellinen täytön tila tilauskohtaisesta dokumentaatiosta (esim. tilavahvistus). Katso oikeat öljymäärät tyyppikivestä.

Öljytila	Öljy täytetty	
	Kyllä	Ei
Teollisuusvaihte		X
Esivaihte (optio: WG)	X	
Apuvaihte (optio: WX)	X	
Liitoslaippa (lisävaruste WX)		X
Nestekytin	X	
Öljysäiliö (lisävaruste OT)		X

Taulukko 12: Öljytilojen täyttö toimitushetkellä



#### Hyvä tietää

##### Ilmataskujen vaikutus öljyn määrän ilmaisimiin

Käyttöönoton yhteydessä ja öljynvaihdon jälkeen vaihteen öljykylpyyn voi muodostua ilmataskuja. Ne poistuvat käytön myötä. Niiden tilalle täytetään voiteluainetta. Ilmiön vuoksi öljyn määrä voi poiketa ensitäytön aikaisesta tasosta. Siihen voi kuitenkin mennä useita päiviä. Tänä aikana näytettävä öljyn määrä ei välttämättä vastaa todellisuutta.

- Tarkista öljyn määrä säännöllisesti varsinkin käyttöönoton ja öljynvaihdon jälkeen.

### 4.2 Huohottimen aktivoiminen

Jos vaihteen ensitäyttö on toimitettaessa tehty, vaihteen pystytyksen jälkeen on asennettava huohotinruuvi.

Poista kuljetuksen aikana käytetty sulkuruuvi. Sulkuruuvi on merkitty punaisella. Asenna ilmaus-/huohotinruuvi samaan kohtaan.

Ilmaus-/huohotinruuvien sijainti ilmenee toimeksiantokohtaisista mittapiirustuksista tai luvusta 7.2 "Öljyn tyhjennystulppien, huohotinruuvien ja öljytason tarkistusvälineiden tavanomaiset sijainnit". Yksityiskohtaisia tietoja käytettävästä huohotinoptiosta (esim.: FV, EF, DB) on luvussa 5.2.12 "Ilmaus- ja huohotinruuvien puhdistaminen tai vaihtaminen".

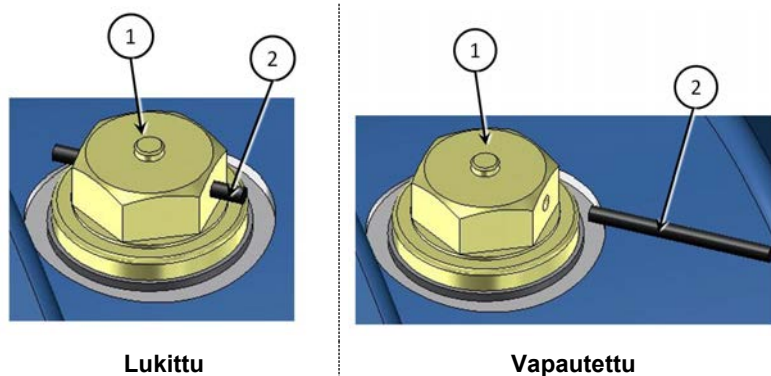


#### Hyvä tietää

Apuvaihteessa (optio: WX) tai välivaihteessa (optio: WG) voi olla jousikuormitteinen huohotin. Jousikuormitteinen huohotin on vapautettava ennen käyttöönottoa, ks. käyttö- ja asennusohje B 1000.

Huohotusaukon kuljetuksen ajaksi sulkeva ruuvi on merkitty punaisella maalilla.

Välilapaissa (optio: WX) on aina jousikuormitteinen huohotin. Se sekä teollisuusvaihteen jousikuormitteinen huohotin (vain ATEX-sertifioidut vaihteet) on vapautettava kuvan Kuva 30 mukaisesti.



### Merkintöjen selitys

- 1: Jousikuormitteinen huohotinruuvi
- 2: Kuljetusvarmistin

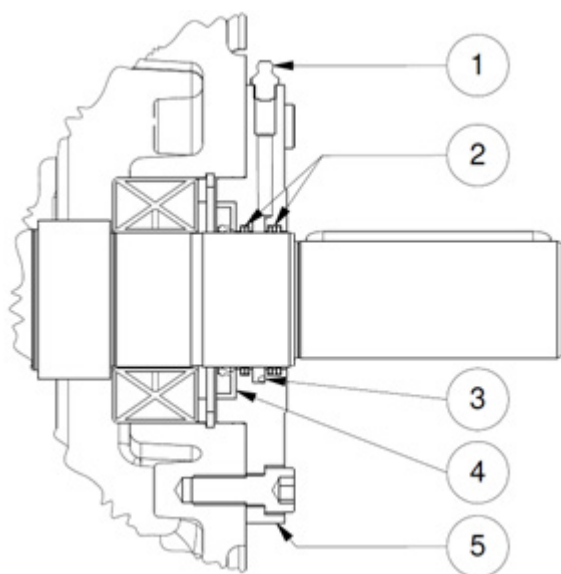
Kuva 30: Jousikuormitteisen huohottimen aktivointi

### 4.3 Taconite-/labyrinttitiivisteet

Tässä tiiviste yhdistelmässä on säteittäinen akselitiiviste, kaksi lamellitiiviste ja rasvakammio. Tiivisteiden käyttöä suositellaan erityisen pölyisissä käyttöolosuhteissa.

Jos vaihteessa on Taconite-tiivisteitä, tarkista, että akselin ja laakerinkannen välinen rako on täytetty rasvalla.

Jälkivoitelu tapahtuu kartiovoitelunipan kautta. Noudata jälkivoiteluvälejä (ks. huoltotaulukko).



### Merkintöjen selitys

- 1: Kartiovoitelunippa
- 2: Lamellitiivisteet
- 3: Rasvakammio
- 4: Säteittäinen akselitiiviste
- 5: Laakerinkansi

Kuva 31: Taconite-tiivisteiden tarkistaminen

Voitelunipat ovat tavallisesti suoraan laakerinkansissa.

Jos vaihteessa on suojakansia tai IEC-sylinterejä, siihen on asennettu voiteluletkut jälkivoitelun helpottamiseksi. Tällöin voitelukohtat ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

### Hyvä tietää

Labyrinttitiivisteiden asianmukainen toiminta edellyttää vakaata, vaakasuoraa asentoa. Likavettä tai suuria pölymääriä ei saa esiintyä.

Vaihteen ylitäyttö ja liiallinen vaahtoaminen voivat aiheuttaa vuotoja.

#### 4.4 Prosessilämpö toisioholkkiakselin läpi

Tämä käyttölaite on erikoistapaus. Vaihdetta saadaan käyttää vain suunniteltujen ja laskettujen prosessiparametrien rajoissa. Jos prosessiparametrit muuttuvat tai kyseisen käyttötapauksen vaatimia muutoksia tehdään jälkikäteen, pyydä NORDia tarkastamaan kokonaisuus uudelleen.

Kuuma käyttöaine saa päästä virtaamaan holkkiakseliin vasta vaihteen käyttöönoton jälkeen, kun toisiopuolen kuulalaakerit ovat saavuttaneet käyttölämpötilansa. Muuten kuulalaakerit voivat vaurioitua.

#### 4.5 Kiertovoitelu (lisävaruste LC, LCX)

##### **HUOMIO**

##### **Ylikuumenemisen aiheuttama vaihteen vaurion vaara**

- Käytön saa ottaa käyttöön vasta sen jälkeen, kun kiertovoitelun pumppu ja painevahti on liitetty ja otettu käyttöön.
- Kiertovoitelun toiminta käytön aikana on varmistettava valvontalaitteella.
- Jos kiertovoitelu ei toimi, vaihteen käyttö on lopetettava välittömästi.

##### **HUOMIO**

##### **Liian suuren letkupaineen aiheuttamat vauriot**

- Varmista kylmäkäynnistyksen yhteydessä, ettei voiteluaineen suurin sallittu viskositeetti ylitä, sillä muuten paineet pumpussa ja voiteluletkuissa voivat nousta liian suuriksi.

Vaihteistoöljyn viskositeetti saa käynnistettäessä olla enintään 1 800 cSt. Se vastaa ISO-VG220-arvoina mineraaliöljyllä vähintään 10 °C:n ja synteettisellä öljyllä vähintään 0 °C:n lämpötilaa.

Kiertovoidelluissa vaihteissa on tavallisesti pumpun toimintaa valvova painevahti. Liitä painevahti niin, että vaihteen käyttö on mahdollista vain, kun öljypumppu tuottaa painetta. Jos esiasetettu paine alittuu, painevahti katkaisee sähköisen signaalin.

Painevahdin signaalia voi analysoida vasta pumpun käyttöönoton jälkeen, sillä ensin on tuotettava paine. Käyttöönottovaiheessa paine saa väliaikaisesti olla liian pieni. Tavallisesti painevahti on säädetty 0,5 baariin.

#### 4.6 Vaihteen jäähdytys tuulettimella (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)

##### **VAROITUS**

**Tuulettimen suojuksen puuttumisen tai asennusvirheen aiheuttama vakavien vammojen vaara**

- Älä ota tuuletinta tai vaihdetta käyttöön, jos tuulettimen suojus ei ole paikallaan.
- Varmista tuulettimen suojuksen asianmukainen kiinnitys. Tuuletin ei saa koskettaa tuulettimen suojukseen.

##### **VAROITUS**

**Pölyväylien hiukkasten aiheuttama silmävammojen vaara**

- Käytä suojalaseja, kun tuuletin käynnistetään.

##### **HUOMIO!**

**Vaihteen ylikuumentumisvaara riittämättömän ilmansaannin vuoksi**

- Tarkista kosketussuoja muodonmuutosten ja vaurioiden varalta. Korjaa mahdolliset vauriot ennen käyttöönottoa.
- Imuaukkojen edessä on oltava vapaata tilaa vähintään 30°:n säteellä riittävän ilmansaannin varmistamiseksi. Pidä tuuletusritilä ja tuulettimen lavat puhtaina.

Aksiaalituulettimen (lisävaruste FAN-A) pääasiallinen pyörimissuunta on määritetty vaihteen suunnitteluvaiheessa. Se ilmenee tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta. Jos aksiaalituuletin pyörii vastakkaiseen suuntaan, jäähdytysvaikutusta ei synny. Vaihteen laskennallinen terminen rajateho ei silloin toteudu.

## 4.7 Jäähdytyskierukka (lisävaruste CC)

### HUOMIO

#### Ylikuumentamisen aiheuttama vaihdevaurion vaara

- Käytön saa ottaa käyttöön vasta, kun jäähdytyskierukka on liitetty jäähdytysainekiertoön ja kierto otettu käyttöön.

Jäätymisvaaran uhatessa jäähdytysveteen on lisättävä riittävän ajoissa sopivaa jäätyminenestoainetta.

Jäähdytysaineen lämpökapasiteetin on oltava vastaava kuin veden.

- Veden ominainen lämpökapasiteetti 20 °C:ssa:  $c = 4,18 \text{ kJ/kgK}$

Jäähdytysaineksi suositellaan puhdasta käyttövetä, joka ei sisällä ilmakuplia eikä erotettavissa olevia yhdisteitä. Veden kovuuden on oltava 1–15 dH ja pH-arvon 7,4–9,5. Jäähdytysveteen ei saa sekoittaa mitään aggressiivisia nesteitä!

**Jäähdytysaineen paine** saa olla enintään **8 bar**. On suositeltavaa asentaa jäähdytysnesteen tuloon paineenalennusventtiili, jotta vältetään liian korkean paineen aiheuttamilta vaurioilta.

Vaadittava jäähdytysainemäärä määräytyy jäähdytyskierukan koon mukaan. Virtausmäärät ovat laiteliitännän mukaan seuraavat:

- liitännän koko G 3/8": 5 l/min
- liitännän koko G 1/2": 10 l/min.

**Jäähdytysaineen tulolämpötila** saa olla enintään 20 °C. Vain yksittäistapauksissa jäähdytysaineen tulolämpötila voi tilauskohtaisen dokumentaation perusteella olla tätä korkeampi. Jos jäähdytysaineen tulolämpötila poikkeaa ilmoitetusta arvosta, tutustu NORDin toimittamaan erikoisdokumentaatioon tai ota yhteyttä NORDiin.

Jäähdytysnesteen lämpötilaa ja virtausnopeutta on tarkkailtava ja niiden asianmukaisuus varmistettava. Jos sallittu lämpötila ylittyy, käyttölaite on pysäytettävä.



#### Hyvä tietää

Jäähdytysveden tuloon asennettavalla lämpösäätimellä jäähdytysveden määrän voi mukauttaa todellisiin vaatimuksiin.



## 4.8 Ulkoinen jäähdytysjärjestelmä (lisävarusteet CS1-X ja CS2-X)

### **HUOMIO!**

#### **Vaihteen ylikuumentumisvaara**

- Ota käyttö käyttöön vasta, kun jäähdytyskoneikko on liitetty ja otettu käyttöön.
- Vakiomaali ja -pinnoite on tarkoitettu ainoastaan DIN EN ISO 12944 -standardin mukaisille alueille C1 ja C2.

### **HUOMIO!**

#### **Liian suuren letkupaineen aiheuttamat vauriot**

- Varmista kylmäkäynnistyksen yhteydessä, ettei voiteluaineen suurin sallittu viskositeetti ylitä, sillä muuten paineet pumpussa ja voiteluletkuissa voivat nousta liian suuriksi.

Ulkoinen jäähdytysjärjestelmän pääkomponentteja ovat moottoripumppu, suodattimet ja lämmönsiirrin. Varmista, että jäähdytysjärjestelmä on ilmattu.

Jos valmistaja ei muuta ole ilmoittanut, pätevät seuraavat seikat ulkoiisiin jäähdytysjärjestelmiin:

- Imupuolen paine ei saa alittaa  $-0,4$  baaria.
- Viskositeetti saa olla enintään  $1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ .

Lisätietoja jäähdytysjärjestelmästä on jäähdytysjärjestelmän käyttöohjeessa. Jäähdytysjärjestelmän valmistajan ohjeita on noudatettava ensisijaisesti.



### **Hyvä tietää**

Lämpötilaa voi säädellä vastuslämpömittari-lisävarusteella (PT100), joka sijoitetaan vaihteen öljypohjaan.

Jäähdytyskoneikko on suositeltavaa kytkeä päälle vasta öljyn lämpötilan ylittäessä  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  ja pois päältä sen alittaessa  $45 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 4.8.1 Öljy-vesijäähdytin (lisävaruste CS1-X)

Öljy-vesijäähdyttimien yhteydessä on tarkkailtava jäähdytysnesteen lämpötilaa ja virtausmäärää ja varmistettava niiden asianmukaisuus. Suurin sallittu jäähdytysveden tulolämpötila määritetään suunnitteluvaiheessa, ja se ilmenee toimeksiantokohtaisista tiedoista. Suurin sallittu ympäristön lämpötila on  $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Jos tätä korkeampien lämpötilojen esiintyminen on mahdollista, NORDin on suoritettava käyttöönottoa edeltävä tarkastus.

Voiteluaineen sallittu lämpötila-alue on  $+10 - +80 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Jäätymisvaaran uhatessa jäähdytysveteen on lisättävä riittävän ajoissa sopivaa jäätymisenestoainetta.

Öljy-vesijäähdyttimien suurin sallittu epäpuhtauksien määrä leijuhiukkaspitoisuutena ilmaistuna on  $10 \text{ mg/l}$  ja suurin sallittu hiukkaskoko  $0,6 \text{ mm}$  (pallomainen). Säiemäiset kiintoaineet lisäävät painehäviöitä merkittävästi.

#### 4.8.2 Öljy-ilmajäähdytin (optio: CS2-X)

Suurin sallittu ympäristön lämpötila on 55 °C. Jos tätä korkeampien lämpötilojen esiintyminen on mahdollista, NORDin on suoritettava käyttöönottoa edeltävä tarkastus.

Voiteluaineen sallittu lämpötila-alue määräytyy voiteluainetyypin mukaan.

Suurimmat sallitut öljyn lämpötilat:

- Mineraaliöljyjen suurin sallittu lämpötila on 10 °C–80 °C.
- Synteettisten öljyjen suurin sallittu lämpötila on 10 °C–100 °C.

Öljy-ilmajäähdyttimien yhteydessä on taattava riittävä ilmansyöttö. Ilman imuaukon etupuolinen alue on pidettävä vapaana ainakin 30°:n säteellä. Suojaristikko ja tuulettimen lavat on pidettävä puhtaina.

#### 4.9 Öljynlämmitys (lisävaruste OH)

##### VAROITUS

##### Paljaiden lämmityssauvojen aiheuttama palovaara

- Varmista ennen lämmityssauvojen päälle kytkemistä ja lämmityskäytön aikana, että lämmityssauvat ovat kokonaan upoksissa öljykylvyssä.
- Öljynlämmityksen on oltava pois päältä käytettäessä alennetun öljyn täyttötason vaihteita (lisävarusteet VL4, KL4, VL6, KL6 ja DRY)

Öljynlämmitykseen sisältyvät lämpötila-anturi ja termostaatti. Lämmityksen katkaisulämpötilaksi on säädetty valmiiksi 20 °C. Lämmitys siis toimii, kunnes öljyn lämpötila on alle 20 °C. Jos katkaisulämpötilaa on tarpeen muuttaa, ota yhteys NORDiin.

Käytön ollessa pois toiminnasta öljynlämmityksen pitäisi pysyä toimintakykyisenä, jotta öljyn lämpötila ei laske liikaa.

##### Hyvä tietää

Öljynlämmitystä käytettäessä vaihteessa on suositeltavaa käyttää lisäksi PT100-anturia öljyn lämpötilan valvomista varten.

#### 4.10 Lämpötilavalvonta (lisävaruste PT100)

##### HUOMIO!

##### Ylikuumentumisen aiheuttama vaihdevaurion vaara

- Vastuslämpömittariin on liitettävä analysointilaite. Lukituksen toteuttaminen on käyttäjän vastuulla

PT100 on termistorivastus öljyn lämpötilan mittaamista ja valvomista varten. PT100 on liitettävä sopivaan analysointiyksikköön, jolla sen signaalia analysoidaan.

Laukaisulaite on säädettävä niin, että vaihde pysähtyy, kun suurin sallittu öljyn lämpötila saavutetaan.

Mineraaliöljyjen suurin sallittu lämpötila on +85 °C.

Synteettisten öljyjen suurin sallittu lämpötila on +105 °C.

### 4.11 Paluujarru/vapaakytkin (lisävarusteet R ja WX)

#### HUOMIO!

##### Ylikuumentamisen aiheuttama vaihdevaurion vaara

- Apukäytön mukana pyöriminen on estettävä tai sitä on valvottava.
- Käyttö seuraavissa taulukoissa esitettyjä irrotuskierroslukuja alhaisemilla nopeuksilla lyhentää paluujarrun käyttöikää huomattavasti.

Paluujarru estää pyörimisen yhteen suuntaan.

Apukäytön avulla vaihdetta voi käyttää alhaisella käyntinopeudella esim. huoltotöiden yhteydessä. Normaalkäytössä vapaakytkin erottaa apukäytön vaihteesta.

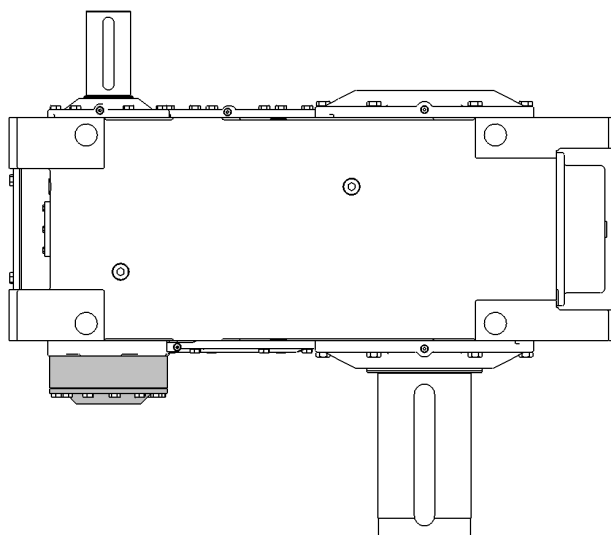
Vaihteistoöljy voitelee paluujarrun. Vapaakytkimellä on oma öljytila.

Paluujarru/vapaakytkin irtoaa keskipakoisvoiman vaikutuksesta, kun irrotuskierrosluku  $n_1$  saavutetaan (ks. Taulukko 13 ja Taulukko 14). Apukäytön on tällöin oltava pysähdyksissä. Vapaakytkintä valvotaan kierroslukuanturilla. Ilmoitettujen irrotuskierroslukujen alittaminen lisää kulumista. Tällöin paluujarrun tai vapaakytkimen käyttöikä lyhenee. Kulumisen ja lämpenemisen minimoimiseksi paluujarrua ja vapaakytkintä on syytä käyttää jatkuvassa käytössä ainoastaan irrotuskierroslukua suuremmalla nopeudella.

#### Hyvä tietää

Tutustu ennen käyttöönottoa paluujarrun ja vapaakytkimen tilauskohtaiseen dokumentaatioon sisältyviin ohjeisiin ja määrityksiin.

Paluujarrun ja vapaakytkimen pyörimissuunta on merkitty vaihteeseen tarralla. Pyörimissuunta ilmenee myös tilauskohtaisista mittapiirustuksista.



Kuva 32: Paluujarrulla varustettu teollisuusvaihte (periaatekuva)

Vaihteet	Portaita	Nimellisvälityssuhde $i_N$		Irrotuskierros-luku $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		Alaraja	Yläraja	
SK 5207	2	7,1	25	430
SK 5307	3	28	315	670
SK 5407	3	18	25	671
		28	50	1088
		56	100	1759
SK 5507	4	112	400	2740
SK 6207	2	8,0	28	430
SK 6307	3	31,5	355	670
SK 6407	3	20	25	671
		28	50	1088
		56	112	1759
SK 6507	4	125	445	2740
SK 7207	2	7,1	25	400
SK 7307	2	28	315	430
SK 7407	3	15	25	624
		28	50	1012
		56	100	1636
SK 7507	4	112	400	1759
SK 8207	2	8	28	400
SK 8307	3	32,5	355	430
SK 8407	3	20	28	624
		31,5	56	1012
		63	112	1636
SK 8507	4	125	450	1759
SK 9207	2	7,1	25	320
SK 9307	3	28	355	400
SK 9407	3	18	25	499
		28	50	810
		56	100	1309
SK 9507	4	112	400	1636
SK 10207	2	8	28	320
SK 10307	3	31,5	400	400
SK 10407	3	20	28	499
		31,5	56	810
		63	112	1309
SK 10507	4	125	450	1636

Taulukko 13: Paluujarrujen SK 5..07 – SK 10..07 irrotuskierrosluvut

Vaihteet	Portaita	Nimellisväliytysuhde $i_N$		Irrotuskierros-luku $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		Alaraja	Yläraja	
SK 11207	2	5,6	20	320
SK 11307	3	22,4	28	320
		31,5	112	400
SK 11407	3	12,6	28	448
		31,5	45	698
		50	71	1136
SK 11507	4	80	100	1136
		112	400	1420
SK 12207	2	5,6	20	250
SK 12307	3	22,4	112	320
SK 12407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	888
SK 12507	4	80	400	1136
SK 13207	2	5,6	20	250
SK 13307	2	22,4	112	320
SK 13407	3	12,5	28	352
		31,5	45	544
		50	71	886
SK 13507	4	80	400	1136
SK 14207	2	7,1	25	240
SK 14307	3	28	140	250
SK 14407	3	14	40	373
		45	56	522
		63	90	851
SK 14507	4	100	400	886
SK 15207	2	5,6	20	220
SK 15307	3	22,4	112	250
SK 15407	3	12,5	28	310
		31,5	45	479
		50	71	781
SK 15507	4	80	400	886

**Taulukko 14: Paluujarrujen SK 11..07 – SK 15..07 irrotuskierros-luvut**

Vaihteet	Portaita	Nimellisväliytysuhde $i_N$		Irrotuskierros-luku $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		Alaraja	Yläraja	
SK 5217 / SK 6217	2	6	8	499
SK 5217 / SK 6217	2	10	14	809
SK 5217 / SK 6217	2	16	22	1308
SK 7217 / SK 8217	2	6	8	451
SK 7217 / SK 8217	2	9	13	697
SK 7217 / SK 8217	2	16	20	1136

Vaihteet	Portaita	Nimellisväliytysuhde $i_N$		Irrotuskierros-luku $n_1$ [min <sup>-1</sup> ]
		Alaraja	Yläraja	
SK 9217 / SK 11217	2	6	8	352
SK 9217 / SK 11217	2	9	13	545
SK 9217 / SK 11217	2	16	21	887

Taulukko 15: Paluujarrujen SK 5..17 – SK 11..17 irrotuskierros-luvut

## 4.12 Koekäyttö

Vaihteen käyttöönoton yhteydessä on suoritettava koekäyttö, jotta mahdolliset ongelmat voidaan havaita ennen jatkuvaa käyttöä.

Enimmäiskuormituksella tehtävän vaihteen koekäytön aikana on tarkkailtava seuraavia seikkoja:

- epätavalliset käyntiäänet kuten jurnuttavat, nakuttavat tai hankaavat äänet
- epätavallinen värinä, värähtely ja liikkeet
- höyryn tai savun muodostuminen.

Koekäytön jälkeen vaihteesta on tarkistettava seuraavat seikat:

- vuodot
- kutisteholkkien luistaminen. Poista suojakansi ja tarkista, ilmaiseeko luvun 3.6.2 "Kutisteholkillisen holkkiakselin (lisävaruste S) asentaminen" mukainen merkintä holkkiakselin ja koneen akselin liikkuneen toisiinsa nähden. Asenna lopuksi suojakansi takaisin paikalleen luvun 3.14 "Suojakannen ja ilmanohjauslevyn (lisävarusteet H, H66, FAN, MF... ja MS...) asentaminen" mukaisesti.



### Hyvä tietää

Akselitiivisteet ovat hankaavia tiivisteitä, joiden huulet ovat elastomeeria. Huulet on voideltu tehtaalla erikoisrasvalla niiden käytössä kulumisen minimoimiseksi ja käyttöiän maksimoimiseksi. Siksi öljykalvo hankaavan tiivistehuulen alueella on normaali ilmiö, ei merkki öljyvudosta.




### Hyvä tietää

Taconite-tiivisteet on täytetty rasvalla vaihteen suojaamiseksi tiiviisti pölyltä ja muulta lialta. Vaihteen jatkuva käyttö ja siitä aiheutuva lämpeneminen voivat tuoda näkyviin rasvapisaraita Taconite-tiivisteiden alueella. Tämä on normaalia, ei merkki vuodosta.


## 4.13 Tarkistuslista

### 4.13.1 Pakolliset kohteet

Tarkistuslista		
Tarkistuksen kohde	Tarkistus-pvm:	Lisätietoja  kohdassa
Onko havaittavissa kuljetusvaurioita tai muita vaurioita?		3.3.1
Vastaako tyyppikilven merkintä tilausta?		2.2
Vastaako todellinen asennusasento vaadittua asennusasentoa?		7.1
Onko asennusasennon mukainen öljyn määrä tarkistettu?		5.2.5
Onko huohotinruuvi asennettu / otettu käyttöön?		4.2
Onko vaihde maadoitettu?		3.4
Onko vaihde kohdistettu oikein?		3.4
Onko vaihde asennettu niin, ettei siihen kohdistu jännitteitä?		3.4
Ovatko vaihteen ulkoiset akselivoimat sallituissa rajoissa?		3.5
Onko vaihteen ja moottorin välinen kytkin asennettu oikein?		3.16
Onko vaihde tarkistettu koekäytössä?		4.12

**Taulukko 16: Käyttöönoton tarkistuslistan pakolliset kohteet**

### 4.13.2 Lisävarusteet ja -toiminnot

Tarkistuslista		
Tarkistuksen kohde	Tarkistus-pvm:	Lisätietoja  kohdassa
Lisävarusteet R, WX ja FAN: Onko pyörimissuunta ilmoitettu ja tarkistettu?		4.11, 4.6
Lisävarusteet D ja ED: Onko momenttituki asennettu oikein?		3.23
Lisävarusteet S ja FAN: Onko pyörivissä osissa kosketussuojaus?		3.14
Lisävarusteet FAN ja CS2-X: Onko riittävä ilmansyöttö taattu?		4.6, 4.8
Lisävarusteet CS1-X ja CC: Onko jäähdytysneste liitetty jäähdytyskoneikkoon tai jäähdytyskierukkaan ja syöttö avattu?		3.18, 3.19
Lisävarusteet CS1-X ja CS2-X: Onko jäähdytyskoneikko liitetty vaihteeseen?		3.19
Lisävarusteet LC ja LCX: Onko painevahti liitetty niin, että se toimii?		4.5
Optio PT100: Onko lämpötilavalvonta liitetty niin, että se toimii?		4.10
Optio S: Onko kutisteholkkiiliitoksen luistamattomuus tarkistettu?		3.6.2
Optio jarru: Onko jarru säädetty oikein?		3.25
Optio MT: Onko hihna kiristetty?		3.12
Lisävaruste WX: Onko kierroslukuvalvonta liitetty niin, että se toimii?		4.11

**Taulukko 17: Lisävarusteiden ja -toimintojen käyttöönoton tarkistuslista**



## 5 Tarkastus ja huolto

### 5.1 Tarkistus- ja huoltovälit

Tarkistus- ja huoltovälit	Tarkistus- ja huoltotyöt	Lisätietoja luvussa
Valmistajan tietojen mukainen	<ul style="list-style-type: none"> <li>optio PT100: toimivuuden ja mittaustarkkuuden tarkistus, tarvittaessa uusi kalibrointi</li> <li>optiot LC ja LCX: painevahdin toimivuuden ja mittaustarkkuuden tarkistus, tarvittaessa uusi kalibrointi</li> <li>optio CS1-X: öljy-vesijäähdyttimen huolto</li> <li>optio CS2-X: öljy-ilmajäähdyttimen huolto</li> <li>optio DB: kuivasuodattimen vaihto</li> <li>Jarrut: kuluneisuuden tarkistus</li> <li>Kytkimet: ensiö- ja toisiopuolen kytkinten huolto</li> </ul>	Valmistajan dokumentaatio
Käytöstä poistaminen / varastointi > 3 kk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maalaamattomien pintojen suojapinnoitteen säännöllinen tarkistus ja kohentaminen tarvittaessa</li> <li>Öljyn ominaisuuksien tarkistus</li> <li>Tiivisteiden tarkistus</li> </ul>	3.2.2
Päivittäin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optisen likaantumislmaisimen silmäääräinen tarkistus</li> <li>Öljyn lämpötilan tarkistus</li> <li>Öljynpaineen tarkistus</li> <li>Käyntiäänten tarkkailu muutosten varalta</li> </ul>	5.2.8 4.10 4.5 5.2.2
100 käyttötunnin välein, kuitenkin vähintään kerran viikossa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vuotojen silmäääräinen tarkistus</li> <li>Vaihteen tarkistus epätavallisten käyntiäänien ja tärinän varalta</li> <li>optiot VL3 ja KL3: öljysilmän tarkistus</li> </ul>	5.2.1 5.2.2 5.2.5.5
500 käyttötunnin jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jarrun tarkistus <ul style="list-style-type: none"> <li>Jarrun kantopintojen tarkistus</li> <li>Kulumissäädön tarkistus</li> </ul> </li> <li>Kytkimen tarkistus <ul style="list-style-type: none"> <li>Kytkimen hammastuksen kulumisen tarkistus</li> </ul> </li> </ul>	3.25 3.16, 3.17
Vähintään kerran kuussa	<ul style="list-style-type: none"> <li>optiot FAN-A ja FAN-R: ilmajäähdyttimen/vaihteen tarkistus likaantuneisuuden ja likakerrostumien varalta</li> <li>Lisävaruste CS2-X: lämmönsiirtimen likaantuneisuuden tarkistus</li> <li>suojakansien ja liitossovittimen tarkistus likaantuneisuuden ja likakerrostumien varalta</li> </ul>	5.2.9 5.2.9 5.2.9
Vähintään kerran 3 kuukaudessa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Option hihnakäyttö: Pyörien ja hihnojen kuluneisuuden ja kunnan tarkistus (profiilitulkki) <ul style="list-style-type: none"> <li>Hihnan kireystarkistus</li> </ul> </li> </ul>	5.2.17

Tarkistus- ja huoltovälit	Tarkistus- ja huoltotyöt	Lisätietoja luvussa
2 500 käyttötunnin välein, kuitenkin vähintään puolen vuoden välein	• Akselitiivisteiden silmämääräinen tarkistus	5.2.1
	• Öljyn määrän ja öljyn ominaisuuksien tarkistus	5.2.5
	• Huohotinruuvien puhdistus/vaihto	5.2.12
	• Lisävaruste ED: momenttituen kumien silmämääräinen tarkistus	5.2.6
	• optiot LC, LCX, CS1-X, CS2-X ja OT: letkujen ja putkien silmämääräinen tarkistus	5.2.7
	• optiot CS1-X, CS2-X, LC ja LCX: öljynsuodattimen tarkistus	5.2.8
	• optiot VL2/3/4/6 ja KL2/3/4/6: toisipuolen laipan laakerien jälkivoitelu ja ylimääräisen rasvan poistaminen	5.2.15
	• Taconite-lisävaruste: rasvan lisääminen	5.2.16
	• Jarrun tarkistus – Jarrun kantopintojen tarkistus – Kulumissäädön tarkistus	3.25
	• Hammaskytkimen tarkistus – Kytkimen hammastuksen kulumisen tarkistus – Rasvan vaihtaminen	3.16.3, 3.17
• Nestekytkimen tarkistus – Tiivisteiden tarkistus	3.16.2	
Alle 80 °C:n käyttölämpötiloissa: 10 000 käyttötunnin välein, kuitenkin vähintään 2 vuoden välein	• Kuluneiden akselitiivisteiden vaihtaminen	5.2.13
	• Öljynvaihto (vaihtoväli kaksinkertaistuu synteettisiä öljyjä käytettäessä)	5.2.10
Lämpötilan kohoaminen lyhentää öljyjen vaihtoväliä	• Optio CC: jäädytyskierukan tarkistus saostumien varalta	5.2.11
20000 käyttötunnin välein, kuitenkin vähintään 4 vuoden välein	• Rasvan lisääminen vaihteen laakereihin (vain SK5..07 – SK6..07 ja asennusasento M5/M6)	5.2.14
	• optiot LC, LCX, CS1-X, CS2-X ja OT: letkujen vaihtaminen	5.2.7
Vähintään 10 vuoden välein	• Yleishuolto	5.2.19

**Taulukko 18: Tarkistus- ja huoltovälit**

### Hyvä tietää

Ilmoitettu öljyjen vaihtoväli perustuu käyttöön normaaleissa käyttöolosuhteissa ja enintään 80 °C:n käyttölämpötilassa. Äärimmäisissä käyttöolosuhteissa (yli 80 °C:n käyttölämpötila, suuri ilmankosteus, aggressiivinen ympäristö tai usein toistuvat lämpötilan vaihtelut) öljyjen vaihtoväli on ilmoitettua lyhyempi.

### Hyvä tietää

Tarkistus- ja huoltovälit (esim. öljynvaihto) koskevat myös apukäytön välilappaa (optio: WX). Itse apukäyttöä (optio: WX) tai välivaihdetta (optio: WG) koskee ”Käsikirja ja asennusohje” [B1000](#)

Huomioi mukana toimitettujen komponenttien valmistajien käyttöohjeet.

## 5.2 Tarkistus- ja huoltotyöt

### 5.2.1 Vuotojen silmämääräinen tarkistus

Vaihte on tarkistettava vuotojen varalta. Tarkkaile, vuotaako vaihteistoöljyä tai näkykö vaihteen ulkopinnoilla tai alla jälkiä öljystä. Tarkista erityisesti akselitiivisteet, sulkutulpat, ruuviliitokset, letkut ja kotelon saumat.



#### Hyvä tietää

Akselitiivisteet ovat komponentteja, joiden käyttöikä on rajallinen. Ne kuluvat ja vanhenevat. Akselitiivisteiden käyttöikään vaikuttavat monet ympäristötekijät. Lämpötila, valo (erityisesti UV-valo), otsoni sekä muut kaasut ja nesteet vaikuttavat akselitiivisteiden vanhenemisprosessiin. Osa vaikutuksista voi muuttaa akselitiivisteiden fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia, ja voimakkaimmillaan niiden käyttöikä voi lyhentyä jopa huomattavasti. Vieraat aineet (kuten pöly, muta, hiekka, metallihiukkaset) ja liian korkea lämpötila (liian suuri pyörimisnopeus tai ulkopuolisen lämmön vaikutus) nopeuttavat tiivistehuulen kulumista. Elastomeeriset tiivistehuulet on voideltu tehtaalla erikoisrasvalla niiden käytössä kulumisen minimoimiseksi ja käyttöiän maksimoimiseksi. Siksi öljykalvo hankaavan tiivistehuulen alueella on normaali ilmiö, ei merkki öljyvuodosta (ks. luku 7.7 "Vuodot ja tiiviys").

#### HUOMIO!

##### Säteittäisten akselitiivisteiden vaurioituminen vääränlaisten puhdistusaineiden vaikutuksesta

Vääränlaiset puhdistusaineet voivat vaurioittaa säteittäisiä akselitiivisteitä ja aiheuttaa siten vuotoriskin lisääntymistä.

- Älä puhdista vaihdetta asetonilla tai bentseenillä sisältävillä puhdistusaineilla.
- Vältä kosketusta hydraulikkaöljyjen kanssa.

Jos epäillään vuotoa, vaihte on puhdistettava ja öljytaso tarkistettava sekä tiiviys tarkistettava uudestaan noin vuorokauden kuluttua. Jos tällöin havaitaan vuoto (öljypisarointia), vaihte on korjattava välittömästi. Ota yhteys NORD-huoltoon.

### 5.2.2 Käyntiäänien tarkistus

Jos vaihteessa ilmenee epätavallisia käyntiääniä ja/tai tärinää, vaihte voi olla vaurioitunut. Tällöin vaihte on korjattava välittömästi. Ota yhteys NORD-huoltoon.

### 5.2.3 Tuulettimen ja ripojen välien (Maxxdrive XT) tarkistaminen (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)

Pidä tuulettimen suojuksen tulo- ja poistoilma-aukot sekä tuulettimen lavat puhtaina.

Tuuletin lisää lian ja pölyn kerrostumisen todennäköisyyttä rivallisen vaihteen kotelon ripojen väleihin (Maxxdrive XT). Se heikentää kotelon kautta tapahtuvan lämpösäteilyn poisjohtumisen tehoa. Vaihte ei enää jäähdy riittävästi. Puhdista ripojen välit.

Ota ennen käytön jatkamista huomioon luvun 4.6 "Vaihteen jäähdytys tuulettimella (lisävarusteet FAN-A ja FAN-R)" ohjeet.

## 5.2.4 Lämmönsiirtimen puhdistaminen (lisävaruste CS2-X)

Puhdista öljy-ilmajäähdyttimen lämmönsiirrin (lisävaruste CS2-X) säännöllisesti, jotta sen hyötysuhde säilyy. Noudata öljy-ilmajäähdyttimen käyttöohjetta.

## 5.2.5 Öljytaso

Asennusasennon on vastattava tyyppikilvessä ilmoitettua asennusasentoa.

### VAROITUS

#### Palovammojen vaara, loukkaantumisvaara

- Kytke käyttö pois päältä ennen öljytason tarkistamista.
- Estä käytön tahaton päälle kytkeminen esim. riippulukolla.
- Anna vaihteen jäähtyä. Öljyn lämpötilan on oltava 20–40 °C.

### Öljyn määrän tarkistaminen

#### Hyvä tietää

Option SAFOM öljyn määrä tarkistetaan ja korjataan tässä kuvatussa tavasta poikkeavasti (ks. luku 5.2.5.7 "Tiivisteetön sekoitinsovite (optio: SAFOMI)").

#### Hyvä tietää

#### Ilmataskujen vaikutus öljyn määrän ilmaisimiin

Käyttöänon yhteydessä ja öljynvaihdon jälkeen vaihteen öljykylpyyn voi muodostua ilmataskuja. Ne poistuvat käytön myötä. Niiden tilalle täytetään voiteluainetta. Ilmiön vuoksi öljyn määrä voi poiketa ensitäytön aikaisesta tasosta. Siihen voi kuitenkin mennä useita päiviä. Tänä aikana näytettävä öljyn määrä ei välttämättä vastaa todellisuutta.

- Tarkista öljyn määrä säännöllisesti varsinkin käyttöänon ja öljynvaihdon jälkeen.

1. Pysäytä käyttö.
2. Odota 5–10 minuuttia.
3. Tarkista öljyn määrä vaihteen ollessa pysähdyksissä ja öljyn vaahtoamatonta.
  - Öljyn määrä ei saa ulottua Max-merkinnän yläpuolelle. Se voi olla merkki vieraan nesteen (esim. veden) pääsystä järjestelmään. → Tarkista öljyn vesipitoisuus.
  - Öljyn määrä ei saa olla Min-merkinnän alapuolella. Se voi olla merkki vuodosta.

#### Väärä öljyn määrä voi aiheuttaa vaihdevaurioita.

- Paikanna ja poista väärän öljyn määrän syy.
- Korjaa öljyn määrä tarvittaessa tai vaihda öljyt (ks. luku 5.2.10 "Öljynvaihto").

Käytä tyyppikilvessä ilmoitettua öljytyyppiä.

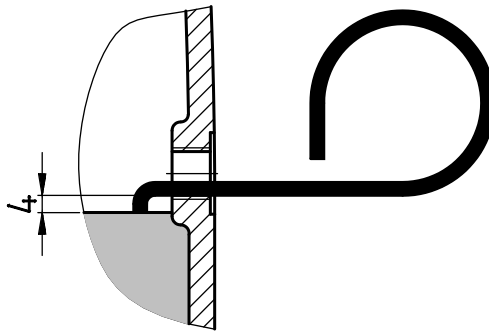
- Lisää öljyä huohotinruuvien aukosta, jos mahdollista.

Muutkin täyttökohdat ovat mahdollisia. Noudata aina tilauskohtaisten mittapiirustusten tietoja.

Öljyn määrän mittaustuloksen, huohotinruuvien ja öljyn tyhjennystulpan sijainti ilmenee tilauskohtaisista mittapiirustuksista.

### 5.2.5.1 Öljytason tarkistustulppa

1. Kierrä öljytason tarkistustulppa auki.
2. Tarkista vaihteen öljytaso toimitukseen sisältyvällä öljyn mittatikulla (osanro 28300500) kuvan Kuva 33 mukaisesti. Mittatikun öljyyn upotettavan osan on oltava pystysuorassa. Öljytason yläraja on öljytason tarkistusaukon alareuna. Öljytason alaraja on n. 4 mm öljytason tarkistusaukon alareunan alapuolella. Tällöin mittatikku ylittää öljyyn juuri ja juuri.
3. Jos öljytason tarkistustulpan tiivisterengas on vaurioitunut, öljytason tarkistustulppa on vaihdettava tai puhdistettava sen kierre ja siveltävä siihen ruuvilukitetta (esim. Loctite 242 tai Loxeal 54-03) ennen tulpan kiertämistä paikalleen.
4. Kierrä öljytason tarkistustulppa tiivisterenkaineen paikalleen ja kiristä vaadittavaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").



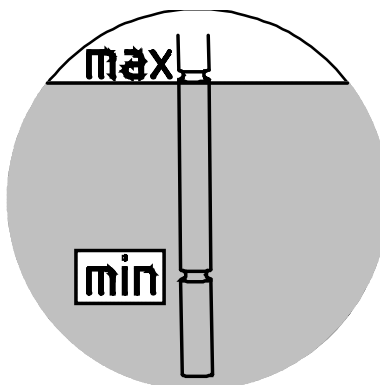
Kuva 33: Öljytason tarkistus öljytikulla

### 5.2.5.2 Öljysilmä / öljytason tarkistuslasi (lisävaruste OSG), öljytason ilmaisin (lisävaruste OST)

Öljytason voi tarkistaa suoraan öljysilmästä. Öljytaso on oikea, kun se ulottuu keskelle öljysilmää tai öljytason tarkistuslasia. Öljytason ilmaisimen yhteydessä öljytaso sovitetaan ilmaisimen keskelle.

### 5.2.5.3 Öljytikku (lisävaruste PS)

1. Kierrä öljytikku ulos vaihteesta ja kuivaa se puhtaalla liinalla.
2. Kierrä öljytikku kokonaan takaisin vaihteeseen ja jälleen ulos.
3. Öljytikussa näkyvän öljytason on oltava ala- ja ylärajamerkintöjen välissä.



Kuva 34: Öljytason tarkistus öljytikulla

#### 5.2.5.4 Suuri öljynpaisuntasäiliö (lisävaruste OT)

### HUOMIO!

#### Liian alhaisen öljytason aiheuttama vaihdevaurion vaara

Öljytason jääminen Min-merkinnän alapuolelle voi olla merkki vuodosta. Tila voi aiheuttaa vaihdevaurion.

- Selvitä ja poista liian alhaisen öljytason syy.

### HUOMIO!

#### Liian korkean öljytason aiheuttama vaihdevaurion vaara

Jos asennusasennossa M5 käytettävä vaihde toimitetaan öljyllä täytettynä, NORD täyttää öljynpaisuntasäiliön täyteen. Liian korkea öljytaso voi aiheuttaa vaihdevaurion.

- Varmista ennen käyttöönottoa, että öljytaso on oikea.

Öljytaso on tarkistettava ennen ensimmäistä käyttöönottoa. Käytössä olevan vaihteen on oltava pysähdyksissä vähintään 20–30 minuuttia ennen öljytason tarkistamista.

Öljytaso on tarkistettava vaihde pysähdyksissä ja öljyn ollessa vaahtoamatonta tyyppikilven mukaisessa asennusasennossa.

Öljyn minimimäärän alittuessa (öljysilmän alaraja) öljytasoa on korjattava lisäämällä öljyä.

- a. Suuri öljynpaisuntasäiliö ja öljytikku (vakiomalli; lieriömallinen säiliö): Öljynpaisuntasäiliön öljytaso on tarkistettava kierretulpan ja öljytikun (kierre G 1¼) avulla. Menettely on kuvattu edellisessä kohdassa.
- b. Suuri öljynpaisuntasäiliö ja öljytason ilmaisin (vakiomalli; suorakulmainen säiliö): Öljytason voi tarkistaa suoraan öljysilmästä. Öljytaso on oikea, kun se ulottuu öljytason ilmaisen keskelle.

Pois paikaltaan kierretyt öljytason tarkistustulpat, öljytikut, huohotinruuvit ja öljyn tyhjennystulpat on öljytason korjaamisen jälkeen kierrettävä takaisin paikalleen ja kiristettävä tarvittavaan momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").

#### 5.2.5.5 Öljysilmän tarkistus (lisävarusteet VL3 ja KL3 Drywell-rakenteella)

Öljysilmän avulla vuodot voidaan havaita ennen kuin vaihteesta purkautuu öljyä ulos. Öljysilmä on tarkistettava huoltotaulukossa ilmoitetuin väliajoin.

1. Tarkista, näkyykö öljysilmässä tai sen ulkopuolella öljyä. Jos öljyä ei näy, muita toimenpiteitä ei tarvita.
2. Jos öljysilmässä näkyy öljyä, poista öljysilmän tulppa ja kerää purkautuva öljy sopivaan astiaan.
  - Usein kyseessä on tiivistäjärjestelmän ohimenevä häiriö, jonka ovat aiheuttaneet esim. tiivistyshuulen alle päätyneet pienet likahiukkaset, ja ne poistuvat itsestään, kun käyttöä jatketaan. Tällöin vuotaneen öljyn määrä on seuraavalla tarkistuskerralla pienempi tai öljyä ei vuoda enää lainkaan. Korjaaminen ei ole tällöin tarpeen.
  - Jos öljyä on seuraavaan tarkistuskertaan mennessä vuotanut enemmän, tiivistäjärjestelmässä on jatkuva häiriö, joka on poistettava. Ota tällöin yhteyttä NORD-huoltoon.

### 5.2.5.6 Apukäyttö (optio: WX), esivaihde (optio: WG), nestekeytkin

#### Apukäyttö (optio: WX)

Tarkasta apukäytön öljyn määrä dokumentaation B1000 mukaisesti.

Tarkasta väliailan öljyn määrä. Öljytason voi tarkistaa suoraan öljysilmästä. Öljyn määrä on oikea, kun öljyn pinta on keskellä öljysilmää.

Apukäytön sijainti ilmenee tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

#### Esivaihde (optio: WG)

Tarkasta apukäytön öljyn määrä dokumentaation B1000 mukaisesti.

Apukäytön sijainti ilmenee tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

#### Nestekeytkin

Tarkista öljyn määrä ennen käyttöönottoa.

### 5.2.5.7 Tiivisteetön sekoitinsovite (optio: SAFOMI)

## HUOMIO

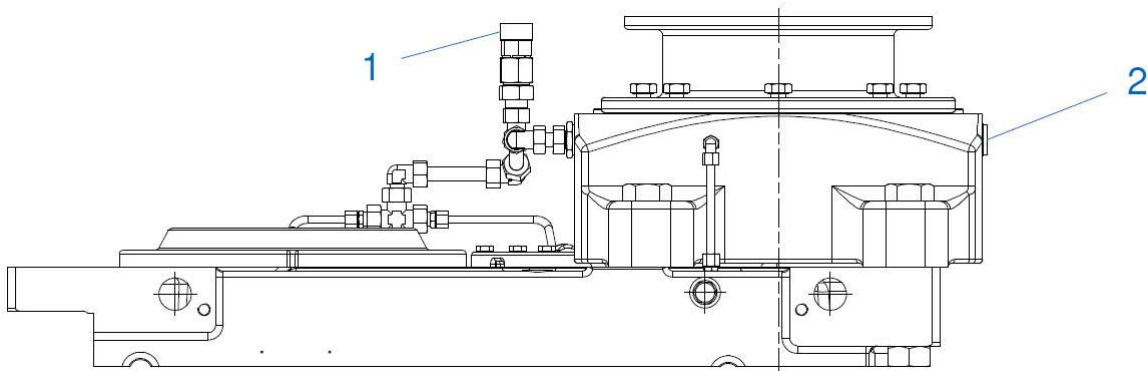
#### Riittämättömän voitelun aiheuttama vaihdevaurion vaara

Öljyn vaahtoaminen voi olla merkki öljyn epäpuhtaudesta, jonka aiheuttaja voi olla esim. vieraan nesteen pääsy järjestelmään. Epäpuhtaudet heikentävät öljyn voiteluominaisuuksia ja voivat aiheuttaa vaihdevaurion.

- Tarkista vaihteistoöljyn vesipitoisuus ja muut epäpuhtaudet.
- Suorita öljynvaihto.
- Selvitä ja poista öljyn epäpuhtauksien syy.

Optiolla varustetun vaihteen rungossa on kolmiulotteinen öljysilmä.

- Tarkista vaihteen rungon öljyn määrä kolmiulotteisesta öljysilmästä. Kolmiulotteisen öljysilmän on oltava aina täynnä öljyä.



Kuva 35: Ilmakammion alue

Ennen öljyn lisäämistä kierrä (jousikuormitteinen) huohotinruuvi (1) tai sulkuruuvi (2) pois ilmakammion alueelta, jotta ilma pääsee purkautumaan vaihteesta.

## Hyvä tietää

### Ilmataskujen vaikutus öljyn määrän ilmaisimiin

Käyttöönoton yhteydessä ja öljynvaihdon jälkeen vaihteen öljykylpyyn voi muodostua ilmataskuja. Ne poistuvat käytön myötä. Niiden tilalle täytetään voiteluainetta. Ilmiön vuoksi öljyn määrä voi poiketa ensitäytön aikaisesta tasosta. Siihen voi kuitenkin mennä useita päiviä. Tänä aikana näytettävä öljyn määrä ei välttämättä vastaa todellisuutta.

- Tarkista öljyn määrä säännöllisesti varsinkin käyttöönoton ja öljynvaihdon jälkeen.

## 5.2.6 Joustavan momenttituen kumiosien silmämääräinen tarkastus (lisävaruste ED)

Jos pinnassa näkyy vaurioita, kuten repeämiä, kumiosat on vaihdettava. Ota tällöin yhteyttä NORD-huoltoon.

## 5.2.7 Letkujen silmämääräinen tarkistus

### 5.2.7.1 Putket (lisävarusteet LC, LCX, OT)

Kiertovoitelun putkien ja huohotusputkien tiiviys öljytasosäiliön yhteydessä täydellä öljytasolla on tarkistettava.

Jos vuotoja esiintyy, vuotavat putket on vaihdettava. Ota tällöin yhteyttä NORD-huoltoon.

### 5.2.7.2 Letkut (lisävarusteet LC, LCX, CS1-X, CS2-X ja OT)

Letkuja käytetään imu- ja paineletkuina kiertovoitelussa ja jäähdytyskoneikoissa. Myös suuri öljynpaisuntasäiliö voi olla yhdistetty vaihteeseen letkuilla.

Letkut kuluvat luonnollisesti ulkoisten tekijöiden, kuten UV-säteilyn, vaikutuksesta.

Tarkista letkut ja ruuviliitokset vuotojen, viiltojen, murtumien, haurastumisen ja hankautumisen varalta. Jos letkuissa on vaurioita, ne on vaihdettava. Ota sitä varten yhteyttä NORD-huoltoon.

## 5.2.8 Öljynsuodatin (lisävarusteet CS1-X, CS2-X, LC/LCX)

Öljynsuodattimissa on tavallisesti optinen likaantuneisuuden ilmaisim. Periaatteessa suodatinpanos on suositeltavaa vaihtaa ainakin kerran vuodessa.

Jos likaantuneisuuden ilmaisim laukeaa, suodatinpanos on vaihdettava välittömästi. Ota huomioon myös valmistajan dokumentaatiossa annettavat lisätiedot.

## 5.2.9 Pölyjen poistaminen

Pölyn kerrostuminen vaihteen kotelon päälle ja tuulettimen lapoihin heikentää jäähdytystehoa ja johtaa ylikuumenemiseen. Poista pölykerrostumat. Erityisesti rivallisissa vaihteiston koteloissa on varmistettava ripojen välien säännöllinen puhdistaminen.



### 5.2.10 Öljynvaihto

#### **VAROITUS**

##### **Palovammojen vaara, loukkaantumisvaara**

- Anna kuumentuneen vaihteen jäähtyä ennen sen koskettamista. Vaihteen on kuitenkin oltava edelleen lämmin, jotta öljy virtaa siitä ulos joutuin.
- Käytä öljynvaihdossa suojakäsineitä ja suojalaseja.

#### **Hyvä tietää**

NORD suosittelee vaihteistoöljyn säännöllistä analysointia voiteluaineen vaihtovälin optimoimiseksi.

Öljyn tyhjennystulpan ja lisävarusteena saatavan tyhjennyshanan sekä ilmaus- ja huohotinruuvien sijainti sekä öljyn määrän valvontalaite ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta.

Apukäyttöisten vaihteiden (optio: WX) välilaitan öljyn väli on sama kuin teollisuusvaihteen.

Työohjeet:

1. Valitse tyyppikilvessä ilmoitetun öljymäärän mukainen öljyn keräysastia. Aseta keräysastia öljyn tyhjennystulpan tai tyhjennyshanan alle.
2. Kierrä ilmaus- tai huohotinruuvi ulos vaihteesta.
3. Kierrä öljyn tyhjennystulppa ulos vaihteesta. Jos vaihteessa on öljyn tyhjennyshana, kierrä sulkuruuvi ulos tyhjennyshanasta ja avaa tyhjennyshana.
4. Laske kaikki öljy ulos vaihteesta. Tyhjennä myös mahdolliset suodattimet ja letkut/putket.
5. Huuhtelee öljytila, jotta öljyliete, irronnut aines ja vanhat jäämät poistuvat. Käytä huuhteluun samaa öljylaatua kuin vaihteessa käytetään.
6. Puhdista öljyn tyhjennystulpan tai tyhjennyshanan sulkuruuvin kierre. Sivele ruuviin ruuvilukitetta, esim. Loctite 242:ta tai Loxeal 54-03:a. Kiristä ruuvi ilmoitettuun momenttiin (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").
7. Täytä vaihteeseen tyyppikilvessä ilmoitettu määrä uutta öljyä aukon tai ilmaus-/huohotinruuvien kautta. Jos vaihteessa on öljytikku, öljyä voi lisätä myös sen aukosta.
8. Tarkista öljyn määrä luvun 5.2.5 "Öljytaso" mukaisesti n. 15 minuutin kuluttua tai 30 minuutin kuluttua, kun vaihteissa on suuri öljynpaisuntasäiliö. Korjaa öljyn määrää tarvittaessa.

### 5.2.11 Jäähdytyskierukan tarkistaminen saostumien varalta (lisävaruste CC)

Jäähdytysveden virtausmäärä on tarkistettava. Noudata luvun 4.7 "Jäähdytyskierukka (lisävaruste CC)"ohjeita.

Kemiallisessa puhdistuksessa on varmistettava, ettei käytettävä puhdistusaine syövytä jäähdytyskierukan materiaaleja (kupariputkea ja messinkiruuviliitoksia).

Jos liitäntöjen alueella esiintyy voimakasta korroosiota, tarkista jäähdytyskierukan ja kannen tiiviys.

Ota yhteys NORD-huoltoon.

### 5.2.12 Ilmaus- ja huohotinruuvin puhdistaminen tai vaihtaminen

#### 5.2.12.1 Tuuletussuodatin (lisävaruste FV)

Tuuletussuodattimessa suodattavana materiaalina toimii teräslankaverkko. Sen tehtävänä on varmistaa paineen tasaaminen vaihteen sisustan ja ympäröivän ilman välillä. Tarkista tuuletussuodattimen likaantuneisuus silmämääräisesti. Likainen suodatin ei enää täytä tehtäväänsä, ja se on vaihdettava.

1. Kierrä vanha tuuletussuodatin pois paikaltaan.
2. Kierrä uusi tuuletussuodatin uusine tiivisteineen paikalleen (ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit").



Kuva 36: Tuuletussuodatin (lisävaruste FV)

#### 5.2.12.2 Selluloosasuodatin (lisävaruste EF)

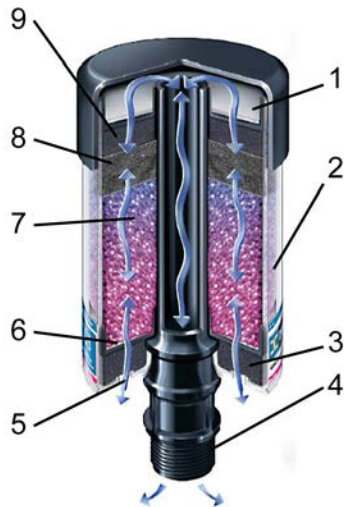
Suodattimessa suodattavana materiaalina toimii selluloosa. Suodatinpanos on vaihdettava.

1. Kierrä suodatinpanoksen kansi pois paikaltaan
2. Poista suodatinpanos ja tarkista se
3. Tarvittaessa: Vaihda likaantunut suodatinpanos
4. Laita suodatinpanos paikalleen
5. Laita kansi paikalleen ja kiristä käsin



Kuva 37: Selluloosasuodatin (lisävaruste EF)

### 5.2.12.3 Kuivasuodatin / märkä ilmansuodatin (lisävaruste DB)



#### Merkintöjen selitys

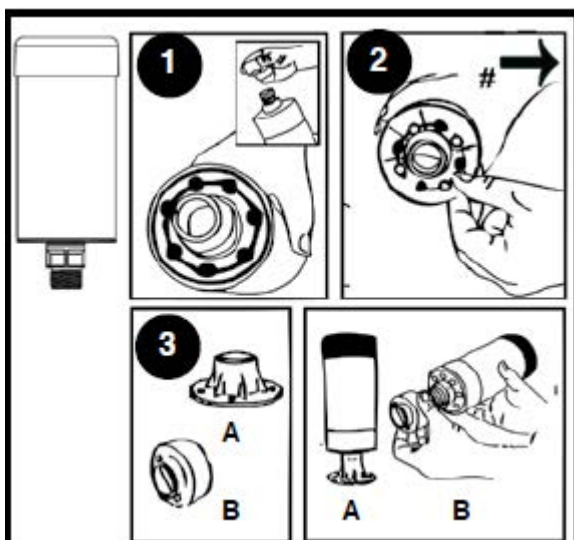
1. Toinen suodatinpanos
2. Polykarbonaattikotelo
3. Vaahtomuovisuodatin
4. Kierreyhde
5. Imuaukko
6. Suodatinpanos
7. Silikageeli
8. Aktiivihilisuodatin (lisävaruste)
9. Vaahtomuovisuodatin

Kuva 38: Kuivasuodattimen toteutusesimerkki

Kuivasuodatin sopii veden pitämiseen poissa öljystä, kondenssin ja ruosteen synnyn ehkäisemiseen järjestelmässä sekä öljyn ja koneen suodatinten käyttöiän pidentämiseen.

Kuivasuodattimessa suodattavana aineena käytetään silikageeliä. Suodattimen likaantuneisuuden voi tarkistaa ulkopuolelta. Suodattavan aineen väri muuttuu likaantumisen myötä sinisestä vaaleanpunaiseksi. Värjäytyminen alkaa alaosasta ja leviää kohti yläosaa. Kun kolme neljänestä suodattavasta aineesta on vaihtanut väriä, suodatin on vaihdettava.

1. Tarkista likaantuneisuus.
2. Jos suodatin on vaihdettava, kierrä vanha kuivasuodatin pois paikaltaan.



Kuva 39: Kuivasuodattimen asennus

3. Poista sininen tulppa uuden kuivasuodattimen keskiputken (1) alapäästä.
4. Poista suodattimen alapäästä kaksi vastakkaista punaista tulppaa (2).
5. Kierrä uusi kuivasuodatin paikalleen käsikireyteen (3).

### **i** Hyvä tietää

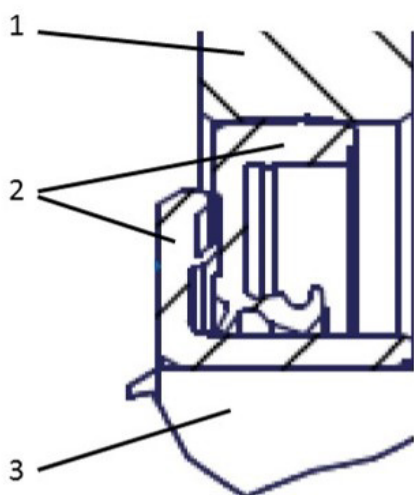
Kosteudenpoistoteho paranee hieman, jos kaikki tulpat poistetaan. Tällöin kuitenkin käyttöikä lyhenee vastaavasti hieman.

#### 5.2.13 Akselitiivisteiden vaihtaminen

Kun akselitiiviste tulee käyttöikänsä päähän, öljykalvo sen huulen alueella suurenee, ja paikkaan kehittyä hiljalleen mitattavissa oleva vuotokohta, josta tippuu öljyä. **Silloin akselitiiviste on vaihdettava.** Tiiviste- ja suojahuulten välinen tila on asennettaessa täytettävä n. 50-prosenttisesti rasvalla (rasvasuositus: PETAMO GHY 133N). Varmista, ettei uusi akselin tiivisterengas siirry vanhaan uraan asennuksen jälkeen.

### **i** Hyvä tietää

**MSS7-tiivisteiden** vaihdossa on noudatettava erityisiä asennusohjeita normaalin käyttöön saavuttamiseksi. MSS7-tiivisteet ovat kaksiosaisia tiivisteitä, joiden osat ovat aksiaalisella pölyhuulella varustettu holkki ja säteittäisellä pölyhuulella varustettu akselin säteistiiviste (Kuva 40: MSS7-tiiviste). Jos sinulla on kysyttävää, ota yhteyttä NORD-huoltoon.



#### Merkintöjen selitys

1. Holkki
2. MSS7-tiiviste
3. Akseli

Kuva 40: MSS7-tiiviste

#### 5.2.14 Vaihteen laakerien rasvaaminen

### **HUOMIO!**

#### Riittämättömän voitelun aiheuttama vaihdevaurion vaara

Riittämätön voitelu aiheuttaa laakerivaurion vaaran.

- Suositeltuja voiteluvälejä on ehdottomasti noudatettava.
- Käytä ainoastaan NORDin hyväksymiä rasvoja.
- Älä koskaan sekoita eri voitelurasvoja keskenään. Jos eri voitelurasvoja sekoitetaan ja joukossa on yhteensopimattomia rasvoja, vaihde voi jäädä riittämättömästi voidelluksi.
- Vältä vierasainesten pääsemistä voitelurasvan sekaan sekä rasvan huuhtoutumista pois voiteluöljyn vuoksi.

Kaikissa vaihteen laakereissa on tavallisesti öljykylpyvoitelu. Jos se ei asennusasennon vuoksi ole mahdollinen tai jos öljytaso on tavallista alhaisempi, käytetään kiertovoitelua.

Poikkeuksen muodostavat vaihteet SK 5..07 – SK 6..07 asennusasennoissa M5 ja M6. Näissä asennusasennoissa yläpuolen laakereissa on rasvavoitelu.

Ota yhteys NORD-huoltoon kuulalaakerirasvan vaihtamista varten.

Rasvasuositus: Petamo GHY 133N, valmistaja Klüber Lubrication (ks. luku 7.3.1 "Kuulalaakerirasvat").

### 5.2.15 Toisiolaipan laakerin rasvaaminen (lisävarusteet VL2/3/4/6 ja KL2/3/4/6)

#### **VAROITUS**

##### **Vaihteen aiheuttama tapaturmavaara ja palovammojen vaara**

Jälkivoitelu on suoritettava vaihteen toimiessa, mikä aiheuttaa tapaturmavaaran.

- Noudata turvallisuutta käsittelevässä luvussa annettavia turvallisuusohjeita.

#### **HUOMIO!**

##### **Riittämättömän voitelun aiheuttama vaihdevaurion vaara**

Riittämätön voitelu aiheuttaa laakerivaurion vaaran.

- Suositeltuja voiteluvälejä on ehdottomasti noudatettava.
- Käytä ainoastaan NORDin hyväksymiä rasvoja.
- Älä koskaan sekoita eri voitelurasvoja keskenään. Jos eri voitelurasvoja sekoitetaan ja joukossa on yhteensopimattomia rasvoja, vaihde voi jäädä riittämättömästi voidelluksi.
- Vältä vierasaineiden pääsemistä voitelurasvan sekaan sekä rasvan huuhtoutumista pois voiteluöljyn vuoksi.

#### **HUOMIO!**

##### **Epäs asianmukaisen jälkivoitelun aiheuttama laakerivaurio**

- Suuren paineen muodostumista jälkivoitelun aikana on ehdottomasti vältettävä, jotta viereiset tiivisteet eivät vaurioitu.
- Vaihteen on oltava toiminnassa jälkivoitelun aikana.

Sekoitinrakenteella varustetuissa vaihteissa alempi toisiolaipan rasvatäytteisistä laakereista on jälkivoideltava. Laipoissa on tätä varten DIN 71412 -standardin mukaiset kartiovoitelunipat.

Kuulalaakereihin on tehtaalla täytetty riittävä määrä rasvaa, mutta niiden säännöllisestä jälkivoitelusta on huolehdittava (ks. luku 5.1 "Tarkistus- ja huoltovälit").

1. Poista voitelunipasta siihen tarttunut lika, jotta laakeritilaan ei rasvan mukana työnny vierasaineita jälkivoitelun yhteydessä.
2. Avaa suurin piirtein voitelunipan vastakkaisella puolella oleva sulkuruuvi, jotta ylimääräinen vanha rasva pääsee työntymään ulos.
3. Purista seuraavan taulukon mukainen määrä rasvaa voitelunipan kautta laakeritilaan.

Rasvasuositus: Petamo GHY 133N, valmistaja Klüber Lubrication (ks. luku 7.3.1 "Kuulalaakerirasvat").

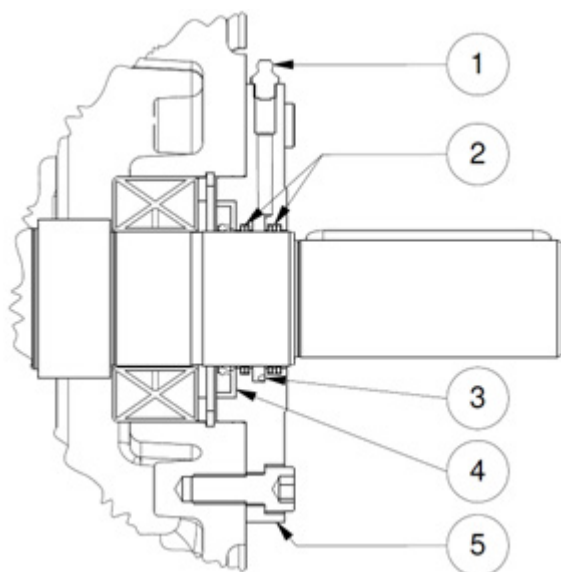
4. Kerää sulkuruuvien aukosta purkautuva rasva talteen.
5. Poista rasvajäämät sulkuruuvien alueelta.
6. Sulje sulkuruuvi.

Koko	Rasvamäärä VL [g]	Rasvamäärä KL [g]
SK5.07	110	60
SK6.07	110	60
SK7.07	200	130
SK8.07	200	130
SK9.07	210	170
SK10.07	210	170
SK11.07	220	180
SK12.07	220	180
SK13.07	340	230
SK14.07	340	230
SK15.07	380	240

Taulukko 19: Toisioakselin alemman laakerin jälkivoitelussa lisättävän rasvan määrä

### 5.2.16 Taconite-tiivisteiden rasvaaminen

Ensiö- ja toisioakseleissa voi mallin mukaan olla Taconite-tiivisteitä. Rasvaa Taconite-tiivisteet laakerinkannen asianmukaisten voitelunippojen kautta tai voiteluletkun avulla.



#### Merkintöjen selitys

- 1: Kartiovoitelunippa
- 2: Lamellitivisteet
- 3: Rasvakammio
- 4: Säteittäinen akselitiiviste
- 5: Laakerinkansi

Kuva 41: Taconite-tiivisteiden rasvaaminen

Tarkat voitelukohtat ilmenevät tilauskohtaisesta mittapiirustuksesta. Lisää tiivisteeseen rasvaa, kunnes voitelu-urasta pursuaa puhdasta rasvaa. Pyyhi ylimääräinen rasva pois.

Rasvasuositus: Petamo GHY 133N, valmistaja Klüber Lubrication (ks. luku 7.3.1 "Kuulalaakerirasvat")

#### Hyvä tietää

Optimaalisen voitelutuloksen saavuttamiseksi kierrä vaihteen akselia 45° kerrallaan ja lisää rasvaa puristimesta, kunnes raosta pursuaa puhdasta rasvaa.

### 5.2.17 Kiilahihnan tarkistaminen (hihnakäyttö)

#### VAROITUS

##### Sisäänvetäytymisvaara

- Asenna suojus asianmukaisesti paikalleen ennen käytön jatkamista.

Hihnapyörät on tarkistettava silmämääräisesti säännöllisesti. Jos selviä kulumisen jälkiä on havaittavissa, mittaa kuluneisuus kiilaura- ja profiilitulkilla. Hihnapyörän tai hihnan likaantuminen aiheuttaa kitkahäviötä. Pidä osat sen vuoksi aina puhtaina ja kuivina.

Tarkista kiilahihnojen kunto säännöllisesti. Vaihda rispaantuneet tai haurastuneet kiilahihnat. Jos useita moniurakäytön kiilahihnoja vioittuu, asenna uusi kiilahihnasarja. Erimerkkisiä kiilahihnoja ei saa käyttää samassa hihnasarjassa. Ennen uusien kiilahihnojen asentamista tarkista ehdottomasti kiilahihnapyörien kunto.

Tarkista kiilahihnojen kireys taajuusmittarilla, kun käyttö on pyörinyt n. 4–5 tuntia täydellä kuormituksella. Säädä hihnankireyttä tarvittaessa.

### 5.2.18 Tarkastusaukon kansi

#### VAROITUS

##### Pyörievien osien aiheuttama loukkaantumisvaara ja palovammojen vaara

- Kytke käyttö pois päältä ennen tarkastusaukon kannen avaamista.
- Estä käytön tahaton päälle kytkeminen esim. riippulukolla.
- Anna vaihteen jäähtyä. Öljyn lämpötilan on oltava alle 40 °C.

#### VARO!

##### Syöpymisvammojen ja ihoärsytyksen vaara

Vaihteen kanssa käytettävät kemikaalit voivat olla myrkyllisiä. Jos niitä joutuu silmiin, ne voivat aiheuttaa silmävaurioita. Voiteluaineet ja liimat voivat aiheuttaa ihoärsytystä.

- Käytä suojakäsineitä ja suojalaseja.

#### **HUOMIO!**

##### Laakerien, hammaspyörien ja akselien vaurioituminen

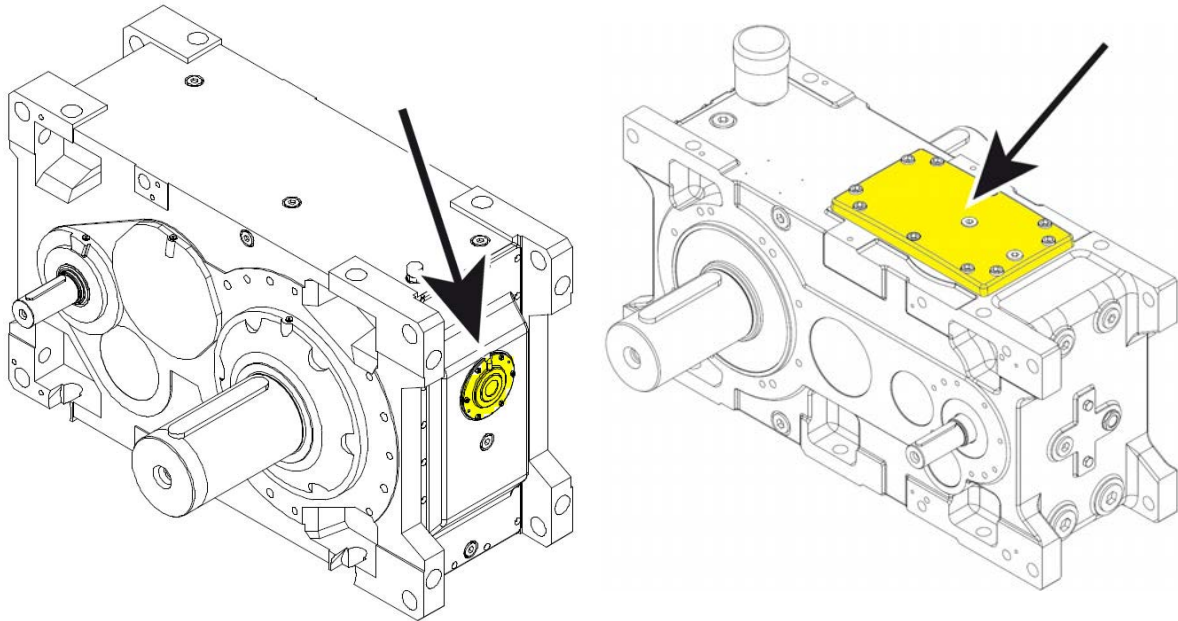
Vaihteeseen päässeet vierasesineet voivat vaurioittaa laakereita, hammaspyöriä ja akseleita.

- Estä vierasesineiden pääsy vaihteeseen.

Avaamalla tarkastusaukon kannen voit tarkistaa silmämääräisesti vaihteen sisäosia (hammaspyöriä, akseleita ja laakereita).

Tarkastusaukon kansissa on mallin mukaan erilaisia tiivistysratkaisuja (esim. lattatiiviste, nestetiiviste tai O-rengas).

Käytä aina kanteen tarkoitettua tiivistysmenetelmää!



Kuva 42: Esimerkkejä tarkastusaukon kansista

### Tarkastusaukon kannen tarkistaminen

1. Tarkista kiinnitysruuvien pitävyys.
2. Tarkista kannen tiiviys.

Jos tiivisteissä tai ruuveissa on vaurioita tai ne ovat käyttökelvottomia, vaihda ne seuraavassa kuvattavalla tavalla.

### Tarkastusaukon kannen irrottaminen

1. Avaa kansi.
2. Poista kansi tiivisteineen paikaltaan.

Varo, ettei vaihteen sisään putoa vierasesineitä.

### Tarkastusaukon kannen asentaminen

1. Puhdista vaihteen rungon ja tarkastusaukon kannen tiivistepinnat.
2. Vaihda käyttökelvottomat ruuvit malliltaan ja lujuusluokaltaan vastaaviin ruuveihin.
3. Vaihda käyttökelvottomat tiivisteet.
4. Kiristä kansi ilmoitettuun momenttiin.

(ks. luku 7.4 "Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit")



### 5.2.19 Yleishuolto

Yleishuolto on suoritettava korjaamossa, jossa on käytävissä tarvittavat varusteet ja ammattitaitoinen henkilöstö. Paikallista lainsäädäntöä ja määräyksiä on noudatettava. Suosittelemme kuitenkin yleishuollon antamista NORD-huollon tehtäväksi.

Yleishuollossa vaihde puretaan kokonaan osiin. Siinä suoritetaan seuraavat työt:

- vaihteen kaikkien osien puhdistaminen
- vaihteen kaikkien osien tarkistus vaurioiden varalta
- vaurioituneiden osien vaihtaminen
- kaikkien kuulalaakerien vaihtaminen
- kaikkien tiivisteiden, akselitiivisteiden ja Nilos-renkaiden vaihtaminen
- mahdollisen paluujarrun vaihtaminen
- kytkinten mahdollisten elastomeeriosien vaihtaminen.

## 6 Hävittäminen

Noudata paikallisia voimassa olevia määräyksiä. Erityisesti on huolehdittava voiteluaineiden keräämisestä ja hävittämisestä.

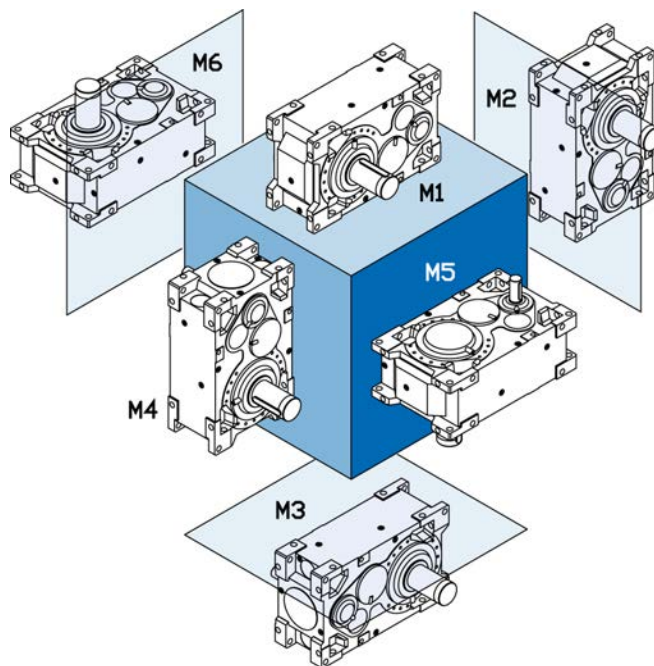
Vaihteen osat	Materiaali
Hammaspyörät, akselit, laakerit, akselikiilat, lukkorengaat jne.	Teräs
Vaihteen runko, kotelon osat jne.	Harmaavalu
Vaihteen kevytmetallirunko, kevytmetalliset kotelon osat jne.	Alumiini
Kierukkapyörät, holkit jne.	Pronssi
Akselien tiivisterengaat, sulkutulpat, kumiosat jne.	Teräsvahvisteinen elastomeeri
Kytkinosat	Teräsvahvisteinen muovi
Lattatiivisteet	Asbestiton tiivistämateriaali
Vaihteistoöljy	Mineraaliöljy ja lisäaineet
Synteettinen vaihteistoöljy (tarrat: CLP PG)	Polyglykolipohjainen voiteluaine
Synteettinen vaihteistoöljy (tarrat: CLP HC)	Polyalfaolefiinipohjainen voiteluaine
Jäähdytyskierukka sekä sen upotusmassa ja ruuviliitos	Kupari, epoksidi, messinki

**Taulukko 20: Materiaalit**

## 7 Liitteet

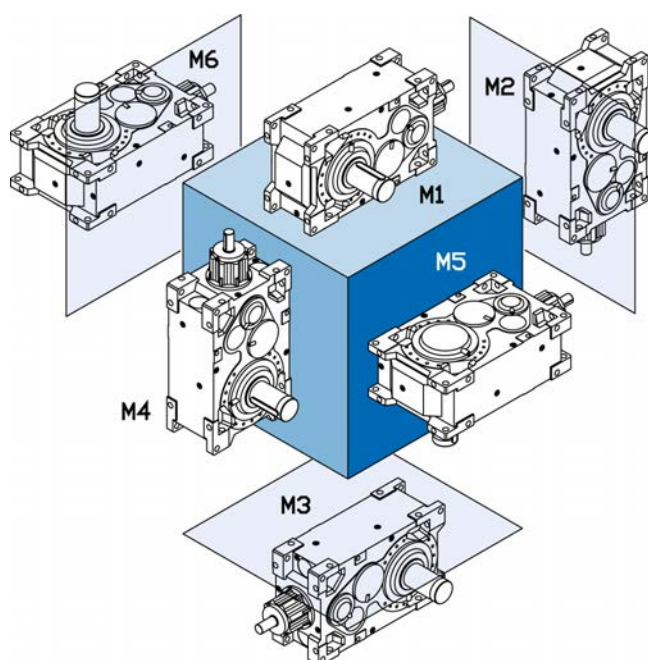
### 7.1 Tyypit ja asennusasennot

#### 7.1.1 Hammasvaihteet



Kuva 43: Hammasvaihteiden asennusasennot vakioasennuspinnalla

#### 7.1.2 Kartiovaihteet



Kuva 44: Kartiovaihteiden asennusasennot vakioasennuspinnalla

## 7.2 Öljyn tyhjennystulppien, huohotinruuvien ja öljytason tarkistusvälineiden tavanomaiset sijainnit

Asennusasento sekä öljyn tyhjennystulpan, huohotinruuvien ja öljytason tarkistusvälineiden sijainti on ensisijaisesti selvitettävä mittapiirustuksista. Jos niissä ei ole tarvittavia tietoja, seuraavia tietoja voi soveltaa.

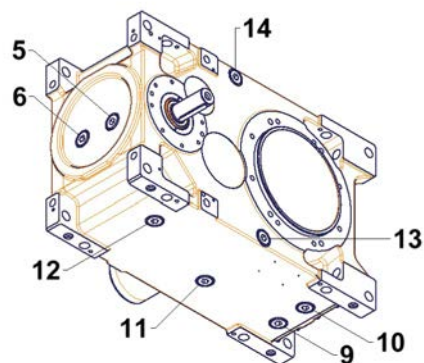
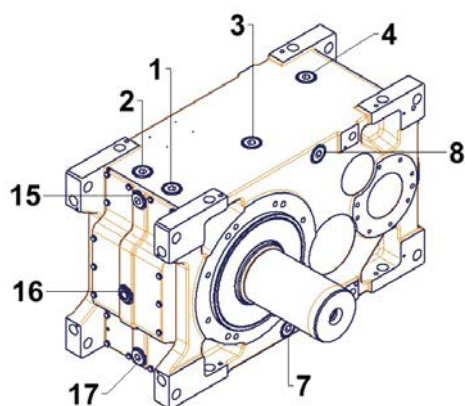
Lisävaruste	Asennusasento	5x07, 6x07		7x07–10x07		11x07–15x07		5x17–11x17
		207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
OSG	M1	6 (D)	16	5/6 (D)	16	5 (D)	17 (G)	5
	M2	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	7/13	–
	M3	5 (D)	16	5/6 (D)	16	6 (D)	16 (G)	–
	M4	4/12	–	4/12	–	4/12	–	–
	M5	–	–	–	–	–	–	–
	M6	–	–	–	–	–	–	–
OST	M1	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M2	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	–
	M3	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	–
	M4	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M5	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
	M6	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT	/OT
PS	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/17 /OT	15/18 /OT	15/18 /OT	–
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	–
	M4	5/6 /OT	–	5/6 /OT	–	5/6 /OT	–	/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT	–	–	–	–	/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT	–	–	–	–	/OT
Tyhjennyshana	M1	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	7/13 (D)	6
	M2	5/6	–	5/6	–	5/6	5/6	–
	M3	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	8/14 (D)	–
	M4	15/17	15/17	15/17	15/17	15/18	15/18	4/5
	M5	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8	7/8
	M6	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	13/14	9/10

		5x07, 6x07		7x07–10x07		11x07–15x07		5x17–11x17
Lisävaruste	Asennusasento	207 307	407 507	207 307	407 507	207 307	407 507	217
Huuhotus	M1	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2 /OT	1/2
	M2	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16 /OT	16/17 /OT	16/17 /OT	
	M3	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	9/10 /OT	
	M4	5/6 /OT		5/6 /OT		5/6 /OT		/OT
	M5	13/14 /OT	13/14 /OT					/OT
	M6	7/8 /OT	7/8 /OT					/OT
<b>Merkintöjen selitykset:</b>								
Kotelo	Vakiosijainti kotelossa							
Kansi	Vakiosijainti kannessa							
Öljysäiliö	Vakio, mahdollinen vain öljysäiliössä							
–	Eriytynen, ei mahdollinen vakioversiossa							
/OT	Lisävarusteen OT yhteydessä aina öljysäiliössä							
(D)	Valinnaisesti kannessa							
(G)	Valinnaisesti kotelossa							

**Taulukko 21: Öljyruuvien reikien paikat eri kotelovaihtoehdoissa (vakioasennuskohdat)**

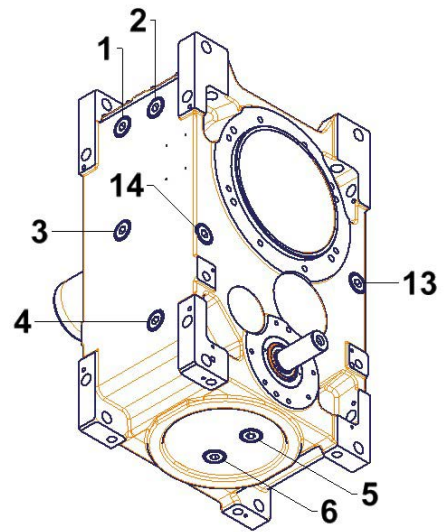
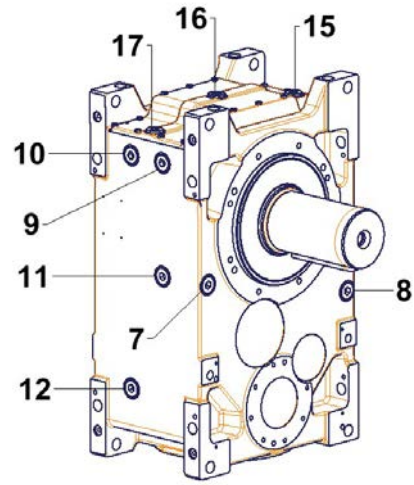
Vaihteet SK 5207–SK 10507

Öljyruuvien aukot M1



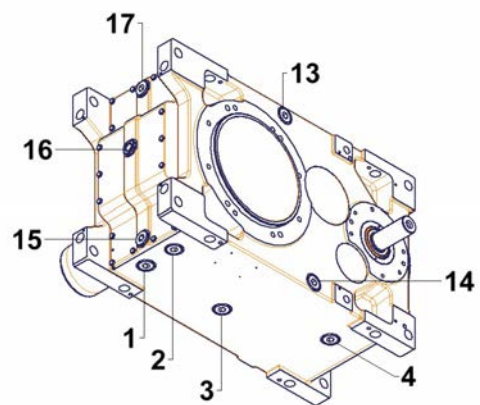
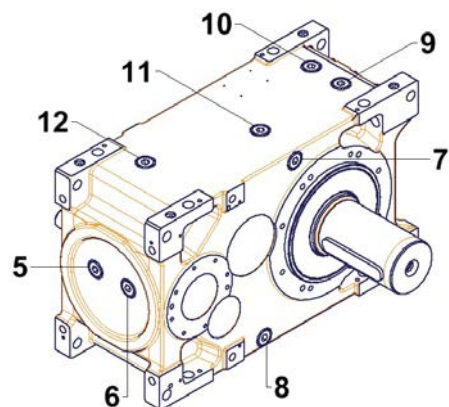
Vaihteet SK 5207–SK 10507

Öljyruuvien aukot M2



Vaihteet SK 5207–SK 10507

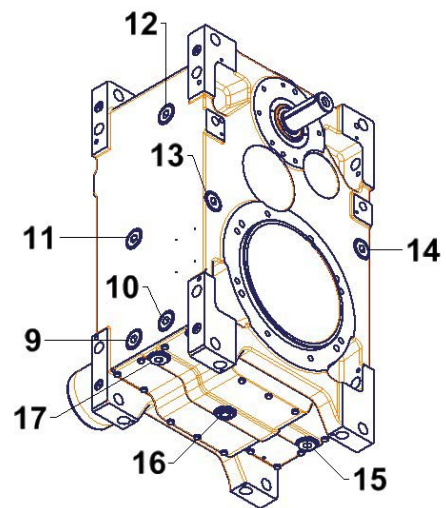
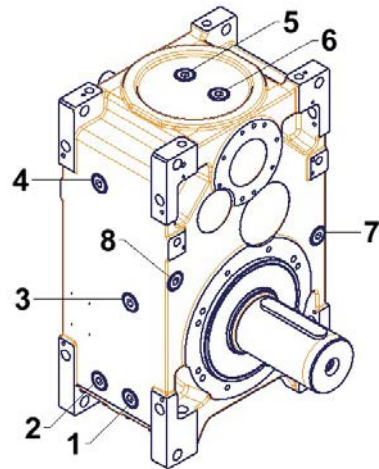
Öljyruuvien aukot M3





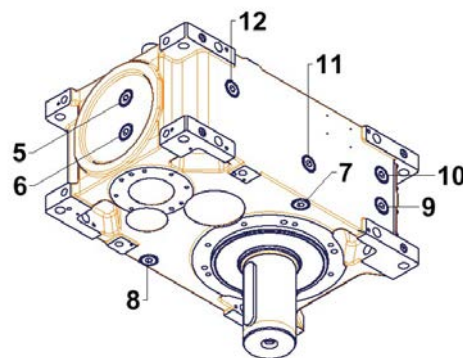
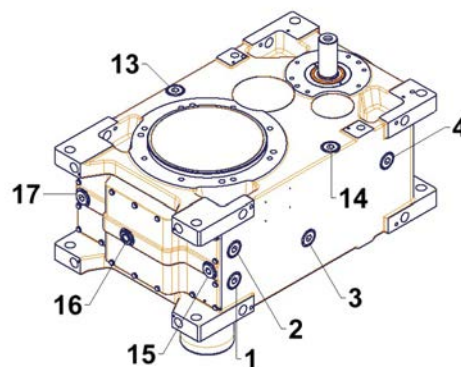
Vaihteet SK 5207–SK 10507

Öljyruuvien aukot M4 /



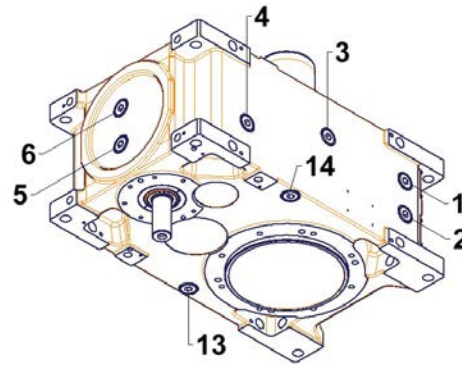
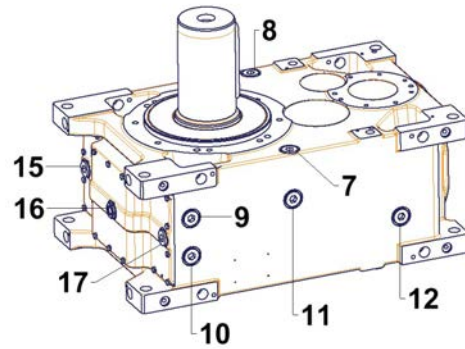
Vaihteet SK 5207–SK 10507

Öljyruuvien aukot M5



Vaihteet SK 5207–SK 10507

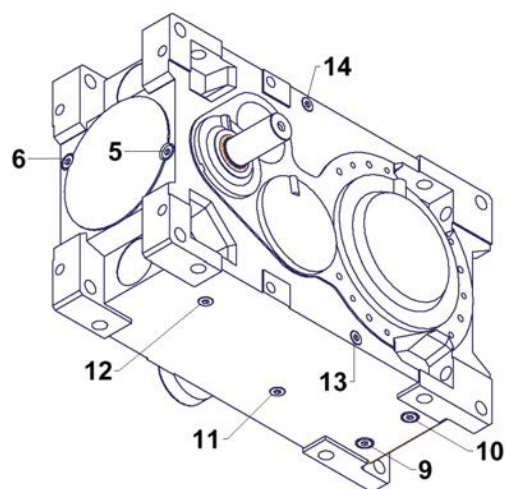
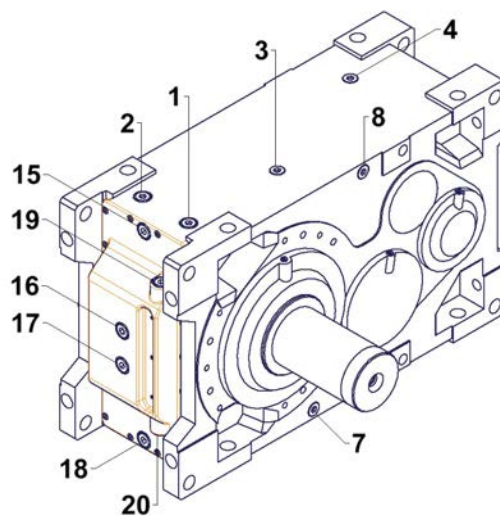
Öljyruuvien aukot M6



Kuva 45: Öljyruuvien aukkojen numerointi SK 5207–SK 10507

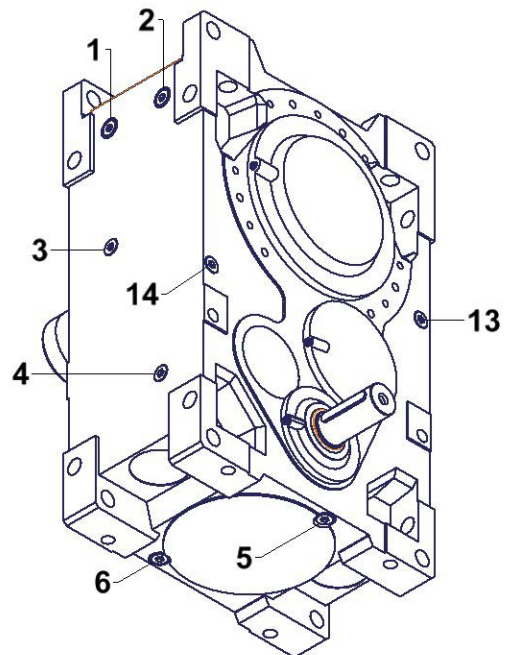
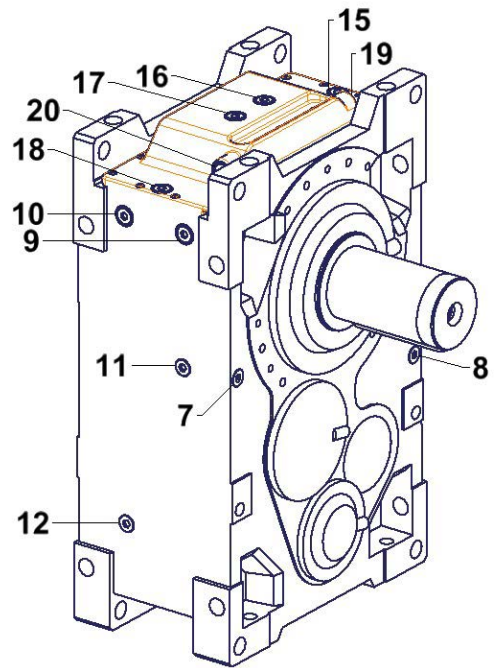
Vaihteet SK 11207–SK 15507

Öljyruuvien aukot M1



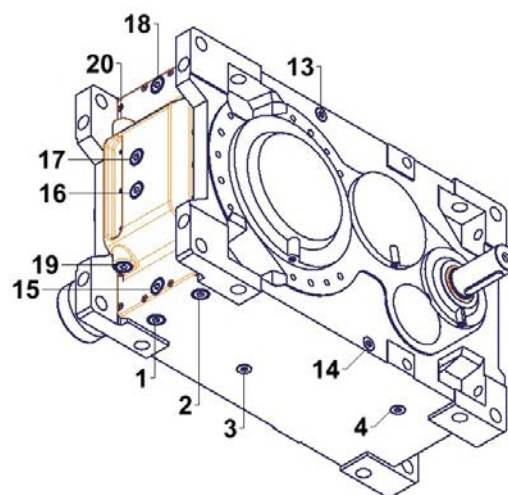
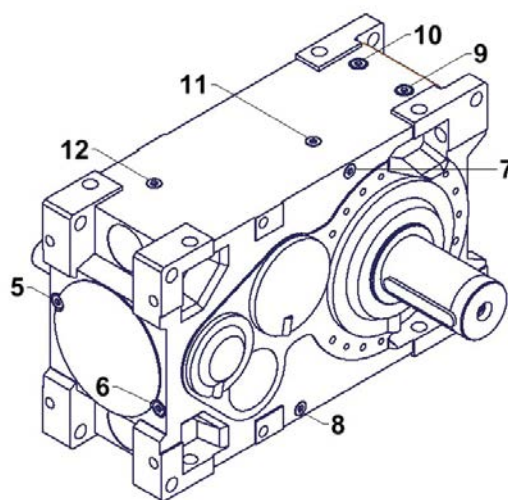
Vaihteet SK 11207–SK 15507

Öljyruuvien aukot M2



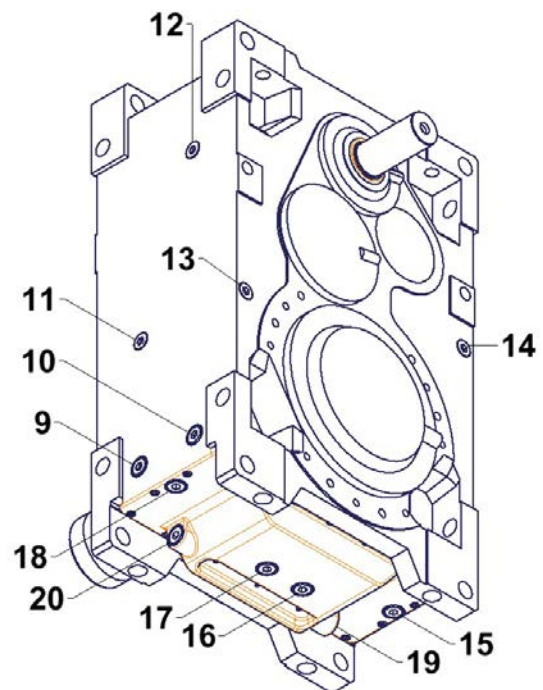
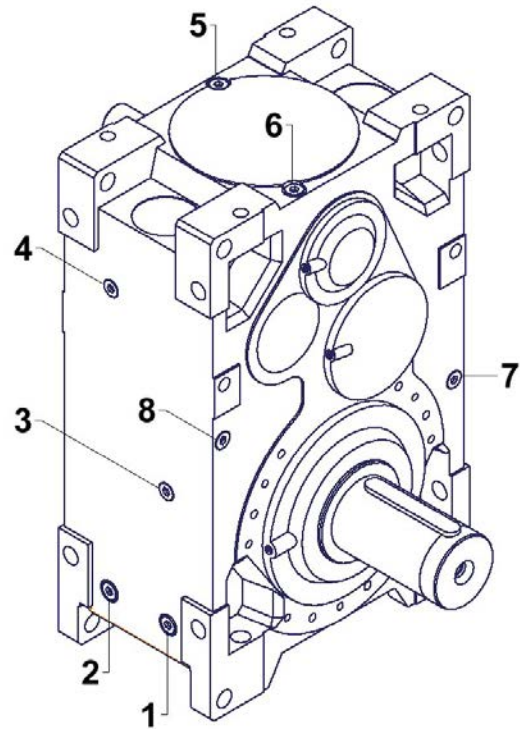
Vaihteet SK 11207–SK 15507

Öljyruuvien aukot M3



Vaihteet SK 11207–SK 15507

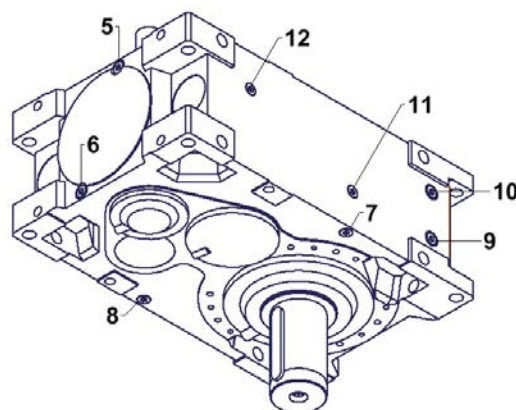
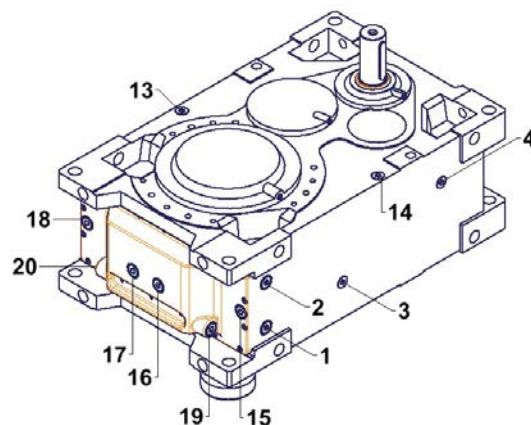
Öljyruuvien aukot M4





Vaihteet SK 11207–SK 15507

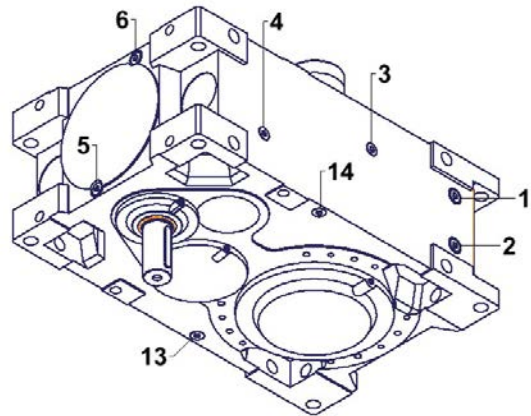
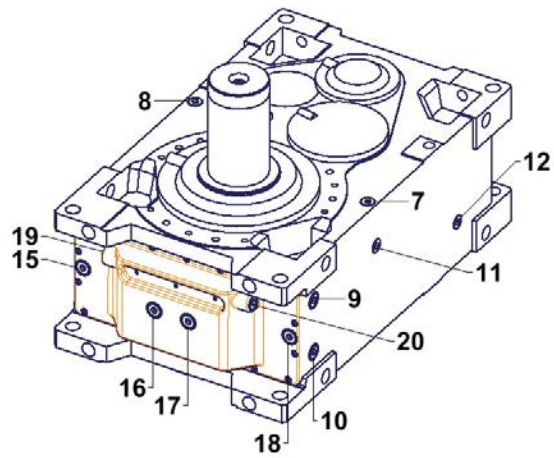
Öljyruuvien aukot M5





Vaihteet SK 11207–SK 15507

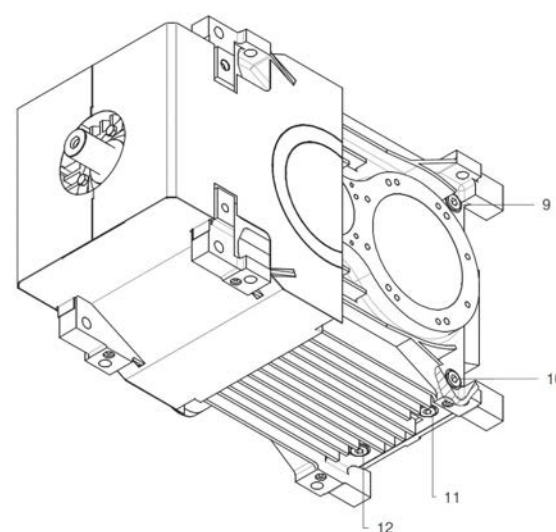
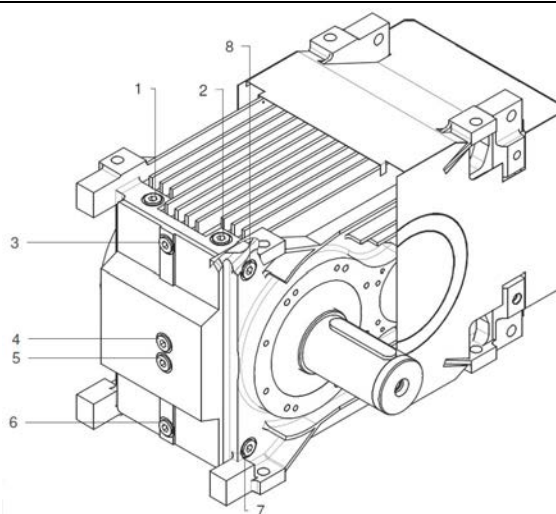
Öljyruuvien aukot M6



Kuva 46: Öljyruuvien aukkojen numerointi SK 1120 –SK 15507

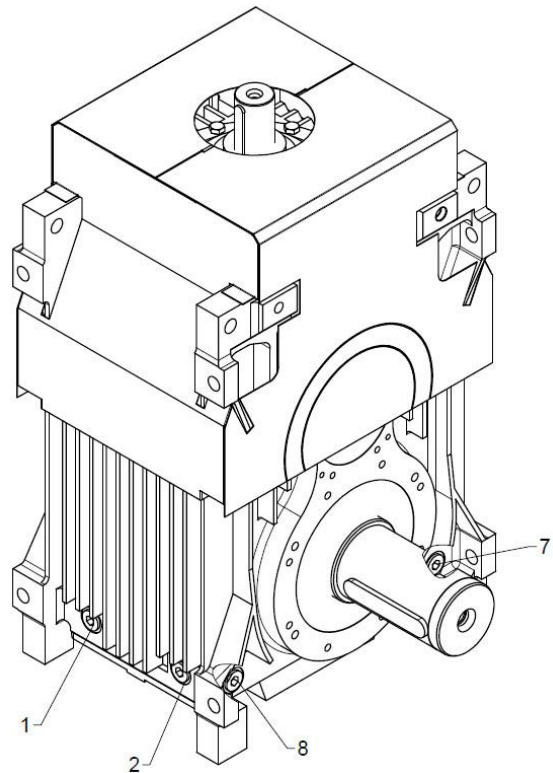
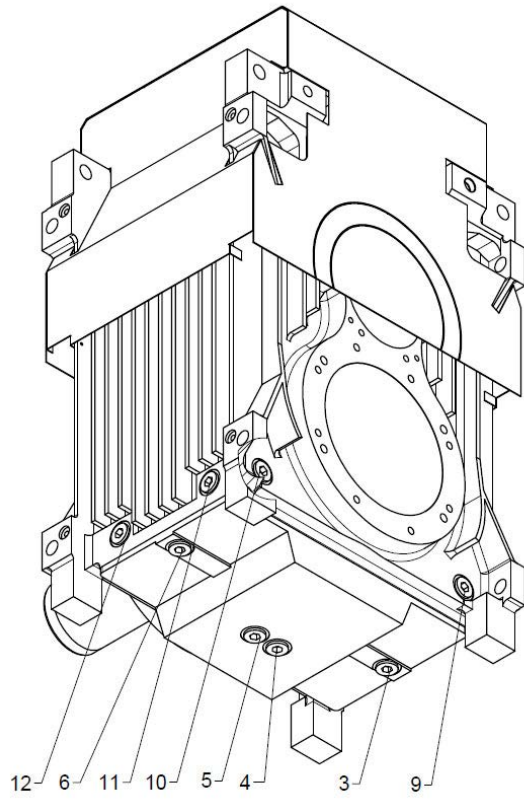
### Vaihteet SK 5217 – SK 11217

Öljyruuvien reiät M1



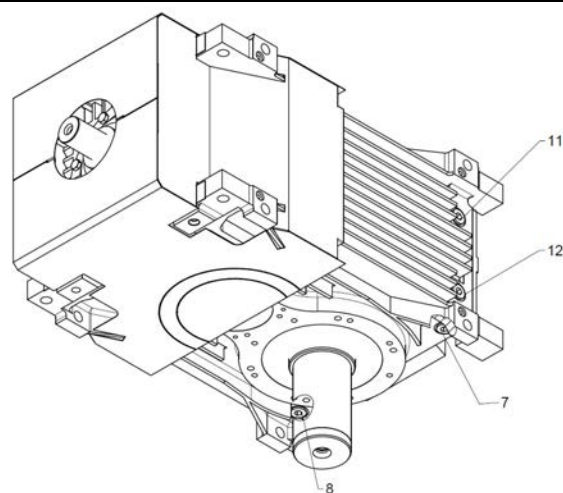
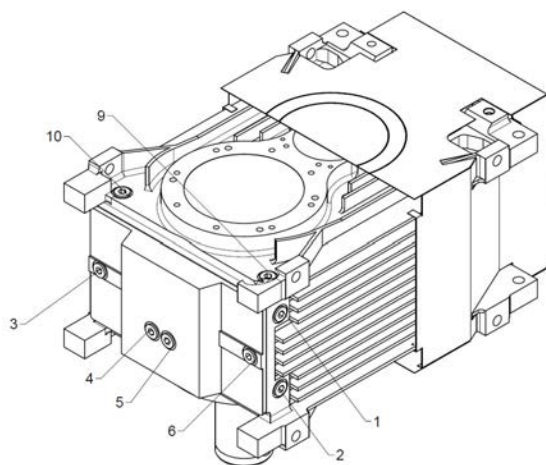
Vaihteet SK 5217 – SK 11217

Öljyruuvien reiät M4



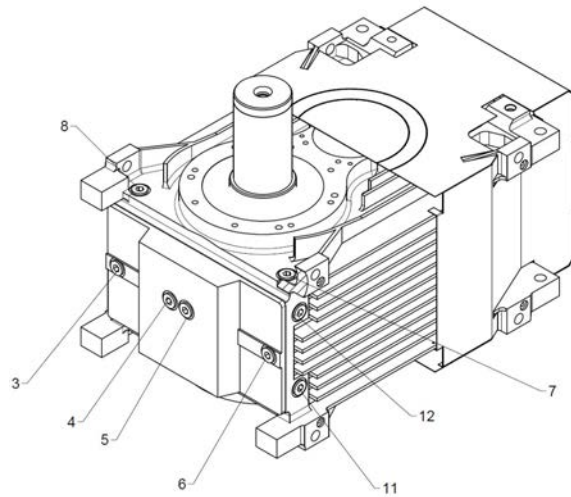
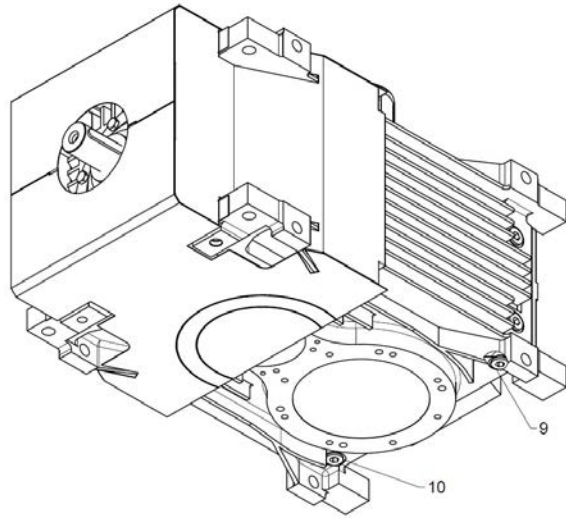
Vaihteet SK 5217 – SK 11217

Öljyruuvien reiät M5



Vaihteet SK 5217 – SK 11217

Öljyruuvien reiät M6



Kuva 47: Öljyruuvien reikien numerointi vaihteissa SK 5217 – SK 11217





## 7.3 Voiteluaineet

### 7.3.1 Kuulalaakerirasvat

Taulukossa esitetään eri valmistajien keskenään vertailukelpoisia hyväksytyjä vierintälaakerirasvoja. Voiteluainelaadun puitteissa valmistajaa voi vaihtaa vapaasti. Huomioi käyttölämpötila-alue.

Eri rasvojen sekoittaminen keskenään on kielletty. Rasvan vaihdon yhteydessä on sallittua sekoittaa keskenään käyttölämpötilaltaan samanlaisia rasvoja enintään suhteessa 1/20 (5 %).

Ennen rasvalaadun tai käyttölämpötila-alueen vaihtamista ota yhteyttä NORDiin. Muuten vaihteen toimivuutta ei voida taata.






Voiteluainetyyppi	Käyttölämpötila				
Rasva (mineraaliöljy)	-30...+60 °C	Sphereol EPL 2	–	Mobilux EP 2	Gadus S2 V100 2
Rasva (PAO)	-25...80 °C	–	PETAMO GHY 133 N	–	–

Taulukko 22: Kuulalaakerirasvat

### 7.3.2 Vaihteistoöljyt

Taulukossa esitetään eri valmistajien keskenään vertailukelpoisia, hyväksytyjä voiteluaineita. Öljyvalmistajan vaihtaminen on sallittu, kun viskositeetti ja voiteluainelaatu ovat samat. Ennen voiteluainelaadun tai viskositeetin vaihtamista ota yhteyttä NORDiin.

Eri öljyjen sekoittaminen keskenään on kielletty. Vaihteistoöljyn vaihdon yhteydessä on sallittua sekoittaa keskenään viskositeetiltaan samanlaisia öljyjä enintään suhteessa 1/20 (5 %).

Voiteluainetyyppi	Tyypikilven merkintä	DIN (ISO) / käyttölämpötila					
Mineraaliöljyt	CLP 680	ISO VG 680 0...+40 °C	-	-	-	Mobilgear 600 XP 680	Omala S2 GX 680
	CLP 220	ISO VG 220 -10...+40 °C	Alpha EP 220 Alpha SP 220	Renolin CLP 220 Renolin CLP 220 VCI	Klüberoil GEM 1-220 N	Mobilgear 600 XP 220	-
	CLP 100	ISO VG 100 -15...+25 °C	-	-	Klüberoil GEM 1-100 N	-	-
Synteettinen öljy (polyglykoli)	CLP PG 680	ISO VG 680 -20...+40 °C	-	-	Klübersynth GH 6-680	-	-
	CLP PG 460	ISO VG 460 -25...+80 °C	-	-	Klübersynth GH 6-460	-	-
	CLP PG 220	ISO VG 220 -25...+80 °C	Optigear Synthetic 1300/220	Renolin PG 220	Klübersynth GH 6-220	-	-
Synteettinen öljy (hiilivety)	CLP HC 460	ISO VG 680 -30...+80 °C	-	-	Klübersynth GEM 4-680	Mobil SHC 636	-
	CLP HC 460	ISO VG 460 -30...+80 °C	-	-	-	Mobil SHC 634	-
	CLP HC 220	ISO VG 220 -40...+80 °C	Alphasyn EP 220	Renolin UNISYSN XT 220 Renolin Unisyn CLP 220 Renolin Unisyn Gear 220 VCI	Klübersynth GEM 4-220 N Klübersynth MEG 4-220	Mobil SHC 630 Mobil SHC Gear 630	Omala S4 GX 220
Biohajoava öljyt	CLP E 680	ISO VG 680 -5...+40 °C	-	Plantogear 680 S	-	-	-
	CLP E 220	ISO VG 220 -5...+40 °C	-	Plantogear 220 S	-	-	-
Elintarvikkeille soveltuva öljyt	CLP PG H1 680	ISO VG 680 -5...+40 °C	-	-	Klübersynth UH1 6-680	-	-
	CLP PG H1 220	ISO VG 220 -25...+40 °C	-	Cassida Fluid WG 220	Klübersynth UH1 6-220	-	-
	CLP HC H1 220	ISO VG 220 -25...+40 °C	-	-	-	Mobil SHC Cibus 220	-
Vaihteisto – mineraaliöljypohjainen juokseva rasva	GP 00 K-30	-25...+60 °C	Tribol GR 100-00 PD Spheerol EPL 00	-	-	-	-

**Taulukko 23: Vaihteistoöljyt**

Apukäytön väliläipassa (optio: WX) käytetään samaa öljyä kuin teollisuusvaihteessa.

Itse apukäytössä (optio: WX) tai välivaihteessa (optio: WG) käytetään tyypikilven mukaista öljyä.

Huomioi mukana toimitettujen komponenttien (esim. nestekeytkimen, hammaskytkimet) valmistajien käyttöohjeet.

### 7.3.3 Alimmat käynnistyslämpötilat

Käyttöönnotossa ja öljyn valinnassa on otettava huomioon öljykohtaiset vähimmäisvaatimukset, jotka liittyvät voitelutapaan, voiteluaineluokkaan ja käyttöympäristön lämpötilaan.

Vaihteistoöljyn viskositeetti saa käynnistettäessä olla enintään 1 800 cSt. Seuraavissa taulukoissa esitetään öljyjen eri viskositeettiluokkien alimmat sallitut käyttöympäristön lämpötilat (käynnistyslämpötilat), joita noudatettaessa 1 800 cSt:n arvo ei ylitä. Ilmoitettua alhaisemmassa lämpötilassa öljy on lämmitettävä ennen käynnistystä.

Arvot eivät ole voimassa ulkoisen jäähdytysjärjestelmän (lisävarusteet CS1-X ja CS2-X) yhteydessä (ks. luku 4.8 "Ulkoisen jäähdytysjärjestelmä (lisävarusteet CS1-X ja CS2-X)").

Voitelutapa	Viskositeettiluokka (mineraaliöljyt)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Öljykylpy/uppovoitelu	-10 °C	-12 °C	-15 °C	-20 °C
Kiertovoitelu/painevoitelu moottoripumpun avulla	Tapauskohtainen	+15 °C	+10 °C	+5 °C
Kiertovoitelu/painevoitelu laippapumpun avulla	Tapauskohtainen	+5 °C	0 °C	-5 °C
Ulkoisen jäähdytysjärjestelmä	Tapauskohtainen	+25 °C	+20 °C	Tapauskohtainen

**Taulukko 24: Alimmat käynnistyslämpötilat mineraaliöljyillä (ympäristön lämpötilan ohjearvot)**

Voitelutapa	Viskositeettiluokka (synteettiset öljyt)			
	ISO VG 460	ISO VG 320	ISO VG 220	ISO VG 150
Öljykylpy/uppovoitelu	-25 °C	-25 °C	-25 °C	-25 °C
Kiertovoitelu/painevoitelu moottoripumpun avulla	Tapauskohtainen	+5 °C	0 °C	-5 °C
Kiertovoitelu/painevoitelu laippapumpun avulla	Tapauskohtainen	-5 °C	-10 °C	-15 °C
Ulkoisen jäähdytysjärjestelmä	Tapauskohtainen	+15 °C	+10 °C	Tapauskohtainen

**Taulukko 25: Alimmat käynnistyslämpötilat synteettisillä öljyillä (ympäristön lämpötilan ohjearvot)**

Suurimmat sallitut öljyn lämpötilat:

- Mineraaliöljyjen suurin sallittu lämpötila on 85 °C.
- Synteettisten öljyjen suurin sallittu lämpötila on +105 °C.



### 7.3.4 Voiteluöljymäärät

Tyypikilvessä ilmoitettu voiteluöljymäärä on ohjeellinen arvo. Tarkka arvo vaihtelee tarkan välityssuhteen ja lisävarusteiden (esim. OSG, OST, OT) mukaan.

Varmista, että öljytaso on oikea. Korjaa öljytasoa tarvittaessa (ks. luku 5.2.5 "Öljytaso").



#### Hyvä tietää

Öljynvaihdon ja erityisesti ensitäytön jälkeen öljytaso voi muuttua hiukan ensimmäisten käyttötuntien aikana, sillä öljykanavat ja ontelot täyttyvät hiljalleen vasta käytön aikana. Tarkista öljytaso n. 2 tunnin käytön jälkeen ja korjaa tarvittaessa.

## 7.4 Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit

Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit [Nm]							
Koko	Ruuviliitosten lujuusluokka				Sulkuruuvit	Kytkimen pidätinruuvi	Suojakansien ruuviliitokset
	8.8	10.9	12.9	V2A-70 V4A-70			
M4	3,2	5	6	2,8	–	–	–
M5	6,4	9	11	5,8	–	2	–
M6	11	16	19	10	–	–	6,4
M8	27	39	46	24	11	10	11
M10	53	78	91	48	11	17	27
M12	92	135	155	83	27	40	53
M16	230	335	390	207	35	–	92
M20	460	660	770	414	–	–	230
M24	790	1 150	1 300	711	80	–	460
M30	1 600	2 250	2 650	1 400	170	–	–
M36	2 780	3 910	4 710	2 500	–	–	1 600
M42	4 470	6 290	7 540	4 025	–	–	–
M48	6 140	8 640	16 610	5 525	–	–	–
M56	9 840	13 850	24 130	8 860	–	–	–
G ½	–	–	–	–	75	–	–
G ¾	–	–	–	–	110	–	–
G 1	–	–	–	–	190	–	–
G1¼	–	–	–	–	240	–	–
G 1½	–	–	–	–	300	–	–

Taulukko 26: Ruuvien ja pulttien kiristysmomentit

## 7.5 Kiinnityspintojen toleranssit

Jos vaihde asennetaan moottorin aluspalkille tai pohjakehykselle (lisävarusteet MS ja MF) tai kiinnitetään ruuveilla laippapinnasta (lisävarusteet F, FK, KL2, KL3, KL4, VL2, VL3 ja VL4), suurin sallittu vääntymä on 0,1 mm yhtä pituusmetriä kohden.

## 7.6 Toimintahäiriöt

### VAROITUS

#### Vuotojen aiheuttama liukastumisvaara

- Puhdista likainen lattia ennen vianetsinnän aloittamista.

### HUOMIO!

#### Vaihdevaurioiden vaara

- Pysäytä vaihde välittömästi, jos siihen tulee häiriö.

Vaihteen toimintahäiriöt		
Häiriö	Mahdollinen syy	Toimenpide
Epätavalliset käyntiäänet, tärinä	Liian pieni öljyn määrä	Korjaa öljyn määrä Ota yhteys NORD-huoltoon
	Laakerivaurio	Ota yhteys NORD-huoltoon
	Hammastusvaurio	Ota yhteys NORD-huoltoon
	Viallinen laitteisto	Tarkista ja korjaa käyttökomponenttien suuntaus, tarkista laitteiston toiminta-arvot
Vaihteesta purkautuu öljyä	Viallinen tiiviste	Ota yhteys NORD-huoltoon
Huohottimesta purkautuu öljyä	Liian suuri öljyn määrä	Korjaa öljyn määrä
	Epäedulliset käyttöolosuhteet	Ota yhteys NORD-huoltoon
Vaihde kuumenee liikaa	Väärä öljyalaatu vaihteessa	Vaihda öljy Ennen uuden öljyn täyttämistä huuhtelee vaihde sisältä perusteellisesti uudella öljyllä Ota yhteys NORD-huoltoon
	Väärä öljyn määrä	Korjaa öljyn määrä
	Likaantunut öljy	Vaihda öljy ja suodatin
	Likaantunut jäähdytin	Puhdista jäähdytin
	Likaantunut vaihde	Puhdista vaihde
	Viallinen jäähdytin	Ota yhteys NORD-huoltoon
	Vaihteen ylikuormitus	Ota yhteys NORD-huoltoon
	Kielletyt aksiaali- tai säteisvoimat	Ota yhteys NORD-huoltoon
	Epäedulliset asennusolosuhteet	Ota yhteys NORD-huoltoon
	Vaihdevaurion vaara	Ota yhteys NORD-huoltoon

<b>Vaihteen toimintahäiriöt</b>		
<b>Häiriö</b>	<b>Mahdollinen syy</b>	<b>Toimenpide</b>
<b>Potkaisu käynnistettäessä</b>	Viallinen moottorikytkin	Vaihda kytkin
	Kulunut moottorikytkin	Vaihda kytkimen elastomeeri-joustoelementti
	Löystynyt vaihteen kiinnitys	Tarkista vaihteen ja moottorin kiinnitys
	Kulunut kumiosa	Vaihda kumiosa
<b>Toisioakseli ei pyöri, vaikka moottori pyörii</b>	Viallinen moottorikytkin	Vaihda kytkin
	Kutisteholkki luistaa	Tarkista kutisteholkki
	Murtuma vaihteessa	Ota yhteys NORD-huoltoon
<b>Jäähdytysjärjestelmä ei toimi</b>	Viallinen jäähdytysjärjestelmä	Noudata erillistä käyttöohjetta
<b>Painevahdin paine liian pieni</b>	Pumppu ei pumpkaa öljyä	Tarkista pumppu ja vaihda tarvittaessa
	Vuoto	Tarkista letkut ja vaihda tarvittaessa

**Taulukko 27: Käyttöhäiriöiden yhteenveto**

## 7.7 Vuodot ja tiiviys

Vaihteissa on öljyä tai rasvaa liikkuvien osien voitelemiseksi. Tiivisteet estävät voiteluaineen purkautumisen. Täydellinen tiiviys on tekninen mahdottomuus, sillä esim. akselin radiaali tiivisteissä tietympakuinen kostea kalvo edistää normaalisti pitkäaikaisen tiivistysvaikutuksen saavuttamista. Huohotinten alueella voi esiintyä esim. käyttötavasta johtuvan öljysumun aiheuttamia öljyjälkiä. Rasvavoideltujen labyrinthitiivisteiden, kuten Taconite-tiivisteiden, toimintaperiaate aiheuttaa rasvan työntymistä tiivisteraosta. Tällainen näennäinen vuoto ei ole häiriö.

DIN 3761 -standardin mukaisissa testausolosuhteissa tiivistettä pidetään vuotavana, jos tiivisteiden reunaan muodostuu koeolosuhteissa tietyn testausjakson aikana toiminnasta johtuvaa kosteutta runsaampaa kosteutta, joka alkaa tippua eli vuotaa. Mitattua tippunutta määrää kutsutaan vuodoksi.

Vuodon määritelmä DIN 3761 -standardin perusteella ja sitä soveltaen					
Käsite	Selitys	Vuotokohta			
		Akselitiiviste	IEC- sovitteessa	Kotelon sauma	Huuhotus
Tiivis	Ei havaittavaa kosteutta	Ei häiriötä.			
Kostea	Paikallinen kostea kalvo (ei laaja pinta)	Ei häiriötä.			
Märkä	Yhtä osaa laajempi kostea kalvo	Ei häiriötä.		Selvitä korjauksen tarve	Ei häiriötä.
Mitattava vuoto	Havaittava valuminen, tippuminen	Korjausta suositellaan			
Tilapäinen vuoto	Lyhytkestoinen tiivistyshäiriö tai öljyn purkautuminen kuljetuksen seurauksena*)	Ei häiriötä.		Selvitä korjauksen tarve	Ei häiriötä.
Näennäinen vuoto	Näennäinen vuoto esim. likaantumisen tai jälkivoiteltavan tiivisteiden vuoksi	Ei häiriötä.			

**Taulukko 28: DIN 3761 -standardin mukainen vuodon määrittely**

\*) Tähänastinen kokemus on osoittanut, että kosteus tai märkyys akselin säteistiivisteissä korjaantuu ajan myötä itseksensä. Siksi tiivisteiden vaihtoa ei missään nimessä suositella tässä vaiheessa. Kosteutta voivat hetkellisesti aiheuttaa esim. tiivistysshuulen alla olevat pienhiukkaset.

## 7.8 Melupäästöt

Vaihteen odotettavissa oleva ISO 8579-1:n mukainen *äänenpainetaso mittauspinnoilla* on standardin mukaisen 50 prosentin tason alapuolella.

## 7.9 Korjaaminen

Teknistä tukea ja mekaanista huoltoa koskevissa tiedusteluissa pidä käsillä täsmälliset tiedot vaihteen tyypistä ja mahdollisesti myös tilausnumero. Tiedot on merkitty tyyppikilpeen.

### 7.9.1 Korjaukset

Korjausta varten irrota vaihteesta tai vaihdemoottorista kaikki osat, jotka eivät kuulu sen alkuperäiskokoonpanoon. Takuu ei kata mahdollisia lisäosia, kuten pulssiantureita tai erillistuulettimia.

Lähetä laite seuraavaan osoitteeseen:

**NORD Gear Oy**  
**Huolto**  
 Golfkentäntie 6  
 33960 Pirkkala

### Hyvä tietää

Ilmoita osan tai laitteen yhteydessä mahdollisuuksien mukaan sen huoltoon toimittamisen syy. Ilmoita yhteyshenkilön tiedot mahdollisia kysymyksiä varten.

Tämä on tarpeen korjauksen mahdollisimman nopean hoitumisen kannalta.

### 7.9.2 Lisätietoja internetissä

Käsikirjat eri kieliversioina ovat saatavilla verkkosivuillamme osoitteessa [www.nord.com](http://www.nord.com).

## 7.10 Takuu

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG ei vastaa henkilö- tai materiaalivahingoista, jotka aiheutuvat käyttöohjeen noudattamatta jättämisestä, käyttövirheestä tai epäasianmukaisesta käytöstä. Yleiset kulutusosat, kuten akselitiivisteet, eivät kuulu takuun piiriin.

## 7.11 Lyhenteet

<b>2D</b>	Pölyräjähdysuojattu vaihde, vyöhyke 21	<b>FR</b>	Radiaali- eli säteisvoima
<b>2G</b>	Kaasuräjähdyssuojattu vaihde, vyöhyke 1	<b>FA</b>	Aksiaalivoima
<b>3D</b>	Pölyräjähdysuojattu vaihde, vyöhyke 22	<b>H1</b>	Elintarvikekelpoinen voiteluaine
<b>ATEX</b>	<b>AT</b> mosphères <b>EX</b> plosible	<b>IE1</b>	Standard Efficiency -moottori
<b>B5</b>	Laippakiinnitys, iso laippa, läpireiät	<b>IE2</b>	High Efficiency -moottori
<b>B14</b>	Laippakiinnitys, pieni laippa, kierrereiät	<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission
<b>CLP</b>	Mineraaliöljy	<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association
<b>CLP HC</b>	Synteettinen polyalfaolefiiniöljy	<b>IP55</b>	International Protection
<b>CLP PG</b>	Synteettinen polyglykoliöljy	<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>cSt</b>	Senttistoke	<b>pH</b>	pH-arvo
<b>CW</b>	Clockwise, pyörimissuunta myötäpäivään	<b>PSA</b>	Henkilönsuojaimet
<b>CCW</b>	Counterclockwise, pyörimissuunta vastapäivään	<b>RL</b>	Direktiivi/sertifikaatti
<b>°dH</b>	Veden kovuus saksalaisina asteina; 1 °dH = 0,1783 mmol/l	<b>UKCA</b>	UK Conformity Assessed (Iso-Britannian tuotteiden vaatimustenmukaisuustunnus)
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung	<b>VCI</b>	Volatile Corrosion Inhibitor
<b>E</b>	Esteriöljy	<b>VG</b>	Viskositeettiluokka
<b>EY</b>	Euroopan yhteisö	<b>WN</b>	NORDin tehdasstandardi
<b>EN</b>	Eurooppalainen standardi		

## Hakemisto

### A

Äänenpainetaso.....	117
Äänipäästöt.....	117
Akselitiiviste .....	84
Alimmat käynnistyslämpötilat .....	112
Anturit .....	56
Apukäyttö.....	24
Asennus.....	29
Asennustyökalu .....	31

### E

Esivaihe .....	24
----------------	----

### G

GRIPMAXX™ .....	38
GRIPMAXX™-holkkiakseli (optio M) .....	38

### H

Häiriöt .....	114
Hammaskytkin .....	53
Hihna	
Kireyden tarkistaminen .....	45
Hihnakäyttö	
Hihna.....	45
Huohotin .....	60
Huohotinruuvi .....	82
Huohotus .....	60, 92
Huolto .....	117
Huoltotyöt	
Akselitiiviste .....	84
Käyntiäänten tarkistus.....	75
Silmämääräinen tarkistus.....	75
Vuodot.....	75
Huoltovälit.....	73

### I

Ilmausruuvi .....	82
Internet.....	117
Irrotuskierrosluku .....	67

### J

Jäähdytysjärjestelmä .....	53
Jäähdytyskierukka .....	64, 82
Jarru .....	58
Lisävaruste LWC .....	58
Lisävaruste MR .....	59
Lisävaruste MRS .....	59
Lisävaruste SLW .....	58
Lisävaruste SO/SC.....	58

### K

Käyntiäänet.....	75
Käyttölämpötila .....	112
Käyttötarkoitus .....	12
Kiertovoitelu .....	56, 62
Kiilahihnakäyttö.....	25
Kiinnityselementti .....	33
Kiristysmomentit.....	113
Koekäyttö .....	70
Korjaus .....	117
Kuivasuodatin .....	83
Kuljetus .....	13, 21
Kutisteholkki.....	35, 38
Kuulalaakerirasvat .....	110

### L

Laakerien rasvaaminen.....	84
Labyrinttitiiviste .....	61
Laippakiinnitys	
Laippa.....	40
Lämmönsiirrin .....	76
Lämpötilavalvonta .....	66
Letkut .....	80
Lisävaruste	
LWC.....	58
MR.....	59
MRS.....	59
SLW.....	58

SO/SC .....	58	Pystytys .....	29
Lisävarusteet .....	18	<b>S</b>	
<b>M</b>		SAFOMI .....	30, 48, 50, 51, 52, 79
Materiaalien hävittäminen.....	90	Sakarakytkin .....	52
Melupäästöt .....	117	Sekoitinmalli.....	85
Melutaso .....	117	Sekoitinrakenne .....	26
Momenttituki .....	56, 80	Selluloosasuodatin.....	82
Moottorihyly .....	45	Silmämääräinen tarkistus .....	75
Moottorin aluspalkki.....	27	Suojakannet .....	48
Moottorin aluspalkki (lisävaruste MS).....	44	Suuri öljynpaisuntasäiliö .....	78
Moottorin pohjakehys (lisävaruste MF) .....	43	<b>T</b>	
Moottorisovite .....	23	Taconite .....	61, 86
<b>N</b>		Tarkistuslista .....	71
Nestekytkin .....	52	Tarkistusvälit .....	73
<b>O</b>		Toleranssit .....	114
Öljyn tyhjennys .....	60, 92	True Drywell.....	42
Öljynlämmitys .....	57, 66	Turvallisuusohjeet.....	12
Öljynsuodatin .....	80	Tuuletin .....	63, 75
Öljynvaihto.....	81	Tuuletussuodatin.....	82
Öljysilmä .....	77, 78	Tyyppikilpi .....	20
Öljytaso.....	60, 76, 92	<b>U</b>	
Öljytason ilmaisin.....	77	Ulkoinen jäähdytysjärjestelmä .....	54, 65
Öljytason tarkistuslasi.....	77	<b>V</b>	
Öljytason tarkistustulppa .....	77	Vaihdetyypit .....	15
Öljytikkku .....	77	Vakiovaihte .....	22
Optio M .....	38	Voimien vaikutuspisteet .....	31
Osoite .....	117	Voiteluaineet .....	110
<b>P</b>		Voiteluainemäärät .....	110
Paluujarru .....	67	Voiteluöljymäärät .....	113
Apukäyttö .....	67	Vuoto.....	116
Pitkäaikaisvarastointi .....	28	<b>Y</b>	
Pöly.....	80	Yleishuolto .....	89
Putket.....	80		

Headquarters  
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG  
Getriebebau-Nord-Str. 1  
22941 Bargteheide, Deutschland  
T: +49 45 32 / 289 0  
F: +49 45 32 / 289 22 53  
info@nord.com