

**KÄÄNTÖKEHIEN JA  
ERIKOISLAAKEREIDEN  
ASENNUS- JA HUOLTO-OHJEET**

## ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

***Olette tehneet onnistuneen valinnan päätyessänne ROLLIX-kääntökehään. Olemme vakuuttuneet, että olette täysin tyytyväinen tuotteseen, kunhan noudatatte ROLLIX DEFONTAINEN suosittelomia olosuhteita.***

### VAROITUS

ROLLIXin takuu on voimassa vain mikäli ROLLIXin teknisissä asiakirjoissa ja luetteloissa määrättyjä kääntökehien kokoonpano-, käyttö- ja huolto-ohjeita noudatetaan.

Erityisesti nimelliset tai satunnaiset kuormitukset eivät saa ylittää laakerin, käyttöpyörän ja kiinnityksen kapasiteettia. Kiinnitysrei'issä saa käyttää ainoastaan ROLLIXin suosittelomia ruuviliitoksia.

## RAKENTEET

### TUKIRAKENTEET

#### ALUSTAN RAKENNE

Kääntökehän aksiaalinen jäykkyys on kohtalainen: halkaisija on suuri poikkeileikkaukseen verrattuna. Se on asennettava koneistetulle tukialustalle, joka takaa riittävän jäykkyyden siirrettävää kuormitusta ajatellen. Näin voidaan varmistaa tasainen jännitysten jakautuminen ja välttää muodonmuutosta käytössä, koska sellainen olisi haitaksi kääntölaakerin toiminnalle.

Tämän takia on käytettävä tukialustoja, joiden paksuus on vähintään alla olevan taulukon mukainen.

### ASENNUS

Kääntökehän käyttö vaatii kaikissa soveluksissa varovaisuutta tai ennalta tehtäviä toimenpiteitä, jotta varmistetaan, että kehää käytetään parhaissa mahdollisissa olosuhteissa, jolloin saavutetaan odotettu käyttöikä.

Seuraavien ohjeiden avulla voitte suorittaa asennuksen oikein.

### TÄRKEÄ TIETO

Tämä käyttö- ja huoltokirja on pyynnöstänne saatavana meiltä monella eri kielellä. Pyydämme teitä pitämään huoltokirjamme koneen läheisyydessä ja esittämään sen käyttäjälle luettavaksi.

Tukipintojen leveyden on oltava vähintään sama kuin renkaan leveys.

Suosittelemme rakenteellisia vahvistuksia suoraan vierintärenkaan alle sijoitettuun pyöreään runkoon. Kuormituksen tasoittamiseksi suosittelemme mieluummin paksumia pyöreitä runkoja kuin ohuita rivoilla vahvistettuja.

kääntölaakerin	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000
keskihalkaisija (mm)								
Minimipaksuus (mm)	25	30	35	40	50	60	70	80

# ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

## RAKENTEET

### MUODON TOLERANSSIT

Tukien muotovirheet johtavat kestoikää. Tasomaisuusvirheet eivät saa kääntölaakerin vääntymiseen. Tämä voi ylittää seuraavan taulukon maksimi-paikoin aiheuttaa tiukkuutta ja arvoja. mahdollisia kiinnileikkautumisia, mikä lyhentää laakerin

kääntölaakerin keskihalkaisija (mm)	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000
Maks. toleranssi ristirulla(mm)	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,25	0,29	0,32
Minimitoleranssi Kuula (mm)	0,12	0,18	0,21	0,25	0,28	0,33	0,38	0,42

### TUKIRAKENTEET

Nämä maksimiarvot ovat hyväksyttäviä, jos kehän suunnassa esiintyy ”pitkiä aalloja”.

”Lyhyet aallot”, esimerkiksi kahden kiinnitysreiän välillä, eivät saat ylittää ¼ alla olevan taulukon arvoista.

Säteen suuntaiset aallot (kartionmuotoisuus) eivät saa ylittää 0,05 mm / metri vierintärenkaan halkaisijaa.

### PITKÄT AALLOT

### LYHYET AALLOT

### JÄYKKYYSTOLERANSSIT

Tukirunkojen jäykkyyden on oltava sel- laista tasoa, että taipumat eivät maksimi-

kuormalla ylitä seuraavan taulukon arvoja.

kääntölaakerin keskihalkaisija (mm)	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	3000
Maks. taipuma (mm)	0,25	0,30	0,35	0,45	0,55	0,65	0,80	1,00

### MUOVISEMENTTI

Mikäli edellämainitut toleranssit eivät täyty, voidaan pintojen viimeistelykoneis- tuksen sijasta käyttää epoksitapaista ainetta.

Monet tuotteet soveltuvat tähän riippuen mitoista ja siitä, paljonko tasomaisuutta on korjattava. Kaupallinen osastomme antaa tästä yksityiskohtaisia ohjeita.

# ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

## ASENNUS

### KULJETUS JA KÄSITTELY

Kääntökehämme on huolellisesti pakattu kuljetusvaurioiden välttämiseksi.

Ne on kuljetettava ja varastoitava ainoastaan vaaka-asennossa; kuljetus muussa asennossa vaatii erikoismenetelmiä.

Muiden mekaanisten tarkkuusosien tavoin kääntölaakerita on käsiteltävä varovasti. Iskuja on vältettävä, etenkin säteissuunnassa.

Osia on käsiteltävä sopivilla laitteilla ottaen huomioon osan paino, joka on merkitty osan tunnistuskilpeen.

### TOIMITUS JA VARASTOINTI

Pakattujen osien pinnassa on ruosteestoainetta, joka takaa 6 kuukauden varastoinnin viileässä tilassa katon alla.

Pidemmässä varastoinnissa osat tarvitsevat lisäsuojaa.

Uudelleenvoitelu on tarpeellinen 18 kuukauden välein (ks. kohta KUNNOSSAPITO - VOITELU).

### PAKKAUksesta POISTAMINEN - VALMISTELU

#### LAAKERIN KÄÄREEN POISTAMINEN

- Varmistetaan, ettei suoja- tiivisteitä leikata poistettaessa suojapaperi.

- Paperi leikataan mieluiten ulkohalkaisijasta eikä ylä- tai alapinnasta.

Rasvan poistaminen laakerilta:

- Rasvan poistoon käytetään kaupallista vakioliuotinta. **Klooripitoisen liuottimen käyttö on kielletty.**

- Liuotinta ei saa päästää tiivisteiden alle eikä vierintärenkaisiin.

- Ennen voitelunippojen tai liitosputkien asentamista poistetaan voitelurei'istä muovitulpat tai peiteruuvit.

#### LAAKERIN ASENNUS:

#### RAKENNE

- Varmistetaan, että tukirakenteet ovat erittelyiden mukaisia (ks. kohta RAKENTEET).

- Tarkistetaan, onko siruja, hitsistä aiheutuvia hiukkasia, korroosion merkkejä ym.

- Tarkistetaan, että renkaat sopivat hyvin yhteen tukien kanssa.

#### KESKITYKSET

Jos säteisakselin suuntaiset kuormitukset ovat tärkeitä, erityisesti kun laakeri sijoitetaan pystyyn, on ehdottomasti käytettävä kääntölaakerissa olevat keskitykset

Väliin laitettavalla LOCTITE 586 -rakenneliimalla voidaan rajoittaa renkaiden ja tukien välistä liikkumista.

Ks. tekniset ohjeemme IT ETR 521, pyynnöstä saatavana.

#### KOHDISTUS

Hammastetussa renkaassa oleva punaisella viivalla merkitty karkaisun rajakohta, joka sijaitsee toisen renkaan täyttötulpan kohdalla, on sijoitettava **90° kulmassa kuormituksen pääakseliin** tai kuormitusta tukevaan vipuvarteeseen nähden (ks. kohta MERKINTÄ).

# ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

## ASENNUS

### KIINNITYS

• Tarkistetaan, että pultit ovat varmasti suositeltua laatua, eli niiden päässä on merkintä 10.9, ja että kierteet on hyvin voideltu.

• Normalisoidusta Z- tai N-teräksestä tehdyissä laakereissa on käytettävä käsiteltyjä karkaistuja tasoaluslaattoja seuraavasti:

- venymisraja on vähintään 600 Mpa
- halkaisija  $D_R = 2 d$
- paksuus  $h = 0,3 d$

**Joustavat aluslaatat** kuten Belleville, Grower tai muuntyyppiset ovat **ehdotto-**  
**masti kiellettyjä**. Niiden käyttö johtaa takuun purkautumiseen.

- Kaikki pultit asennetaan ja kiinnitetään kevyesti.
- Tämän jälkeen kiristetään määrättyyn arvoon kalibroidulla momenttiavaimella; hydraulisia vetolaitteita suositellaan.

• Kiristettäessä noudatetaan tähdenmallista kiristysjärjestystä, jolloin saavutetaan tasainen kiristys ympäri koko kehän. Seuraavassa taulukossa mainitaan käytettävä kiristysmomentti 10.9-ruuvilla ja ruuvinutteri-kitkakertoimella 0,12 VDI 2230 mukaan.

### Tähdenmallinen kiristysjärjestys

### KIRISTYSMOMENTTI

Halkaisija (mm)	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	33
Momentti (Nm)	69	117	185	280	390	560	750	960	1400	1900	2600

## KÄYTTÖPYÖRÄN ASENNUS

### KÄYTTÖPYÖRÄ

• Käyttöpyörää säädetään kehän hammastuksen suurimpaan mahdolliseen epäkeskisyyteen, joka on merkitty ko hampaiden päissä sinisellä viivalla.

• Tässä vaiheessa välyksen on oltava laskettujen rajojen sisällä tai minimi 0,05 x moduuli.

• Käytettäessä useita käyttöpyöriä on jokaista käyttöpyörää säädettävä samojen ehtojen mukaan.

• Kokeillaan ja tarkistetaan, että käyttöpyörän ja kääntökehän akseleiden kohdistus on hyvä, jotta ryntö on tyydyttävä käyttöpyörän hampaan koko leveydeltä.

### Hammaspyörän välyksen tarkistus

wällys

• Ennen ajoa voidellaan kääntökehän hammastuksen ja käyttöpyörän hampaita (ks. kohta KUNNOSSAPITO).

# ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

## ASENNUS

### ASENNUS

#### TESTIT - TARKASTUS

Kun kaikki pultit on lopullisesti kiristetty:

- Kehää pyöritetään vähintään 3 kierrosta.
- Tarkistetaan taas käyttöpyörän hammastuksen välystä täydeltä kierrokselta.
- Mitataan tunnetun kuormituksen aiheuttama kokonaistaipuma. Tarkistetut pisteet on merkittävä.

Nämä arvot on syytä merkitä ko. koneen kunnossapidon päiväkirjaan.

Käyttö:

- Kahden renkaan väliin mahdollisimman lähelle vierintärataa pääkuormituksen suunnassa asetetaan mittalaite, jonka tarkkuus on vähintään 0,1 mm.
- Kalibroidaan nolaksi tunnetun kuormituksen alaisena.
- Lisätään mittauskuorma.
- Mitataan ko. kohdan taipuma.
- Tämä mittaus toistetaan aikaisemmin merkityissä kohdissa.
- Tukialustan taipuma ja pulttien venymä mittarin asemaan nähden on otettava huomioon.

Taipuman mittaaminen kuormitettessa asennettua kääntökehää

Mittari

## MERKINTÄ

### TUNNISTUSKILVET

Jokainen laakeri on varustettu omalla metallisella tunnistuskilvellä, joka on niitattu hammastamattomassa kehässä olevan täyttötulpan läheisyyteen.

Kilvessä on seuraavat tiedot:

- **valmistuspäivä**
- **kehän osanumero**
- **sen sarjanumero**
- **sen paino kiloina**

### KOODIJÄRJESTELMÄ

ROLLIX-laakerit on nimitetty sekä numeroita että kirjaimia sisältävällä koodilla seuraavasti:

Geometria Metallurgia

Ryhmä  
Kääntölaakerin vierintäradan keski Ø  
Laakerityypin muutoskoodi  
Hammastamattoman renkaan materiaali  
Hammastetun renkaan materiaali  
Hammastuksen käsittely  
Pinnoitus

# ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

## MERKINTÄ

### ASENNUSMERKIT

ROLLIX-laakereiden oikean asennuksen helpottamiseksi kääntökehät on merkitty seuraavalla tavalla:

#### Karkaisun rajakohta:

- Hammastamattoman renkaan **täyttötulpan** kohdalla.
  - Merkitty **punaisella viivalla** hammastetun renkaan hammastuspinnassa.
- Nämä kohdat on sijoitettava mahdollisimman lähelle kuormien nollalinjaa: mieluiten neutraalilinjalta kohdalle.

#### Hammastetun renkaan heitto

Hammastetun renkaan suurin heitto on merkitty seuraavasti:

- **kaksi sinistä viivaa** hampaiden vastaavissa kärjissä
- **0** leimattu asennuspinnan vastakkaiseen pintaan.

Käyttöhammaspyörän vällys on säädetävä tästä kohdasta.

## KUNNOSSAPITO

### KUNNOSSAPITO - VOITELU

Sopiva voitelu on kääntölaakereiden ja käyttöpyörien kestoajan kannalta tärkeää. Voiteluaine valitaan käyttöolosuhteiden kuten kuormitusten, lämpötilojen, nopeuksien, värinän ym. perusteella.

#### VIERINTÄRENGAS

Kääntökehät toimitetaan voideltuina, ellei muuta mainita.

Vakiorasva: ESSO BEACON EP 2 tai vastaava.

#### Soveltuvan rasvan tärkeimmät ominaisuudet:

Rasva on olennainen osa laakeria, joka parantaa laakerin kapasiteettia ja pidentää sen kestoaikaa.

#### Laakerivoiteluaineen suosituksia:

- Litiumpohjainen saippua
- Pohjan minimiviskositeetti 150 mm<sup>2</sup>/s
- Laatu NLGI 2
- Kulutuksenesto- ja suurpainelisäaineita
- Käyttölämpötila -30° - +120°C
- 4 kuulian testi: hitsin kuormitus: ASTM D 2596 (NT24) > 300
- Maksimi-ND<sub>M</sub>:  
kuulilla ~ 60 000  
rullilla ~ 30 000

#### HAMMASTUS

Rasvattava ja suojattava ruosteelta.

# ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

## KUNNOSSAPITO

### KUNNOSSAPITO - VOITELU

#### VOITELUREIÄT

Säteis- tai etupinnassa, riippuen tyypistä. Reikien koko on yleensä M10 x1 ja suljettu muovitulpalla tai peiteruuvilla.

Tulpat poistetaan ennen kuin asennetaan voitelunipoin varustettu tai keskusvoitelujärjestelmään liitetty kääntökehä.

**Varoitus:** Vierintäelinten täyttötulpassa on läpi menemätön reikä, joka ei ole voitelureikä.

#### JÄLKIVOITELU

Voitelu on, mikäli vain mahdollista, suoritettava laitteen pyöriessä hitaasti vähintään kahden pyörimiskierroksen aikana kaikkien voitelureikien kautta.

#### VOITELUVÄLI

##### kääntölaakeri ja käyttöpyörä

Voiteluväli riippuu käytöstä ja olosuhteista. Normaalikäytössä suosittelemme voitelua 150 tunnin välein. 50 tunnin voiteluväli on tarpeen, jos käyttö on kovaa tai olosuhteet ovat pölyisiä tai kosteita.

Voitelu on tarpeen ennen ja jälkeen pitkän seisokin.

Pitkän seisokin aikana voidellaan 6 kuukauden välein, pyörittäen voitelun aikana.

#### RASVAMÄÄRÄ

##### Vierintärata:

Tekninen osasto määrittelee rasvamäärän yksityiskohtaisen laakerilaskelman perusteella.

Tarvittava minimimäärä (Q, cm<sup>3</sup>) voidaan laskea seuraavan likimääräisen kaavan mukaan:

$Q = 0,005/3 \times D \times H$ , jossa

D = laakerin vierintäradan keskihalkaisija, mm

H = renkaan kokonaiskorkeus, mm

Kaikissa tapauksissa voidellaan, kunnes uutta rasvaa pursuaa tiivisteiden välistä.

#### Käyttöpyörä

Rasvan tulee peittää käyttöhammaspyörän ja renkaan hammaspyörän sivut kokonaan. Voitelu harjalla tai suihkeella.

#### ERIKOISSOVELLUKSET

ROLLIXin tekninen osasto antaa pyynnöstä ohjeita äärimmäisen vaikeita olosuhteita varten: lämpötila, nopeus ym.

Ks. tietolehti IT ETR 551.

#### VASTAAVUUSLUETTELO

Kokemuksemme perusteella seuraavassa taulukossa mainitut rasvat ovat keskenään ja laakereiden komponenttien kanssa yhteensopivia.

Muitakin rasvoja voidaan käyttää edellyttäen, että niiden yhteensopivuus ROLLIXin vakiosuosituksen kanssa on etukäteen varmistettu.

Molybdeenidisulfidia MoS<sub>2</sub> sisältävät rasvat ovat ehdottomasti kiellettyjä.

Laakeri	Rasvalaatu	Hammaspyörä
Aralub HLP2	ARAL	Aralub LFZ1
Rhus 47/4/2	MOTUL/BECHEM	Berulit GA 400
Energrease LS-EP2	BP	Energol WRL/ GR 154 GS
Grease LMX	CASTROL	
Epexa 2 / Epexelf 2	ELF	Cardrexa DC1
Beacon EP2	ESSO	Surret Fluid NX
Mobilux EP2	MOBIL	Mobiltac 81
Calithia EP2	SHELL	Malleus Fluid D

Tähän taulukkoon saattaa valmistajien<sup>1</sup> tutkimustyön seurauksena tulla muutoksia.



## ASENNUS JA KUNNOSSAPITO

### KUNNOSSAPITO

#### ENNAKKOKUNNOSSAPITO

##### SUOJAUS

Silmämääräisesti tarkistetaan, ovatko tiivisteet ehjiä:

- ei venymiä eikä repeämiä
- oikeissa paikoissaan
- kitkahuulen kuluminen

Tiivisteet vaihdetaan tarvittaessa.

Voitelun jälkeen pyyhitään vanhan voiteluaineen jäljet pois ja tarkistetaan, ettei voiteluaineeseen ole päässyt esim. hiekkaa, hiiltä, metallihiukkasia ym.

##### PULTIT

On erityisen tärkeä tarkistaa, että pulttien vaatima esikiristystaso pysyy, koska kääntökehien pultit ovat väsytyksrasituksen alaisia.

ROLLIX suosittelee kiinnikkeiden uudelleenkiristämistä 2-4 ensimmäisen käyttökuukauden jälkeen. Tämän jälkeen tarkistetaan niitä vuosittain.

Jos huomataan löystynyt pultti, on syytä tehdä huolellinen tarkastus. Tarvittaviin suojatoimenpiteisiin on ryhdyttävä.

Joidenkin määräysten mukaan kiinnikkeet on vaihdettava uusiksi seitsemän vuoden tai 14 000 käyttötunnin välein.

Kaikissa tapauksissa on noudatettava sovellukseen liittyviä paikallisia määräyksiä ja asetuksia.

##### KOHDISTUS

Puhdistettaessa ennen voitelua:

- Tarkistetaan huolellisesti, ettei hammasjuuressa, renkaassa tai käyttöpyörässä ole mitään vieraita esineitä.
- Tarkistetaan, että käyttöpyörän rasitus jakaantuu tasaisesti koko kehälle. Akselin kohdistusta tarkistetaan tarvittaessa.
- Tarkistetaan vällys.

### KÄYTTÖRAJOITUKSET

#### KUORMITUKSEN AIHEUTTAMA TAIPUMINEN

ROLLIX toimittaa laakerit esijännitettynä, mikä takaa hyvän toiminnan ja optimaalisen turvallisuuden. Käytön aikana esikuormitus laskee, jolloin kuormituksen aiheuttama taipuminen kasvaa. Laakeri on vaihdettava, kun taipuminen ei enää sovi yhteen koneen asianmukaisen toiminnan sekä käytettäviin aineisiin liittyvien turvallisuusvaatimusten kanssa.

#### PYÖRIMINEN

Kulumistekijä riippuu kuormituksen aiheuttamasta taipumisesta.

- Uutena:  $J_0$
- Tarkistettaessa:  $J_1$

Nämä mittaukset tehdään samoilla alkuolosuhteilla pulttien kiristyksen tarkistuksen jälkeen (ks. kohta ASENNUS - Testit - Tarkastus).

Mitatut arvot on syytä merkitä ko. koneen kunnossapidon päiväkirjaan.

Kuluminen on erotus:  $u = J_1 - J_0$ .

- Laakerin silmälläpito on tarpeen, kun  $u = J_0$ .
- Vaihtoa on harkittava, kun  $u = 1,5 J_0$ , ja vaihto on tarpeen, kun  $u = 2 J_0$ .

**Joka tapauksessa on noudatettava ko. maan voimassa olevia lakeja ja määräyksiä koskien ko. sovellusta.**

## KÄYTTÖÖNOTTOASIAKIRJAT

Kääntökehä on teknologiatuote, joka valitaan tarkkojen parametrien mukaan. Se on valmistettu ISO 9000 -standardin mukaan ja toimitetaan kyselylomakkeessa IT ETR 911 annettujen tietojen mukaan. Se toimii moitteettomasti, jos käyttöolosuhteet ovat ROLLIXin suositusten mukaisia.

Te olette suunnittelija, asentaja tai jälleenmyyjä. Vastaatte siitä, että omat tarpeenne tai käyttäjänne tarpeet on merkitty oikein kyselylomakkeeseen IT ETR 911 ja että asennusvaatimuksiamme sekä tuotteen huoltoehtoja noudatetaan tarkasti.

Viereinen tarkistuslista ei ole täydellinen mutta sisältää ne tarkistukset, jotka on ehdottomasti tehtävä kaikissa tapauksissa.

Lisäksi pyydämme teitä tutustumaan takuehtoihimme ja niiden rajoituksiin.

### **KÄÄNTÖKEHÄN VALINTA**

Kääntökehän valinnassa on otettava seuraavat asiat huomioon:

nimelliskuormat

ylikuormitus johtuen:

tuulesta

lumesta

käyttöolosuhteista

dynaamisesta vaikutuksesta aiheutuvat kuormat

huippukuormitukset

testiylikuormitukset

Tämä koskee seuraavia osia:

vierintärenkas

hammaspyörä

pultit

maksimipyörimisnopeus

### **Kääntökehän saapuessa**

varmistetaan, että saapunut kääntökehä on tilattua tyyppiä (tunnistuskilpi).

### **Varastointiolosuhteet**

Onko tuote varastoinnissa ollut suojattuna ulkopuoliselta liialta?

Jos kääntökehä on ollut yli 18 kuukautta varastossa, onko sitä voideltu uudelleen ennen asentamista?

### **Ennen kokoonpanoa**

varmistetaan, että tuotteeseen ei ole kohdistunut iskukuormituksia, jotka ovat saattaneet muuttaa sen ominaisuuksia (palautumaton muodonmuutos):

tiivisteet ovat paikoillaan

tiivisteet ovat virheettömiä (ei poikki)

käsittelylaitteenne soveltuvat tuotteelle:

laatu

koko

paino

## KÄYTTÖÖNOTTOASIAKIRJAT

### **Asennuksen aikana tarkistetaan:**

tukialustan tasomaisuus  
rakenteen mitat  
täyttötulpan sijainti  
karkaisun rajakohdan sijainti  
maksimimomenttien akseliin nähden.

### **Kiinnitettäessä tarkistetaan:**

ruuvien ja pulttien laatu  
käytettyjen pulttien määrä  
mainittu kiristysmomentti  
että kiristysmomentti saavutetaan käytämällä voideltuja kierteitä  
ettei käytetä haljenneita, viuhkamaisia tai joustavia aluslaattoja  
että käytetään tarvittaessa karkaistuja tasoaluslaattoja

### **Käyttöhammaspyörän kokoonpano (tarvittaessa), tarkistetaan:**

että käyttöpyörä vastaa kääntökehän hammaspyörää  
ristiriitaisuuden riskiä ei ole  
minimivälitys saavutetaan  
mittaus on tehty kohdassa:  
ulkohammaskehän maksimisiirto  
sisähammaspyörän maksimisiirto  
kääntökehän / käyttöpyörän keskipisteiden väli ei voi vaihdella  
käyttöpyörän kosketuspinta kääntökehän hammaspyörän pinnassa on tasainen

### **Ennen käyttöä varmistetaan:**

kääntökehän maksiminopeus ei tule ylittämään laskettua arvoa

mikään esine ei kosketa pyörivään kääntökehään

mikään esine ei vahingoita tiivisteitä  
kääntökehä ja sen käyttöpyörä eivät aiheuta vaaraa materiaaleille ihmisille

suojaus on 89/392 ETY:n suositusten mukainen

### **Tarkistetaan:**

suunnitellun maksimikuorman aiheuttama taipuminen, tulokset kirjoitetaan muistiin

pyöriminen ei aiheuta poikkeavaa ääntä, eikä tiukkoja kohtia ole

### **Käytön jälkeen varmistetaan:**

siinä ei ole muodonmuutoksia, jotka voisivat häiritä kokoonpanon toimintaa  
siinä ei ole muodonmuutoksia, jotka lyhentäisivät tuotteen elinikää

### **Käytössä varmistetaan, että käyttäjä:**

tuntee voiteluerittelyt ja erityisesti:

rasvatyyppin

voiteluvälin

jälleenrasvausmenetelmän

koskien seuraavia osia:

pyörivät osat

hammaspyörä

tarkkailee tiivisteiden kuntoa

tuntee seuraavat välit:

pulttien kiristyksen tarkastaminen

pulttien vaihtaminen

tuntee tuotteessa sallittavan maksimivälityksen ennen purkamista

tai suunnitellun sallittavan maksimivälityksen