

## KETTINKIRAKSIN KÄYTTÖOHJEET

### Kettinkiyhdistelmät

**Materiaali/Rakenne:** Kettinkiraksit on valmistettava lyhythahloisesta kettingistä, luokka 8 tai 10. Monihaarisissa rakseissa kaikkien haarojen pitää olla samaa kettinkihalkaisijaa ja samaa luokkaa. Kaikkien komponenttien työkuorman täytyy olla vähintään sama kuin kettingin työkuorma. 3- ja 4-haarisissa kettinkirakseissa on aina käytettävä lisärenkaallista nostorengasta.

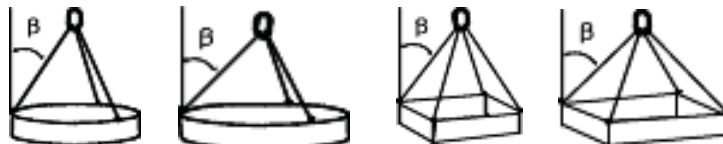
**Työlämpötila:** Kts. "Lämpötilan vaikutus työkuormaan".

**Varmuuskerroin:** 4:1.

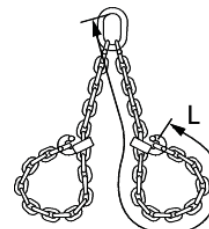
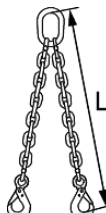
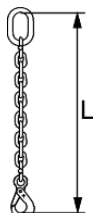
### 2-haarainen raksi



### 3- ja 4-haarainen raksi



Nostorengaon työkuorman pitää olla vähintään koko kettinkiraksin työkuorman suuruinen. 3- ja 4-haarisissa rakseissa nostorengaon lisärenkaiden työkuorman pitää olla vähintään 1,6 kertaa kettingin työkuorma.



### Pituuden toleranssi

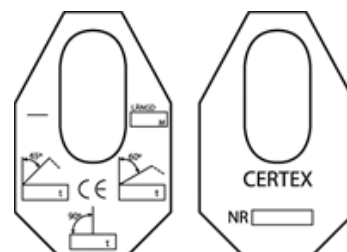
Nimellispituus (L) mitataan nostopisteiden välistä tai päättömän raksin kehältä.

Raksin kunkin haaran todellinen pituus saa ylittää nimellispituuden enintään 2 kettinkilenkillä. Nimellispituutta ei saa alittaa.




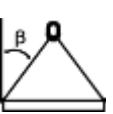
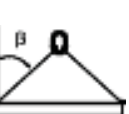



Monihaaraisen raksin lyhimmän ja pisimmän haaran, joiden nimellispituudet ovat yhtä suuret, pituusero saa olla enintään 10 mm, jos raksin nimellispituus on 2 m tai vähemmän, pidemmissä enintään 5 mm/m, jos raksi on koottu mekaanisilla liitoselimillä. Hitsatuissa vastaavat luvut ovat 6 mm ja 3 mm/m.

### Merkintä




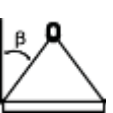

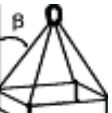


Kettinkirakseissa on merkkikilpi, johon on merkitty valmistajan tunnus, yksilöllinen tunnistusmerkintä, työkuorma, luokka, haaraluku, kettingin nimelliskoko, valmistuspäivämäärä ja CE-merkintä.

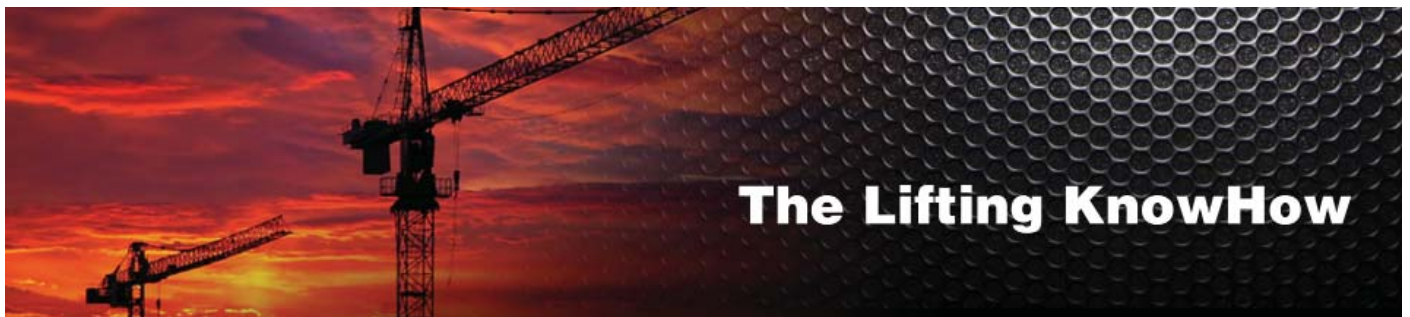


## Kuormitustaulukko luokka 8

| Kettinki<br>Ø  | WLL t   |   |   |   |   |  |   |   |
|----------------|---|---|---|---|---|--|---|---|
|                | Yksihaarainen   |   |   | 2-haarainen & U-nosto   |   | 3-4-haarainen  |   | Päätön  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| mm             | Suora   | Kiristävä   | U-nosto   | 0°-45°  | 45°-60°   | 0°-45°   | 45°-60°   | Kiristävä   |
| 4              | 0,5   | 0,4   | 1   | 0,71  | 0,5   | 1,06   | 0,75  | 0,8   |
| 5              | 0,8   | 0,6   | 1,6   | 1,12  | 0,8   | 1,6  | 1,18  | 1,25  |
| 6              | 1,12  | 0,9   | 2,24  | 1,6   | 1,12  | 2,36   | 1,7   | 1,8   |
| 7              | 1,5   | 1,2   | 3   | 2,12  | 1,5   | 3,15   | 2,24  | 2,25  |
| 8              | 2   | 1,6   | 4   | 2,8   | 2   | 4,25   | 3   | 3,15  |
| 10             | 3,15  | 2,5   | 6,3   | 4,25  | 3,15  | 6,7  | 4,75  | 5   |
| 13             | 5,3   | 4,2   | 10,6  | 7,5   | 5,3   | 11,2   | 8   | 8,5   |
| 16             | 8   | 6,4   | 16  | 11,2  | 8   | 17   | 11,8  | 12,5  |
| 18             | 10  | 8   | 20  | 14  | 10  | 21,2   | 15  | 16  |
| 19             | 11,2  | 9   | 22,4  | 16  | 11,2  | 23,6   | 17  | 18  |
| 20             | 12,5  | 10  | 25  | 17  | 12,5  | 26,5   | 19  | 20  |
| 22             | 15  | 12  | 30  | 21,2  | 15  | 31,5   | 22,4  | 23,6  |
| 23             | 16  | 12,8  | 32  | 23,6  | 16  | 35,5   | 25  | 26,5  |
| 25             | 20  | 16  | 40  | 28  | 20  | 40   | 30  | 31,5  |
| 26             | 21,2  | 17  | 42,4  | 30  | 21,2  | 45   | 31,5  | 33,5  |
| 28             | 25  | 20  | 50  | 33,5  | 25  | 50   | 37,5  | 40  |
| 32             | 31,5  | 25,2  | 63  | 45  | 31,5  | 67   | 47,5  | 50  |
| 36             | 40  | 32  | 80  | 56  | 40  | 85   | 60  | 63  |
| 40             | 50  | 40  | 100   | 71  | 50  | 106  | 75  | 80  |
| 45             | 63  | 50  | 126   | 90  | 63  | 132  | 95  | 100   |
| <b>Kerroin</b> | <b>1</b>  | <b>0,8</b>  | <b>2</b>  | <b>1,4</b>  | <b>1</b>  | <b>2,1</b>   | <b>1,5</b>  | <b>1,6</b>  |

## Kuormitustaulukko luokka 10

| Kettinki<br>Ø  | WLL t   |   |   |   |   |  |   |   |
|----------------|---|---|---|---|---|--|---|---|
|                | Yksihaarainen   |   |   | 2-haarainen & U-nosto   |   | 3-4-haarainen  |   | Päätön  |
|                |  |  |  |  |  |  |  |  |
| mm             | Suora   | Kiristävä   | U-nosto   | 0°-45°  | 45°-60°   | 0°-45°   | 45°-60°   | Kiristävä   |
| 6              | 1,4   | 1,12  | 2,8   | 2   | 1,4   | 3  | 2,12  | 2,24  |
| 8              | 2,5   | 2   | 5   | 3,55  | 2,5   | 5,3  | 3,75  | 4,0   |
| 10             | 4   | 3,15  | 8   | 5,6   | 4   | 8  | 6   | 6,3   |
| 13             | 6,7   | 5,3   | 13,4  | 9,5   | 6,7   | 14   | 10  | 10,6  |
| 16             | 10  | 8   | 20  | 14  | 10  | 21,2   | 15  | 16  |
| 19             | 14  | 11,2  | 28  | 20  | 14  | 30   | 21,2  | 22,4  |
| 22             | 19  | 15  | 38  | 26,5  | 19  | 40   | 28  | 30  |
| <b>Kerroin</b> | <b>1</b>  | <b>0,8</b>  | <b>2</b>  | <b>1,4</b>  | <b>1</b>  | <b>2,1</b>   | <b>1,5</b>  | <b>1,6</b>  |



## Käyttö epäsuotuisissa ympäristöissä

### Lämpötilan vaikutus työkuormaan (WLL)

| Luokka | Työkuorma prosentteina nimelliskuormasta |             |             |             |
|--------|--|-------------|-------------|-------------|
|        | Lämpötila                                |             |             |             |
|        | -40 - 200                                | 201 - 300   | 301 - 400   | 401 - 475   |
| 8      | 100                                      | 90          | 75          | Ei sallittu |
| 10     | 100                                      | Ei sallittu | Ei sallittu | Ei sallittu |
| 10+    | 100                                      | 100         | 100*        | Ei sallittu |

\* Luokka 10+ käyttö sallittu ainoastaan 380°C asti.

### Happamat olosuhteet

Luokan 8 kettinkirakseja ei saa käyttää happoon upotettuina tai happokaasuille altistuneina.

Samasta syystä kettinkirakseja ei saa kuumasinkitä tai pinnoittaa ilman valmistajan lupaa.

### Kemialliset vaikutukset

Jos kettinkiraksit joutuvat samanaikaisesti alltiiksi sekä erittäin väkeville kemikaaleille että korkeille lämpötiloille, on pyydettävä ohjeita valmistajalta.

### Vaaralliset olosuhteet

Erytisen vaarallisia käyttötilanteita ovat offshore-toiminnot, henkilöiden ja vaarallisten kuormien kuten sulan metallin, syövyttävien aineiden ja ydinteknisen materiaalin nostaminen. Näissä tapauksissa riskien arviointi tulee antaa asiantuntijan tehtäväksi, joka määrittelee työkuorman.

### Ennen käyttöönottoa

Ennen käyttöönottoa on tarkastettava, että:

- a) kettinkiraksi on tilauksen mukainen
- b) siitä on todistus
- c) tunnistus- ja työkuormamerkinnot ovat todistuksen mukaisia
- d) varusteesta tehdään merkintä tarkastuspöytäkirjaan
- e) se on sopiva kyseiseen nostoon

## Turvallinen käyttö

### Valmistelevat toimenpiteet

Ennen nostoa on varmistettava, että kuorma pääsee liikkumaan vapaasti.

Jos kettinkiraksi joutuu kosketuksiin kuorman kanssa, voidaan tarpeen mukaan käyttää välikappaleita joko kettingin tai kuorman suojaamiseksi. Kuorman terävät kulmat voivat vahingoittaa kettinkiä, jolloin on tarpeen käyttää kulmasuojia. Kettingin korkea puristusaine voi vahingoittaa kuormaa, jolloin taas voidaan käyttää välikappaletta jakamaan painetta suuremmalle alalle.

Ohjaukkyden käyttö nostossa on suositeltavaa kuorman heilumisen estämiseksi.

Riuhtaisuja ja iskumaista kuormitusta on vältettävä noston ja laskun aikana.

### Kuorman massa

On tärkeää, että nostettavan kuorman tarkka paino on tiedossa.

### Painopiste

Kuormissa, joissa on kiinnityspisteet, on määritettävä kuorman painopiste. Kiinnityspisteiden sijainti määräytyy seuraavasti:

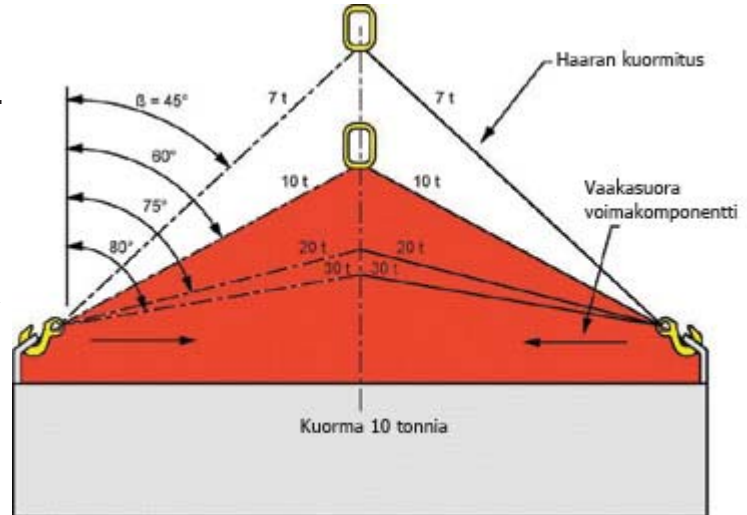
- Yksihaaraisten ja päättömien kettinkiraksien kiinnityspisteiden pitää olla suoraan painopisteiden yläpuolella.
- Kaksihaaraisten kettinkiraksien kiinnityspisteiden pitää olla painopisteiden molemmilla puolilla sen yläpuolella.
- Kolmi- ja nelihaaraisten kettinkiraksien kiinnityspisteiden pitää olla tasossa painopisteiden ympärillä. On suositeltavaa sijoittaa kiinnityspisteet tasaisin välein ja painopisteiden yläpuolelle.

Monihaaraisia kettinkirakseja käytettäessä kiinnityspisteet ja raksin kokoonpano on valittava siten, että haarojen kaltevuuskulma pysyy merkkikulman merkityllä alueella. On suositeltavaa, että kaikki kaltevuuskulmat (kulma  $\alpha$ ) ovat samansuuruisia. Alle 15°:n kaltevuuskulmia on mahdollisuuksien mukaan vältettävä, jotta kuorman epätasapainosta ei aiheutuisi tavallista suurempaa vaaraa.

Kaikilla monihaaraisilla kettinkirakseilla esiintyy vaakasuora voimakomponentti (kts. kuva), joka kasvaa haarakulman kasvaessa. Kaikissa nostoissa on huolehdittava siitä, että kuorma kestää tämän vaakasuoran voiman vaurioitumatta.

**Kaltevuuskulman vaikutus kettinkiraksin haarojen kuormitukseen 10 t:n kuormalla.**

**Punaisella alueella kaltevuuskulma on yli 60°, jolloin kettinkirakseja ei saa käyttää.**



## Kiinnittäminen

Kettinkiraksi kiinnitetään tavallisesti kuormaan ja nostolaitteeseen päätevarusteiden avulla. Haaroissa ei saa olla nostettaessa kiertymiä eikä solmuja.

Nostopisteen pitää olla koukun pohjassa, ei koskaan koukun kärjessä tai sen aukkoon kiilattuna. Koukun pitää päästä liikkumaan vapaasti joka suuntaan, jotta se ei väännä. Samasta syystä päätevarusteen on päästävä liikkumaan vapaasti kaikkiin suuntiin koukussa.

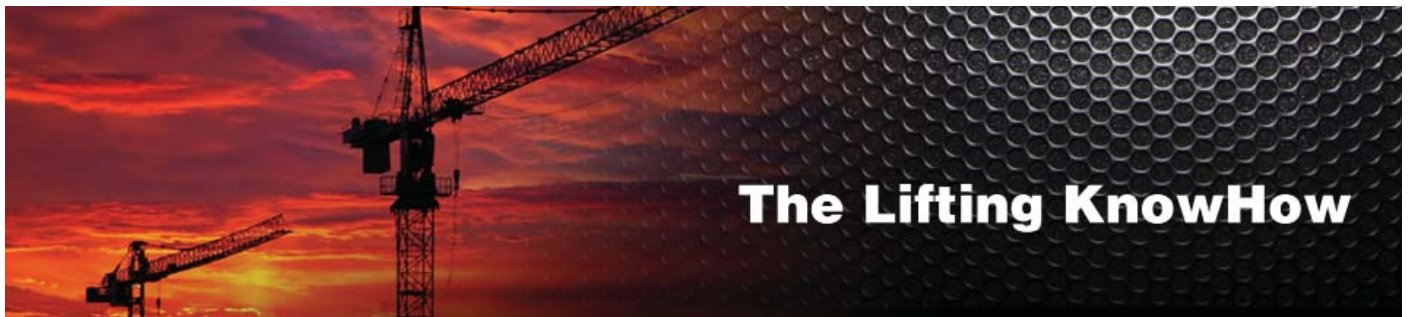
Kettinkiraksi voidaan laittaa kuorman ali tai läpi, jolloin kyseessä on kiristävä nosto tai U-nosto. Jos U-nostossa käytetään useampia rakseja, suositellaan nostopuomin käyttöä.

Kiristävässä nostossa raksin kettinkiä ei saa pakottaa voimalla paikalleen.

## Kettinkiraksin eri kiinnitystavat:

### Suora nosto

Suorassa nostossa kettinkiraksin alemmat päätevarusteet kiinnitetään suoraan kiinnityspisteisiin. Koukun pitää sopia kiinnityspisteisiin niin, että koukun pohja kantaa kuorman eikä koukun kärki kuormitu. Monihaaraisia kettinkirakseja käytettäessä koukkujen kärkien pitää olla ulospäin.



## The Lifting KnowHow

### **Kiristävä nosto**

Kiristävää nostoa voidaan käyttää, jos kuormassa ei ole sopivia kiinnityspisteitä. Kiristävässä nostossa kettinkiraksin haarat kulkevat kuorman läpi tai ali ja alempi päätevaruste kiinnitetään takaisin kettinkiin, jolloin haarat sitovat kuorman yhteen.

Kiristävässä nostossa kettinkiraksin työkuorma saa olla korkeintaan 80 % merkkikilpeen merkitystä arvosta.

Jos kiristävässä nostossa käytetään kahta tai useampaa kettinkiraksin haaraa tai yksihaaraista raksia kaksinkertaisena, pitää varmistaa, että:

- a) lenkit on sijoitettu niin, ettei kuormaan kohdistu vääntömomenttia
- b) vähintään yksi haara kulkee kuorman molemmilta puolilta, ettei kuorma nostoa aloitettaessa pääse pyörittämään sivusuunnassa

### **U-nosto**

U-nostossa kettinkiraksi kulkee kuorman läpi tai ali ja alempi päätevaruste kiinnitetään suoraan nostorenkaaseen tai nostolaitteen koukkuun. Tämä nostotapa vaatii yleensä kahden tai useamman haaran käyttöä eikä sitä saa käyttää sellaisten kuormien nostoon, joissa on irrallisia osia. Kuorman muodon salliessa voidaan käyttää yksihaaraista kettinkiä mikäli kettinki kulkee kuorman läpi suoraan kuorman painopisteen yläpuolelta.

Kuorman varmistamiseen voidaan käyttää kaksinkertaista kiristävää silmukkaa lisäämään turvallisuutta ja estämään kuorman liukuminen raksin läpi.

### **Kuormituksen symmetria**

Monihaaraisten kettinkiraksien työkuormat on määritelty symmetrisen kuormituksen pohjalta. Tämä tarkoittaa sitä, että kuormaa nostettaessa kettinkiraksin haarat ovat symmetrisesti yhdessä tasossa ja niiden kaltevuuskulmat ovat samansuuruisia.

Jos kolmihaaraisen raksin haarat eivät ole symmetrisesti yhdessä tasossa, suurin rasitus kohdistuu siihen haaraan, jossa tasokulmien summa viereisiin haaroihin nähden on suurin. Sama koskee myös nelihaaraisia rakseja, joissa myös kuorman jäykkyys on otettava huomioon. Jäykällä kuormalla suurin osa kuormituksesta voi kohdistua kolmeen tai jopa kahteen haaraan, jolloin muut haarat vain tasapainottavat kuormaa.

Jos monihaaraisten kettinkiraksien yksittäisten haarojen kaltevuuskulmat ovat erisuuruiset, suurin rasitus kohdistuu haaraan, jolla on pienin kallistuskulma. Ääritapauksessa yksi haara voi olla pystysuora, jolloin se kantaa koko kuorman.

Jos haarat eivät ole symmetrisesti samassa tasossa ja kaltevuuskulmat ovat erisuuruiset, niiden yhteisvaikutus voi joko kumuloitua tai ne voivat kumota toisensa. Kuormitusta voidaan pitää symmetrisenä, jos kuorma on alle 80% työkuormasta ja seuraavat ehdot täyttyvät:

- a) minkään haaran kaltevuuskulma ei ole alle  $15^\circ$
- b) kaltevuuskulmien poikkeama toisistaan on enintään  $15^\circ$
- c) kolmi- ja nelihaaraisten raksien haarojen tasokulmien poikkeama on enintään  $15^\circ$

Elleivät kaikki yllämainitut ehdot täyty, kuormitus katsotaan epäsymmetriseksi ja kettinkiraksin työkuorman määrittäminen on annettava pätevän henkilön tehtäväksi. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää työkuormaa, joka on puolet merkintälevykkeessä olevasta työkuormasta.

## Turvallinen nosto

Kädet ja muut kehonosat on pidettävä irti kettinkiraksista vammojen välttämiseksi sen kiristytessä.

Ennen varsinaista nostoa on tehtävä koenosto. Ensin nostetaan varovasti siihen asti, kunnes kettinkiraksi on kireä. Sen jälkeen nostetaan vielä hieman, jotta voidaan tarkistaa kuorman turvallinen kiinnitys ja asento. Erytisen tärkeää tämä on U-nostossa ja muissa nostoissa, joissa ei käytetä kiristystä, vaan kitka pitää kuorman paikallaan.

## Monihaaraisten raksien käyttö

Kettinkirakseja saa yleensä käyttää vain siihen tarkoitukseen, johon ne on suunniteltu. Mutta käytännössä saatetaan kuitenkin joutua nostamaan vain osalla raksin haaroja. Tällöin raksin työkuormaa on vähennettävä alla olevan taulukon mukaisesti.

Vapaaksi jäävät haarat on kiinnitettävä nostorenkaiseen, jolloin ne eivät noston aikana pääse vaarallisesti heilumaan tai takertumaan mihinkään.

## Työkuormakerroin

| Raksityyppi       | Käytössä olevien haarojen määrä | Työkuorman pienennyskerroin |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 2-haarainen       | 1                               | 1/2                         |
| 3- ja 4-haarainen | 2                               | 2/3                         |
| 3- ja 4-haarainen | 1                               | 1/3                         |

## **Työkuorma (WLL)**

Kun kaikki edellä mainitut seikat on otettu huomioon, nostoon valitaan kettinkiraksi, jonka työkuorma on yhtä suuri tai suurempi kuin nostettavan taakan paino.

## **Kuorman alaslasku**

Kuorman laskualue on valmisteltava etukäteen. On varmistettava, että maaperä tai lattia kestää kuorman painon, otettava huomioon mahdolliset ontelot, kanavat, putket jne., jotka voivat vaurioitua tai romahtaa. On huolehdittava myös siitä, että alueelle on vapaa pääsy ja ettei siellä ole tarpeettomia esteitä ja asiattomia henkilöitä. Voi olla tarpeen käyttää esim. kuormalavaa estämään kettinkiraksin juuttuminen tai suojaamaan lattiaa ja kuormaa tai varmistamaan kuorman tasapaino.

Kuormaa laskettaessa on varottava, etteivät nostajien kädet ja jalat joudu puristuksiin. Kettinkiraksin juuttuminen kuorman alle ja vahingoittuminen on estettävää. Ennen kettinkiraksin löysäämistä on varmistettava, että kuorma on riittävästi tuettu ja vakaa. Tämä on erityisen tärkeää nostettaessa irtonaisia esineitä U-nostolla tai kiristävällä nostolla.

Kun kuorma on laskettu alas turvallisesti, kettinkiraksi on poistettava varovasti niin, ettei se vaurioidu tai tartu kuormaan ja kaada sitä. Kuormaa ei saa poistaa raksin päältä pyörittämällä, näin vältetään raksin vahingoittuminen.

## **Kettinkiraksien säilytys**

Kun kettinkiraksit eivät ole käytössä, ne on säilytettävä tähän tarkoitukseen sopivassa telineessä, ei maassa tai lattialla, jossa ne voivat vahingoittua.

Jos kettinkiraksi jätetään riippumaan nosturin koukkuun, sen haarat on kiinnitettävä nostorenkaaseen, jolloin ne eivät pääse vaarallisesti heilumaan tai takertumaan mihinkään.

Jos kettinkiraksien käyttöön on tulossa pitkä keskeytys, ne täytyy puhdistaa, kuivata ja suojata korroosiolta esim. kevyesti öljymällä.



## Tarkastaminen

Kettinkiraksi on tarkastettava mahdollisten vikojen varalta ennen jokaista käyttökertaa.

Jos kettinkiraksin merkkikilpi on irronnut ja tietoja ei ole merkitty suoraan päärenkaaseen tai joillain muulla tavalla, se on poistettava käytöstä.

Kettinkiraksi on poistettava käytöstä ja annettava pätevän henkilön tarkastettavaksi, mikäli havaitaan joku seuraavista puutteista:

- a) Puutteellinen merkintä, tunnistus- tai työkuormamerkintä ei luettavissa
- b) Ylemmän tai alemman päätevarusteen muodonmuutos
- c) Ylikuormitus. Jos kettingin lenkit ovat venyneet tai ne eivät pääse liikkumaan vapaasti tai monihaaraisen raksin haarat ovat selvästi eripituiset, syynä voi olla kettingin ylikuormitus.
- d) Kuluminen. Muihin esineisiin osumisesta johtuva kuluminen näkyy yleensä lenkkien suorien sivujen ulkopinnoilla, josta se on helppo todeta ja mitata. Vierekkäisten lenkkien välinen kuluminen on piilossa. Kettingin on oltava vapaana ja sisäkkäisiä lenkkejä on kierrettävä niin, että jokaisen lenkin sisäpääty jää näkyviin. Kettinkilenkkien välisessä kulumisessa mitataan lenkki kahdesta toisistaan vastaan kohtisuorasta suunnasta, halkaisijoiden keskiarvon on oltava vähintään 90% nimellishalkaisijasta.
- e) Viillot, lovet, halkeamat, säröt, voimakas korroosio, lämpövaurion aiheuttama värimuutos, taipumat tai muodonmuutokset lenkeissä tai muut vauriot.
- f) Koukun nielun kasvu, koukun aukeaminen tai muu alemman päätevarusteen vääntyminen. Koukun nielu saa laajentua korkeintaan 10 % nimellimitasta eikä saa estää lukitussalvan toimintaa.

## Tarkastukset

Pätevän henkilön on tarkastettava kettinkiraksit enintään 12 kuukauden välein. Tarkastusvälin on oltava lyhyempi, jos työskentelyolosuhteet sitä edellyttävät.

Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja.

Ennen tarkastusta kettinkiraksit on puhdistettava öljystä, liasta ja ruosteesta. Puhdistusmenetelmät eivät saa vahingoittaa raksia. Puhdistuksessa tulee välttää happojen käyttöä, ylikuumennusta sekä metallin poistoa tai siirtoa, joka voi peittää säröjä tai pintavaurioita.

Kettinkiraksit on tarkastettava hyvin valaistussa paikassa. Raksit pitää tarkastaa koko pituudeltaan, jotta kaikki kulumat, muodonmuutokset ja ulkoiset vauriot pystytään havaitsemaan.



# The Lifting KnowHow

## Korjaus

Kaikkien vaihdettavien komponenttien ja varaosien on oltava standardin mukaisia.

Yksittäistä kettinkilenkkiä ei saa vaihtaa, vaan koko haara on aina uusittava.

Hitsatun kettinkiraksin saa korjata vain sen valmistaja.

Komponentit, joissa on säröjä, selvästi havaittavia vääntymiä, syöpymiä tai kerrostumia, joita ei voi poistaa, on hylättävä ja vaihdettava uusiin.

Pieniä vaurioita kuten lovia ja halkeamia voi poistaa varovasti hiomalla tai viilaamalla. Hiotun kohdan reunat eivät saa olla jyrkät eikä vaurion poisto saa vähentää paksuutta alle valmistajan määrittelemän vähimmäispaksuuden tai enempää kuin 10 % nimellispaksuudesta.

