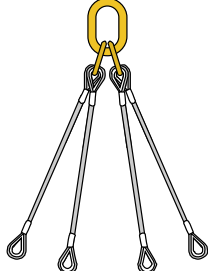


## Teräsköysiraksit

Käännös alkuperäisohjeesta, julkaisu 2, 2009-11-03

	<p style="text-align: center;"><b>Vaatumuksenmukaisuusvakuutus</b></p> <p style="text-align: center;">Voimassa olevan EU-konedirektiivin 2006/42/EY mukaisesti</p> <p style="text-align: center;">CERTEX Finland Oy vakuuttaa omalla vastuullaan, että toimitettu CE-merkitty teräsköysiraksi vastaa standardia <b>EN 13414-1</b>, -2 tai -3.</p> <p style="text-align: center;">CERTEX Finland Oy ei vastaa toimittamiensa tuotteiden turvallisuudesta, mikäli niihin tehdään muutoksia asiakkaan toimesta tai niihin liitetään yhteensopimattomia komponentteja.</p> <p><b>CERTEX Finland Oy</b></p> <p>Juvan teollisuuskatu 25 C 02920 Espoo Finland</p> <p style="text-align: right;">Toimitusjohtaja  Jukka Uusivirta</p>
<p><b>Standardin EN 13414 mukaan teräsköysiraksi - turvallisuus</b></p> <p><b>Osa 1.</b> Yleiskäyttöön tarkoitetut raksit. <b>Osa 2.</b> Valmistajan toimesta laadittavien käyttö- ja huolto-ohjeiden määrittely. <b>Osa 3.</b> Päätömät ja köysistä punotut raksit.</p>	

### Käyttö epäsuotuisissa olosuhteissa

**Lämpötilan vaikutus työkuormaan (WLL):** Käytön aikana tulee seurata teräsköysiraksin enimmäislämpötilaa. Käytännössä tämä on hankalaa, mutta lämpötilan vaikutusta ei tulisi jättää huomioimatta. Seuraavaan taulukkoon on koottu raksin lämpötilan vaikutus työkuormarajaan. Arvoissa huomioidaan köyden päätetyyppi, holkkimateriaali ja köyden sydän.

Kun teräsköysirakseja on tarkoitus käyttää alle -40°C:een lämpötilassa, tulee ottaa yhteys CERTEX:iin.

Kun teräsköysirakseja käytetään taulukossa ilmoitettujen lämpötilarajojen mukaisesti, työkuormaraja ei pienene lopullisesti, vaan merkinnän mukainen työkuorma on jälleen voimassa, kun raksia käytetään normaalilämpötilassa.

Pääte- tyyppi	Holkki- materiaali	Köyden sydän	Pienentynyt työkuorma, ilmoitetaan prosentteina raksin WLL-arvosta					
			Lämpötila (t) °C					
			-40 - 100	101 - 150	151 - 200	201 - 300	301 - 400	400<t
Puristusholkki	Alumiini	Kuitu	100	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä
Puristusholkki	Alumiini	Teräs	100	100	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä
Puristusholkki	Teräs	Kuitu	100	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä
Puristusholkki	Teräs	Teräs	100	100	90	75	65	Ei käytetä
Pleissi	-	Kuitu	100	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä	Ei käytetä
Pleissi	-	Teräs	100	100	90	75	65	Ei käytetä

**Happamat olosuhteet:** Teräsköysirakseja ei saa upottaa happoliuoksiin tai altistaa happohöyryille.

**Kemiallinen vaikutus:** Jos rakseihin tulee vaikuttamaan kemikaalit korkeassa lämpötilassa, tulee ottaa yhteys CERTEX:iin.

**Vaaralliset olosuhteet:** Erityisen vaaralliset olosuhteet käsittävät käytön meriolosuhteissa, henkilöiden nostamisen ja mahdollisesti vaarallisten kuormien kuten sulan metallin, syövyttävien tai ydinteknisten materiaalien nostamisen. Näissä tapauksissa riskien arviointi tulee antaa asiantuntijan tehtäväksi, joka antaa työkuormaa koskevat ohjeet.

### Ennen käyttöönottoa

Ennen teräsköysiraksin ensimmäistä käyttökertaa tulee varmistaa seuraavat asiat:

- |  |  |
|--|--|
| a) raksi on tarkasti tilauksen mukainen              | d) raksin täydelliset tiedot on merkitty raksitietokantaan |
| b) valmistajan todistus on mukana                    | e) raksia käytetään tarkoituksenmukaisesti                 |
| c) tunnus ja työkuorma vastaavat todistuksen tietoja |  |

### Turvallinen käyttö

**Valmistelu:** Ennen nostoa tulee varmistaa, että kuorma pääsee liikkumaan vapaasti eikä sitä ole ruuvattu kiinni tai muulla tavalla kiinnitetty.

Jos köysi koskettaa kuormaa, voidaan tarvita suojaa köyden, kuorman tai molempien suojaamiseksi, sillä kovan materiaalin terävät kulma saattavat vääntää tai vaurioittaa teräsköyttä tai köysi voi vaurioittaa kuormaa korkean kosketuspaineen vuoksi. Tällaiset vauriot estetään käyttämällä kulmasuojia.

Kuorman vaarallisen heilumisen estämiseksi ja kuorman ohjaamiseksi lastauksessa suositellaan ohjausköyden käyttämistä.

Kun kuorman vauhti kasvaa tai hidastuu äkillisesti, dynaamiset voimat lisäävät köyteen kohdistuvaa rasitusta. Näitä vältettäviä tilanteita syntyy veto- tai iskuliikkeistä, esimerkiksi jos löysää köyttä ei kiristetä ennen nostoa tai jos putoava kuorma pysäytetään äkillisesti.

**Kuorman paino:** Nostettavan kuorman paino on oltava ehdottomasti tiedossa.

**Kiinnitys:** Teräsköysiraksi kiinnitetään yleensä kuormaan ja nostokoneeseen päätevarusteista. Raksin haaroja ei saa kiertää tai solmia.

Nostopisteen tulee sijaita alhaalla koukussa, ei koskaan koukun kärjessä tai aukkoon kiilattuna. Raksin koukun tulee olla vapaa kallistumaan joka suuntaan, mikä estää taipumisen. Samasta syystä päätevarusteen tulee olla vapaa kallistumaan joka suuntaan koukussa, johon se on kiinnitetty.

Köysi saa kulkea kuorman alta tai läpi ja muodostaa kiristävän lenkin tai U-muotoisen lenkin. Kun U-muotoisen lenkin yhteydessä on käytettävä useampia haaroja, esimerkiksi kun vaarana on kuorman keikahtaminen, on suositeltavaa käyttää myös nostopuomia. Kun teräsköysiraksia käytetään kiristyslenkissä, köyden tulee laskeutua sen luonnollisessa kulmassa eikä sitä saa iskeä alemmas.

Kun raksi kiinnitetään nostokoukkuun, tulee varmistaa riittävä liikkumistila, mikä estää raksin vaurioitumisen. Raksia ei saa koskaan pakottaa, iskeä tai puristaa koukkuun. Jos tila ei riitä, raksin ja koukun väliin asetetaan sakkeli.

Suojaamattomilla silmukkapäätteillä varustettujen teräsköysiraksien taittuminen tiukassa kulmassa ja tämän seurauksena köyden heikentyminen estetään varmistamalla, että sakkelitapin / koukun aukon läpimitta on vähintään kaksi kertaa köyden halkaisija.

Monihaaraisen raksin koukkujen kärkien tulee osoittaa ulospäin. Köyttä ei saa kiertää nosturikoukun ympärille.

**Raksit voidaan kiinnittää kuormaan usealla tavalla:**

**Suora haara:** Tässä tapauksessa alemmat päätteet liitetään kiinnityspisteisiin. Koukut ja kiinnityspisteet tulee valita siten, että kuormitus kohdistuu koukun alaosaan ja vältetään koukun kärjen kuormittuminen.

**Kiristyslenkki:** Tässä tapauksessa raksin haarat kulkevat kuorman läpi tai alta, ja alempi päte kiinnitetään köyteen. Menetelmää voidaan käyttää silloin kun sopivia kiinnityskohtia ei ole. Lisäksi etuna on, että teräsköysiraksin haarat sitovat kuorman.

Kun käytetään kiristyslenkkiä, raksin enimmäiskuormitus (WLL) ei saa ylittää 80 prosenttia merkitystä arvosta.

Kun kiristyslenkissä käytetään kahta tai useampaa raksihaaraa tai kaksinkertaista kiristyslenkkiä, tulee huomioida seuraavat asiat:

- 1) jos on vältettävä kuorman kohdistuvaa vääntöä, kiristysliitokset asetetaan samalle tasolle
- 2) jos kuorma saattaisi rullata tai siirtyä sivusuunnassa noston alussa, varmistetaan, että (vähintään) yksi haara kulkee kuorman kummaltakin puolelta

Kun käytetään päättömiä rakeja, ne tulee sijoittaa siten, että puristusholkit tai pleissit ovat raksin vapaalla osuudella.

**U-muotoinen lenkki:** U-muotoisen lenkin voi muodostaa kahdella tavalla: raksi pujotetaan kuorman läpi tai kaksi raksia kierretään kuorman ympäri. Toinen menetelmä ei ole sopiva silloin, kun raksit voivat siirtyä toisiaan kohti kuorman nostovaiheessa, tai kun nostetaan kuormia, jotka eivät ole kiinnitetty toisiinsa, kuten irralliset niput. Tällöin käytetään mieluummin kiristyslenkkiä.

**Symmetrinen kuormitus:** Työkuormat (WLL) ilmoitetaan teräsköysirakseille koko- ja järjestelmäyhdistelmän mukaan. WLL-arvot on määritetty olettaen, että teräsköysiraksit kuormittuvat symmetrisesti. Ts. kun kuorma nostetaan, teräsköysiraksin haarat sijoittuvat symmetrisesti samalle tasolle ja niiden kulma pystysuoran suhteen on sama.

Jos 3-haaraisen teräsköysiraksin haarat eivät sijoitu tasolla symmetrisesti, suurin jännitys kohdistuu haaraan, jonka tason suuntaisten kulmien summa vierekkäisten haarojen suhteen on suurin. Sama tilanne on 4-haaraisissa teräsköysirakseissa, joissa lisäksi on huomioitava kuorman jäykkyys. Kun kuorma on jäykkä, täytyy olettaa, että suurin osa painosta kohdistuu vain kolmeen tai jopa kahteen haaraan, jolloin muut haarat toimivat lähinnä kuorman tasapainoittajina.

Jos 2-, 3- ja 4-haaraisen teräsköysiraksien haaroilla on eri kulmat pystysuoran suhteen, suurin jännitys kohdistuu haaraan, jolla on pienin pystykulma. Äärimmäistapauksessa mahdollisesti pystysuora haara kantaa koko kuormituksen.

Jos kuormitus ei jakaudu symmetrisesti tason suhteen ja kulmat pystysuoran suhteen ovat erisuuret, molemmat ilmiöt yhdistyvät, jolloin vaikutus voi lisääntyä tai kumoutua. Jos seuraavat ehdot täyttyvät, kuormituksen voi olettaa symmetrikkiseksi edellyttäen, että nostettava kuorma ei ylitä 80% merkitystä WLL:stä:

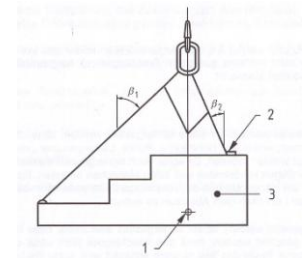
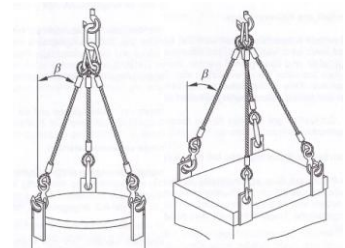
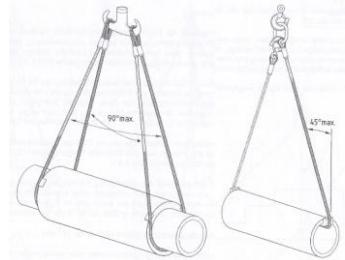
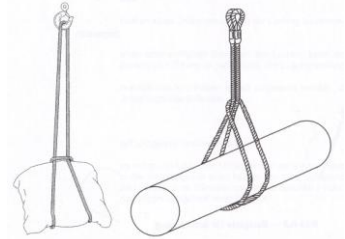
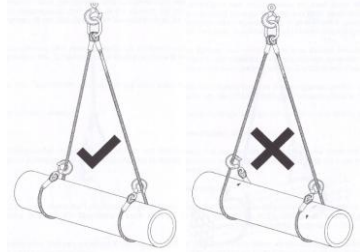
- a) teräsköysiraksin kaikkien haarojen kulmat pystysuoran suhteen eivät ole alle 15° ja
- b) teräsköysiraksin haarojen pystykulmien erot toistensa suhteen ovat 15°:een sisällä ja
- c) 3- ja 4-haaraisen teräsköysiraksin tason suuntaisten kulmien erot toistensa suhteen ovat 15°:een sisällä.

Jos edelliset ehdot eivät täyty, kuormitusta tarkastellaan epäsymmetrisenä, ja nostosta tulee huolehtia asiantuntija, joka määrittää teräsköysiraksin turvallisen työkuorman. Kuormituksen ollessa epäsymmetrinen teräsköysiraksin työkuormaksi voidaan vaihtoehtoisesti olettaa puolet merkitystä WLL:stä.

Jos nostokokeilussa kuorma on epävakaa, se tulee laskea alas ja kiinnitystä tulee muuttaa. Tämä voidaan toteuttaa siirtämällä kiinnityspisteitä tai käyttämällä sopivaa lyhenninvälinettä yhdessä tai useammassa kohdassa. Lyhenninvälineitä tulee käyttää CERTEX:in suositusten mukaan.

**Turvallinen nosto:** Kädet ja kehon muut osat tulee pitää loitolla raksista, jotta estetään loukkaantuminen köydet kiristyessä. Kun kuorma on valmis nostettavaksi, löysää köyttä tulee nostaa kunnes se on kireä. Kuorma tulee nostaa hitaasti ja tarkistaa, että se pysyy tukevasti paikallaan ja säilyttää suunnitellun asennon. Noston suorittajan tulee olla tietoinen mahdollisista vaaroista, jotka liittyvät kuorman kallistumiseen tai heilumiseen. Tämä on erityisen tärkeää, kun käytetään U-muotoista lenkkiä tai muuta irrallista lenkkiä, jossa kuorma pysyy paikallaan kitkan avulla.

**Monihaaraiset teräsköysiraksit, joiden kaikkia haaroja ei käytetä:** Yleensä teräsköysirakseja tulee käyttää ainoastaan tarkoitukseen, jota varten ne on suunniteltu. Käytännössä voi kuitenkin esiintyä tilanteita, joissa nostossa ei voida käyttää teräsköysiraksin kaikkia haaroja. Tällöin raksiin merkittyä WLL-arvoa tulee vähentää seuraavassa taulukossa ilmoitetulla vakiolla.



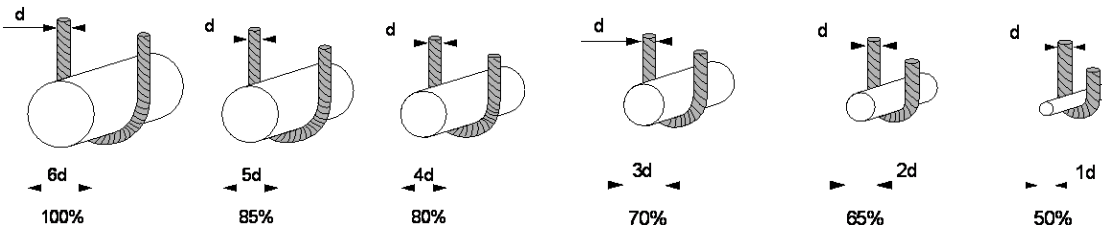
1. Painopiste
2. Haarassa suuri jännitys
3. Kuorma P

Käyttämättömät haarat tulee kiinnittää koukkuun, jotta estetään haarojen vapaa heiluminen tai takertuminen, kun kuormaa liikutetaan.

Raksityyppi	Käytettävät haarat	Vakio, jolla merkitty WLL kerrotaan
2-haarainen	1	1/2
3- ja 4-haarainen	2	2/3
3- ja 4-haarainen	1	1/3

**Enimmäiskuormitus (WLL):** Kuorman kiinnitystapa tulee ratkaista ja sopiva teräsköysiraksi valita siten, että nostettava paino ei ylitä enimmäiskuormitusta, kun lisäksi huomioidaan suositukset ja enimmäiskuormituksen pienentävien tekijöiden yhteisvaikutus.

**Halkaisijan vaikutus enimmäiskuormitukseen (WLL):** CERTEX suosittelee huomioimaan, että raksin työkuorma pienenee, kun halkaisija pienenee. Kun köysi esimerkiksi taivutetaan akselin ympärille, jonka halkaisija on sama kuin köyden, työkuorma vähenee puolella, katso kuva.



**Kuorman laskeminen alas:** Kuorman laskupaikka tulee valmistella. On varmistettava, että alustan tai lattian kantokyky on riittävä kantamaan kuorman huomioiden kuopat, kanavat, putket jne., jotka voivat vaurioitua tai rikkoutua. Lisäksi on varmistettava, että paikalle pääsee hyvin ja ettei valitussa kohdassa ole tarpeettomia esineitä tai henkilöitä. On suositeltavaa käyttää puupalkkeja tai vastaavaa materiaalia raksin tarttumisen välttämiseksi tai lattian tai kuorman suojaamiseksi tai kuorman tasapainon säilyttämiseksi alaslaskussa.

Kuorma tulee laskea varovaisesti pitäen kädet ja jalat loitolla. Teräsköysiraksin jäämistä kuorman alle pitää välttää, sillä tämä voi vaurioittaa köyttä. Ennen kuin köyden annetaan löystyä, kuorma tulee tarkistaa ja varmistaa, että se on vakaa ja tuettu oikein. Tämä on erityisen tärkeää, kun U-muotoisessa lenkissä tai kiristyslenkissä on useita irrallisia esineitä.

Kun kuorma on laskettu alas turvallisesti, teräsköysiraksi tulee irrottaa varovaisesti, jotta vältetään vauriot, tarttuminen tai kuorman keikahtaminen nurin. Kuormaa ei saa vierittää pois raksista, sillä tämä voi vaurioittaa raksia.

**Teräsköysiraksin säilytys:** Kun teräsköysiraksia ei käytetä, ne tulee säilyttää tavallisesti asianmukaisessa telineessä. Niitä ei saa jättää lojumaan lattialle, sillä ne voivat vaurioitua. Jos teräsköysiraksit jätetään riippumaan nosturikoukkuun, raksin koukut tulee kiinnittää ylempään nostorenkaaseen, jotta vältetään raksin haarojen vapaa heiluminen tai tarttuminen.

Jos teräsköysiraksia ei todennäköisesti käytetä jonkun aikaa, ne tulee puhdistaa, kuivata ja suojata korroosiota vastaan, esimerkiksi kevyesti öljymällä.

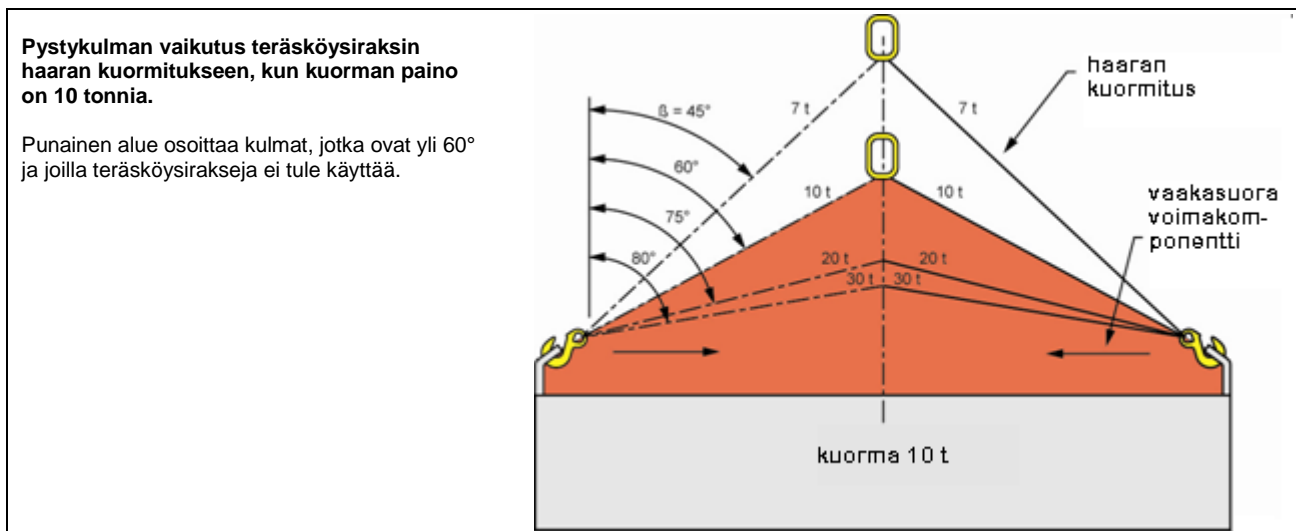
**Painovoima:** Lähtökohtana on, että koukun, johon teräsköysiraksi kiinnitetään, sijaitsee suoraan kuorman painopisteen yläpuolella. Kuorman nostamisessa täytyy täytyä seuraavat ehdot:

- 1-haaraisen ja päättömän raksin kiinnityspisteen tulee sijaita suoraan painopisteen yläpuolella.
- 2-haaraisen teräsköysiraksien kiinnityspisteiden tulee sijaita molemmin puolin painopisteen yläpuolella.
- 3- ja 4-haaraisen teräsköysiraksien kiinnityspisteiden tulee sijaita samalla tasolla painopisteen ympärillä. Jos mahdollista, jaon tulee olla tasainen ja kiinnityspisteiden painopisteen yläpuolella.

Jos kiinnityspisteet tapauksessa a) tai b) jäävät samaan tasoon painopisteen kanssa tai sen alapuolelle, tulee käyttää muita nostovälineitä.

Käytettäessä 2-, 3- ja 4-haaraisia teräsköysiraksia kiinnityspisteet ja kiinnitystapa tulee valita siten, että raksin haarojen kulmat pystysuoran suhteen ovat raksiin merkittyjen arvojen sisällä. Jokaisen pystykulman (kulma  $\beta$ ) tulisi olla yhtä suuri. Alle 15°:een pystykulmia tulee välttää mahdollisuuksien mukaan, sillä kuorma saattaa olla silloin huomattavasti epävakampi.

Kaikkiin monihaaraisiin rakseihin vaikuttaa vaakasuorassa voima (katso kuva), joka kasvaa, kun kulma raksin haarojen välillä kasvaa. On huolellisesti varmistettava, että nostettava kuorma kestää vaakasuoraan vaikuttavan voiman vaurioitumatta.



## Tarkastus ja hylkäys

**Yleistä:** Käytön aikana teräsköysiraksit altistuvat olosuhteille, jotka heikentävät niiden turvallisuutta. Tämän vuoksi raksin turvallisuus on tärkeää varmistaa mahdollisuuksien mukaan ennen kuin sen käyttöä jatketaan.

Raksi tulee tarkastaa ennen jokaista käyttöä, onko siinä merkkejä kunnon heikentymisestä.

Jos on syytä epäillä raksin turvallista kuntoa, se tulee ottaa pois käytöstä ja tarkastaa perusteellisesti.

Jos raksin tunnuksen ja työkuorman ilmoittava merkintälevy on irronnut ja päänostorenkkaassa tai muussa kohdassa ei ole tarvittavia tietoja, raksi tulee ottaa pois käytöstä.

**Tarkastus:** Tarkastuksessa raksi tutkitaan silmämääräisesti tarkoituksena tunnistaa ilmeiset vauriot tai heikentymät, jotka saattavat vaikuttaa raksin käyttökuntoon.

Raksi tulee poistaa käytöstä ja antaa asiantuntijan tarkastettavaksi, jos jokin seuraavasta havaitaan ennen käyttöä:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| a) epäselvät raksimerkinnät eli raksin tunnus ja/tai enimmäiskuormitustieto        | e) köyden merkittävä kuluma |
| b) kuluma, heikentyminen ja/tai murtumat ylä- tai alapääteissä ja/tai holkeissa    | f) korrosio                 |
| c) katkenneiden lankojen keskittymät   | g) lämpövauriot             |
| d) teräsköyden vakava muodonmuutos, kuten taantumaiset tai sydämen ulostyöntyminen |                             |

**Perusteellinen tarkastus ja hylkäysperusteet:** Perusteellinen tarkastus käsittää asiantuntijan suorittaman silmämääräisen tarkastuksen, jota tarvittaessa täydentää muut menetelmät, esimerkiksi mittaukset ja/tai testit. Näiden tarkoitus on tunnistaa vauriot tai kunnon heikentymät, jotka saattavat vaikuttaa raksin käyttökuntoon.

Perusteellinen tarkastus tulee suorittaa vähintään 12 kuukauden välein. Tarkastusvälin tulee olla lyhyempi, jos käyttöolosuhteet niin edellyttävät.

Tarkastuksen suorittamiseksi raksit on tarvittaessa puhdistettava öljystä, liasta ja ruosteesta. Yleensä puhdistuksen voi toteuttaa teräsharjalla. Myös muita menetelmiä saa käyttää, elleivät ne vahingoita perusmetallia. Vältettäviin kuuluvat menetelmät, joihin liittyy happoja, kuumennusta tai metallin poistoa.

Tarkastuksista tulee pitää kirjaa.

**VAROITUS!** Raksi tulee poistaa käytöstä, jos siinä havaitaan seuraavia epäkohtia tai niistä on jo merkkejä.

**Raksin merkinnät:** Raksin merkinnät eli raksin tunnus ja/tai enimmäiskuormitustieto ovat epäselvät.

**Vaurioita ylä- tai alapääteissä:** Kulumaa, heikentymistä tai murtumia ylä- tai alapääteissä.

**Huomio!** Erityistä huomiota tulee kiinnittää koukun laajentumiin, vääntymiin tai murtumiin, nostorenkaiden muodonmuutoksiin ja kulumaan tai koussin puristumiseen kiinni. Nämä ovat merkkejä siitä, että raksia on saatettu ylikuormittaa.

**Köysipääteiden vauriot:** Kulumaa, heikentymistä tai murtumia puristusholkeissa tai pleissauksen siirtyminen.

**Katkenneet langat:** Katkenneet langat ovat haitallisia, sillä

- a) käyttäjä voi loukata kätensä      b) köyden lujuus voi heiketä.

Katkenneet langat johtuvat yleensä mekaanisesta vauriosta. Syynä voi olla myös korrosio. Tasaisesti jakautuneet katkenneet langat eivät välttämättä vaikuta ratkaisevasti raksin lujuuteen, mutta seuraavassa kuvattua satunnaisiin katkenneisiin lankoihin ja katkenneiden lankojen keskittymään liittyviä hylkäysperusteita tulee noudattaa.

**Huomio!** Jotta estetään käyttäjän käsien loukkaantuminen, ulostyöntyneet katkenneet langat voidaan katkaista taivuttamalla niitä pihlien avulla edestakaisin kunnes ne katkeavat irti köyden säikeiden välistä. Toimenpide tulee kirjata ylös.

**Satunnaiset katkenneet langat:** 6 satunnaisesti jakautunutta pintalangan katkeamaa pituudella 6 d, mutta kuitenkin enintään 14 satunnaisesti jakautunutta lankakatkeamaa pituudella 30 d, jossa d on köyden nimellishalkaisija.

**Katkenneiden lankojen keskittymä:** 3 vierekkäistä katkennutta pintalankaa samassa säikeessä.

**Teräsköyden muodonmuutos:** Taantumaiset, puristuma, korimainen vaurio tai sydämen ulostyöntyminen tai muu vaurio, joka muuttaa köyden rakennetta.

**Huomio!** Tärkein köydestä tutkittava asia ovat langat tai säikeet, jotka työntyvät ulos alkuperäisestä kohdastaan köydestä. Pieniä taipumia köydessä, jossa langat tai säikeet ovat edelleen kutakuinkin alkuperäisessä kohdassaan, ei lueta vakavaksi vaurioksi.

**Teräsköyden kuluma:** 10% teräsköyden nimellishalkaisijasta (d).

**Korrosio:** Teräsköyden pistekorrosio tai taipuisuuden häviäminen johtuen voimakkaasta sisäisestä korroosiosta.

**Huomio!** Korroosiota voi esiintyä, jos rakseja ei ole varastoitu asianmukaisesti tai niitä on käytetty erityisen korrodoivissa olosuhteissa kuten kuormien upottaminen happo-/emäsnesteisiin. Ilmiö on helposti havaittavissa, sillä joustavuus on vähentynyt ja pinta tuntuu karkealta. Kevyt pintaruoste ei tavallisesti vaikuta köyden lujuuteen, mutta se voi olla merkki sisäisestä korroosiosta, jonka vaikutusta ei voi ennakoita.

**Lämpövaurio:** Lämpövaurio ilmenee lankojen värin muutoksena, voiteluaineen katoamisena tai sähköisen valokaaren aiheuttamina pistevaurioina langoissa.

**Huolto:** Osat, jotka ovat murtuneet, näkyvästi muuttuneet tai vääntyneet tai voimakkaasti syöpyneet tai joissa on kerrostumia, joita ei voi poistaa, tulee hylätä ja vaihtaa uusiin. Pienet vauriot, kuten viillot ja urat päätevarusteissa, voi poistaa varovasti hiomalla tai viilaamalla. Hiottu pinnan tulee siirtyä tasaisesti perusmateriaaliin ilman jyrkkää muutosta poikkileikkauksessa. Vian täydellinen poistaminen ei saa ohentaa poikkileikkauksen paksuutta alle valmistajan määrittämien vähimmäismittojen tai yli 10% poikkileikkauksen nimellispaksuudesta.