

Nostoapuvälineiden tarkastaminen

Tiina Ahava
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö
Konetekniikka
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Outokumpu Stainless Coil EMEAn Tornion tehtaille.

Haluan kiittää Outokumpu Stainless Coil EMEAn nosturihuollon kunnossapitoinsinööri Mika Söderströmiä ohjauksesta ja valvonnasta sekä mielenkiintoisesta aiheesta. Kiitokset kuuluvat myös oppilaitoksen ohjaajalle Aslak Siimekselle hyvistä neuvoista opinnäytetyöhön liittyen.

Lisäksi haluan kiittää puolisoani Tonia sekä poikiani Juliusta ja Romeota saamastani tuesta opintojeni suhteen.

Tornio 26.3.2014

Tiina Ahava

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Teollisuus ja luonnonvarat

Koulutusohjelma:	Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyön tekijä(t):	Tiina Ahava
Opinnäytetyön nimi:	Nostoapuvälineiden tarkastaminen
Sivuja (joista liitesivuja):	50 (6)
Päiväys:	26.3.2014
Opinnäytetyön ohjaaja(t):	ins. Aslak Siimes
<p>Työ suoritettiin Outokumpu Stainless Coil EMEAlle. Tarkoituksena oli tehdä nosturihuollolle selvitys, mitä nostoapuvälineitä tarvitaan milläkin prosessipaikalla sekä luoda kustannustehokas toimintamalli niiden tarkastamiselle. Tavoitteena oli lisäksi yhtenäistää hajanainen tarkastusdokumentaatio ja määrittää tarkastuksissa tarvittavat työkalut.</p> <p>Tornion tehtailla on yhteensä noin 1500 nostoapuvälinettä, jotka laki määrää tarkastettavaksi vuosittain. Ongelmalliseksi tarkastamisen Tornion tehtailla teki nostoapuvälineiden löytyminen osastoilta ja jonka takia tarkastuksiin kului turhaa aikaa. Työn teoriaosiossa käsiteltiin nostoapuvälineiden tarkastuksiin liittyviä lakeja ja asetuksia sekä tarkastuksille laadittuja muita ohjeita.</p> <p>Nostoapuvälineiden toimittaminen tarkastuspaikoille siirrettiin käynnissäpito-organisaation vastuulle. Välineiden tarve määritettiin paikanpäällä yhdessä käynnissäpito-organisaatioista valittujen yhdyshenkilöiden kanssa. Samalla määritettiin karttapohjiin säilytys- ja tarkastuspaikkojen sijainnit, mihin nostoapuvälineet tullaan toimittamaan tarkastuksia varten. Tarkastusdokumentaatiot siirrettiin kaikki samaan taulukkoon. Tarkastusohjeiden perusteella määritettiin tarkastuksissa tarvittavat työkalut.</p> <p>Uuden toimintamallin myötä nostoapuvälineiden tarkastamiseen kuluu vähemmän aikaa, sillä välineiden hakemisen suorittaa henkilöt, jotka parhaiten tietävät välineiden sen hetkiset sijainnit. Tarkastusdokumentaation yhtenäistäminen auttaa pysymään paremmin ajan tasalla, mitkä välineet ovat tarkastamatta.</p>	
Asiasanat: nostolaitteet, tarkastus, dokumentointi.	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Industry and Natural Resources

Degree programme:	Mechanical and Production Engineering
Author(s):	Tiina Ahava
Thesis title:	Inspection of Lifting Tools
Pages (of which appendixes):	50 (6)
Date:	26 March 2014
Thesis instructor(s):	Aslak Siimes, B.Eng
<p>This work was commissioned by Outokumpu Stainless Coil EMEA. The aim was to perform an investigation for crane service on what types of lifting tools are needed and in which process areas. Furthermore the aim was to create a cost-efficient strategy for inspecting them. An additional objective was to unify the scattered documentation of the inspection and define the equipment needed for inspection</p> <p>There are a total of 1500 lifting tools at Tornio Works, which are obligatory by law to be inspected yearly. The difficulty in performing the inspections at Tornio Works was in finding the lifting tools to be inspected at the departments, which caused prolongation of the inspection. The theoretical part of this thesis concentrates on laws, decrees and directions regarding lifting tool inspections.</p> <p>The delivery of the lifting tools to their designated inspection location was placed under the responsibility of the operation and maintenance. The need of lifting tools was determined in site, in co-operation with a contact person from the operation and maintenance. At the same time the locations for storage and inspection were determined. The inspection documentations were united into one table. The tools needed for inspection were determined from the inspection directions.</p> <p>With the new strategy, the inspection of the lifting tools will be less time-consuming, because the lifting tools will be brought to the inspection locations by a person who knows where they are located. Uniting the inspection documentation helps in being up-to-date on which lifting tools have not been inspected.</p>	
<p>Keywords: lifting tool, inspection, documentation.</p>	

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 OUTOKUMPU TORNIO WORKS	9
2.1 Tuotantoprosessi	9
2.2 Nosturihuolto	11
3 KUNNOSSAPITO	13
3.1 Määritelmä	13
3.2 Kunnossapitolajit	13
4 NOSTOAPUVÄLINEET	15
4.1 Määritelmä	15
4.2 Sallitut kuormat	15
4.3 Esimerkkejä erilaisista nostoapuvälineistä	17
5 NOSTOAPUVÄLINEIDEN TARKASTUS	22
5.1 Yleistä	22
5.2 Erilaisten nostoapuvälineiden tarkastaminen	23
5.2.1 Teräsköysiraksit	23
5.2.2 Päällysteraksit	24
5.2.3 Tekokuituset nostovyöt	25
5.2.4 Kettinkiraksit	26
5.2.5 Liittimet, nostorengas ja sakkelit	27
5.2.6 Taotut koukut	27
5.2.7 Tarraimet	28
5.2.8 Alipainetarttijat	28
5.2.9 Nostomagneetit	29
5.2.10 Nostopalkit	29
5.2.11 Nostohaarukat	29
5.2.12 Nostosakset ja -pihdit	30
5.2.13 Kahmarit	30

5.2.14	Levy- ja C-koukut	30
5.2.15	Senkat	30
5.2.16	Romulaatikot, kourut, sakkakipot	31
5.3	Tarkastuksen suorittaja	31
5.4	Tarkastuspöytäkirja	31
6	NOSTOAPUVÄLINEIDEN TARKASTUKSEN NYKYTILA	33
6.1	Dokumentointi	33
6.2	Toimintamalli	33
6.3	Kustannukset	34
7	TARKASTUSTYÖN KEHITTÄMINEN	36
7.1	Tarkastusdokumentaation järjestäminen	36
7.2	Uusi toimintamalli	37
7.3	Nostoapuvälineiden sijoittelu ja tarpeiden kartoittaminen	37
7.4	Tarkastuksissa tarvittavat työkalut	38
7.5	Kustannussäästötavoite	39
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	40
9	POHDINTA	42

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

KKP	Keskitetty kunnossapito
SSK	Suurin sallittu kuorma
VNa	Valtioneuvoston asetus
KYVA	Kylmävalssaamo
RAP5	Kylmävalssaamo 2
KUTI	Kunnossapidon toiminnanohjausjärjestelmä

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty Outokumpu Stainless Coil EMEAn Tornion tehtaalla keskitettyyn kunnossapitoon kuuluvalla nosturihuollolle. Aihe käsittelee nostoapuvälineiden tarkastamista ja sen toimintamallin kehittämistä.

Nosturihuollolla on ollut vastuullaan koko tehtaan nostoapuvälineiden tarkastus vuodesta 2007 lähtien. Nostoapuvälineitä on tehtaalla noin 1500 kappaletta ja laki velvoittaa tarkastamaan ne vuosittain. Ongelmia aiheuttaa nostoapuvälineiden löytyminen osastoilta.

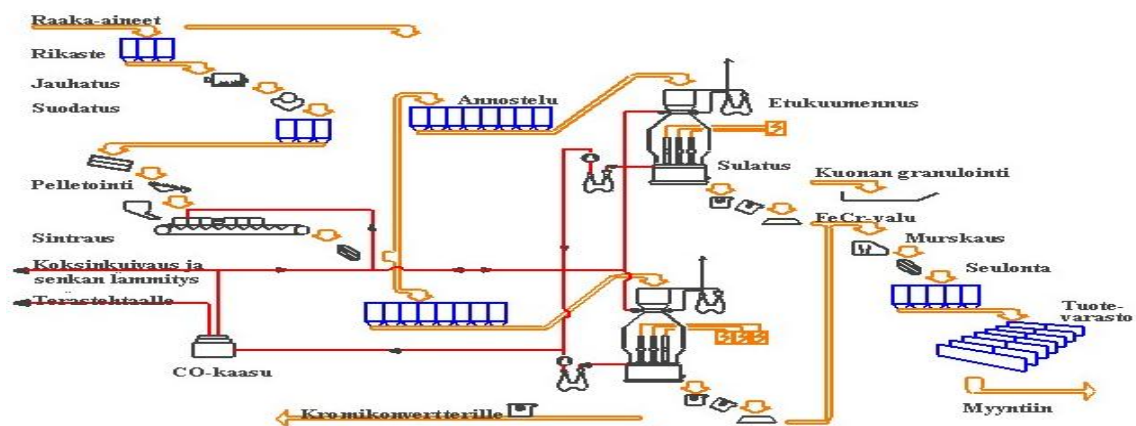
Työn tavoitteena on selvittää osastoiden nostoapuvälineiden tarpeet ja paras säilytys-/tarkastuspaikka. Tarkoituksena on luoda toimintamalli, jonka avulla nostoapuvälineiden etsimiseen kuluu vähemmän aikaa ja on sitä kautta kustannustehokkaampaa. Tehtaan nostoapuvälineet ovat dokumentoitu eri tavoilla, mm. Excel- listoihin sekä KUTI-järjestelmään, joten niiden yhtenäistämiseksi on tarvetta. Samalla mietitään, millä tavalla nostoapuvälineiden määrä saadaan optimoitua.

Teoria pohjautuu pääosin tarkastamisesta laadittuihin lakeihin ja asetuksiin. Lähteinä käytetään myös nostoapuvälineisiin liittyviä standardeja, sekä Outokummun omia laatumia että valtakunnallisia työturvallisuusohjeita.

2 OUTOKUMPU TORNIO WORKS

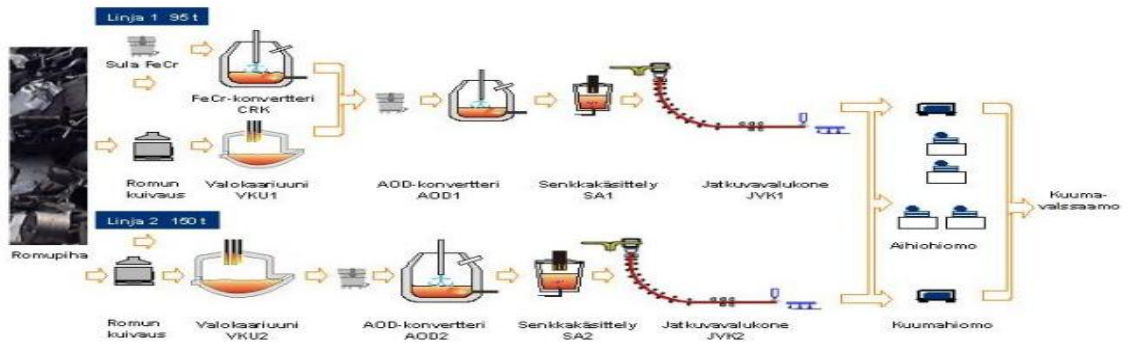
2.1 Tuotantoprosessi

Kemin kaivokselta louhittu kromi kuljetetaan Outokummun ferrokromitehtaalle, jossa se pelletoidaan, sintrataan ja sulatetaan. Sulatuksen jälkeen sula kaadetaan senkkoihin, josta poistetaan kuona. Tämän jälkeen sula ferrokromi siirretään terässulatolle. Kiinteä ferrokromi voidaan varastoida tai myydä sellaisenaan maailmalle. Kuvassa 1 on esitetty ferrokromitehtaan tuotantokaavio. (Outokumpu Stainless Coil EMEA:n sisäinen O’net, hakupäivä 24.3.2014)



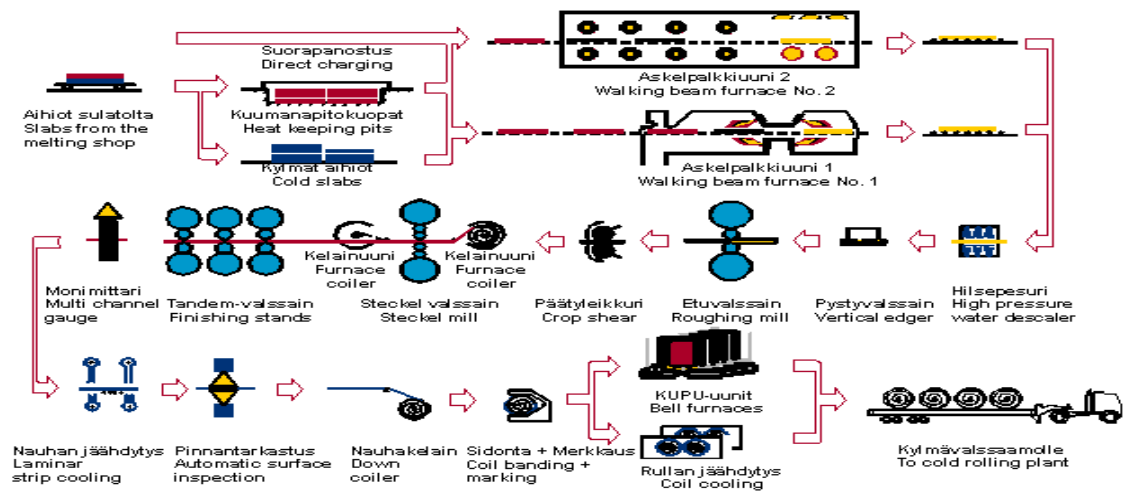
Kuva 1 Ferrokromitehtaan tuotantokaavio.

Terässulatolla sula kaadetaan kromikonvertteriin, josta poistetaan pii ja osa hiilestä. Valokaariuuniin panostetaan kierrätysterästä ja muita raaka-aineita. Tämän jälkeen sula sekoitetaan ferrokromisulaan ja siirretään AOD- konvertteriin, jossa poistetaan rikkiä ja hiiltä sekä lisätään muita seosaineita. Tämän jälkeen sula kulkee jatkuvavalukoneelle, jossa valun aikana jäähdytetään ja katkaistaan teräs aihioiksi. Tämän jälkeen aihio kulkee kuumavalssaamolle. Sulaton tuotantokaavio on esitetty kuvassa 2. (Outokumpu Stainless Coil EMEA:n sisäinen O’net, hakupäivä 24.3.2014)



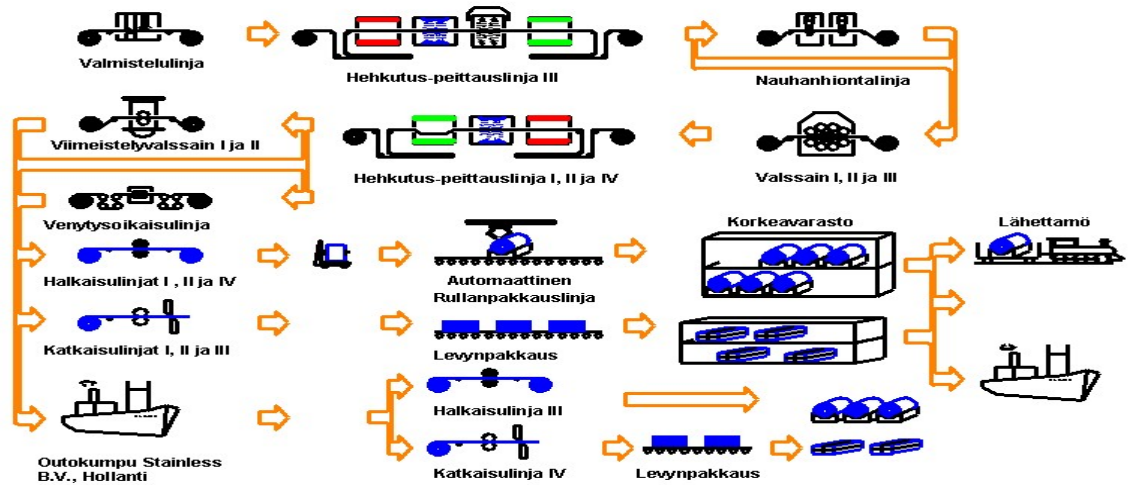
Kuva 2 Terässulaton tuotantokaavio.

Kuumavälssaamolla aihio siirretään askelpalkkiuunille, jossa sen lämpötilaa nostetaan 1200 asteeseen. Sen jälkeen aihiota valssataan edestakaisin etuvälssaaimessa. Saavutukseen ohuempaa nauhaa, teräs kulkee edelleen Tandem- tai Steckel- välssaimille, kuten kuvasta 3 näkee. Tämän jälkeen nauha kelataan rullalle ja kuljetaan edelleen kylmävälssaamolle tai myydään maailmalle. (Outokumpu Stainless Coil EMEA:n sisäinen O'net, hakupäivä 24.3.2014)



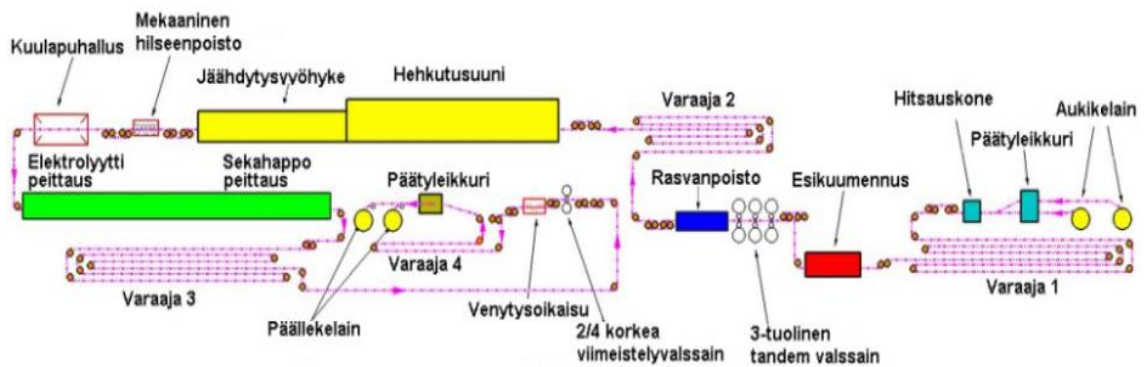
Kuva 3 Kuumavälssaamon tuotantokaavio.

Kylmävälssaamolla nauha käsitellään hehkutuspeittaus- linjalla, jossa palautetaan teräksen mekaaniset ominaisuudet ja poistetaan kuumavälssauksessa syntynyt musta hilse. Tämän jälkeen nauha valssataan vielä ohuemmaksi ja hehkutuspeitataan uudestaan. Sen jälkeen nauha kiillotetaan, katkaistaan ja/tai halkaistaan asiakkaan tilaamiin mittoihin rulliksi tai levyiksi. Sen jälkeen tuotteet pakataan ja myydään. Kuvassa 4 on esitetty kylmävälssaamon tuotantokaavio. (Outokumpu Stainless Coil EMEA:n sisäinen O'net hakupäivä 24.3.2014)



Kuva 4 Kylmävalssaamon tuotantokaavio.

RAP5:lla Teräsnauha kulkee RAP-linjan läpi kahdesti. Ensimmäisellä kierroksella musta kuumanauha hehkutetaan ja peitataan kirkkaaksi kuumanauhaksi. Toisella kierroksella nauha kylmävalssataan, jolloin se ohenee entisestään. Lopputuotteena saadaan kylmävalssattua ruostumatonta teräsnauhaa. RAP5:n tuotantokaavio on esitetty kuvassa 5. (Outokumpu Stainless Coil EMEA:n sisäinen O’net, hakupäivä 24.3.2014)



Kuva 5 RAP5 tuotantokaavio.

2.2 Nosturihuolto

Nosturihuolto on osa KKP:tä eli keskitettyä kunnossapitoa, jonka tehtävänä on huolehtia nostureiden ja niiden apuvälineiden vikakorjauksista ja tarkastuksista. Nosturihuollon vastuulle kuuluu lähes 140 nosturia ja nostinta sekä noin 1500 nostoapuvälinettä.

Organisaatio käsittää kunnossapitoinsinöörin lisäksi neljä työnjohtajaa ja työnsuunnittelijan sekä yhteensä 16 mekaniikka- ja sähköasentajaa. Tarvittaessa nosturihuolto tuottaa palveluitaan myös ulkopuolisilla urakoitsijoilla. (Outokumpu Stainless Coil EMEA:n sisäinen O'net, hakupäivä 24.3.2014.)

3 KUNNOSSAPITO

3.1 Määritelmä

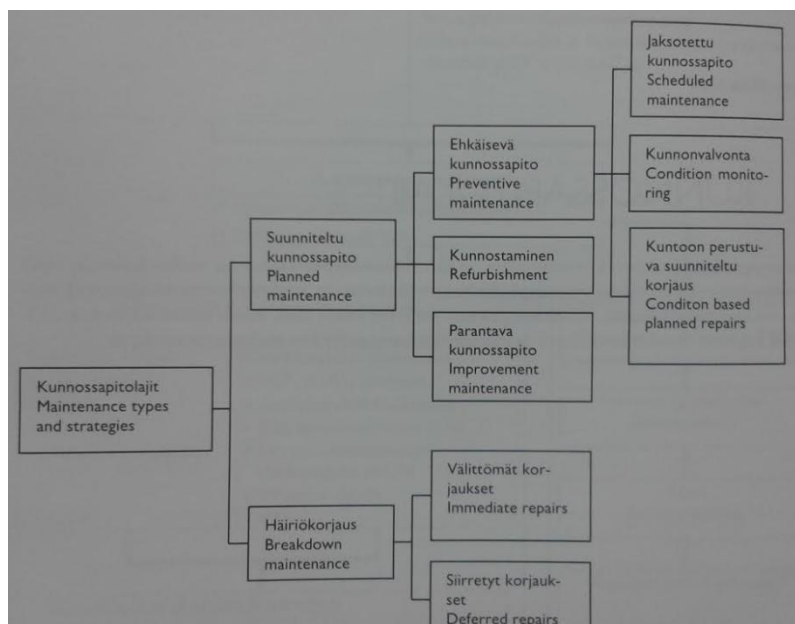
Kunnossapitoa on määritelty monissa sekä kansainvälisissä että kansallisissa standardeissa. Esimerkiksi PSK 6201 määrittelee kunnossapidon seuraavasti:

”Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana”. (Mikkonen, Miettinen, Leinonen, Jantunen, Kokko, Riutta, Sulo, Komonen, Lumme, Kautto, Heinonen, Lakka & Mäkeläinen 2009, 26.)

PSK 7501 määrittelee kunnossapidon samalla tavalla.

3.2 Kunnossapitolajit

Standardin PSK 7501 mukaan kunnossapito jaetaan kahteen osaan, suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjaukseen. Alla esitettyssä kuvassa on jaoteltu kunnossapitolajit.



Kuva 6 Kunnossapitolajit (PSK 7501).

Suunniteltuun kunnossapitoon kuuluu:

- Ehkäisevä kunnossapito, jolla ylläpidetään laitteiden toimivuutta, estetään vaurion syntyminen palauttamalla toimintakyky, kun se havaitaan heikentyneeksi.
- Kunnostaminen, jolla korjataan kohteet, jotka on jouduttu jo poistamaan käytöstä.
- Parantava kunnossapito, jonka tarkoituksena on ilman toimintojen muuttamista parantaa laitteen toimintavarmuutta ja kunnossapidettävyyttä.

Ehkäisevä kunnossapito on jaoteltu vielä:

- Jaksotettu kunnossapito, jossa kunnossapito suoritetaan suunnitellusti esim. tietyin aikavälein tai tuotantomäärän välein.
- Kunnonvalvonta, jossa tarkkaillaan laitteen kuntoa tarkastuksin ja huoltokierroksin.
- Kuntoon perustuva suunniteltu korjaus, joka on kunnonvalvonnalla havaittujen kohteiden suunniteltua korjausta.

Häiriökorjauksiin kuuluu välittömät korjaukset, jotka suoritetaan heti vaurion toteamisen jälkeen sekä siirretyt korjaukset, jotka suoritetaan tuotannon antaessa myöten. (Mikkonen ym. 2009, 27.)

4 NOSTOAPUVÄLINEET

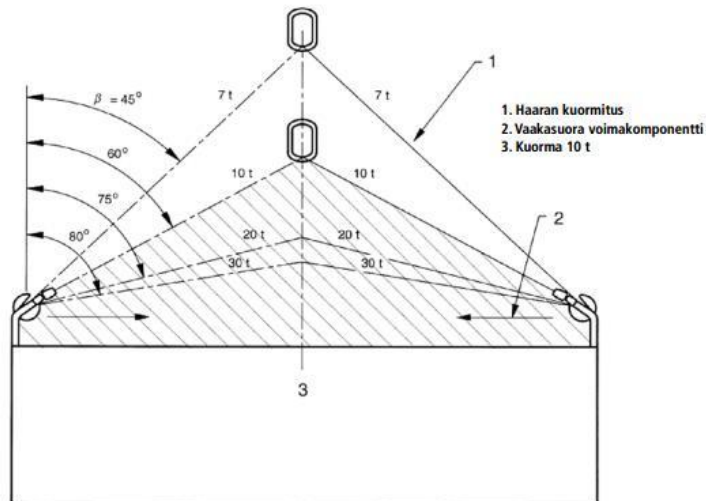
4.1 Määritelmä

Nostoapuvälineiksi luetaan sellaiset laitteet, jotka eivät ole kiinteästi kiinni nostolaitteessa ja joiden avulla voidaan tarttua kuormaan. Ne ovat sijoitettu koneen ja kuorman väliin sekä ne ovat saatavilla markkinoilla erikseen. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

4.2 Sallitut kuormat

Nostoapuvälineessä tulee aina olla merkittynä sen suurin sallittu kuorma eli SSK. Jos tämä puuttuu, nostoapuvälinettä ei saa käyttää. Välineitä ei koskaan saa ylikuormittaa. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

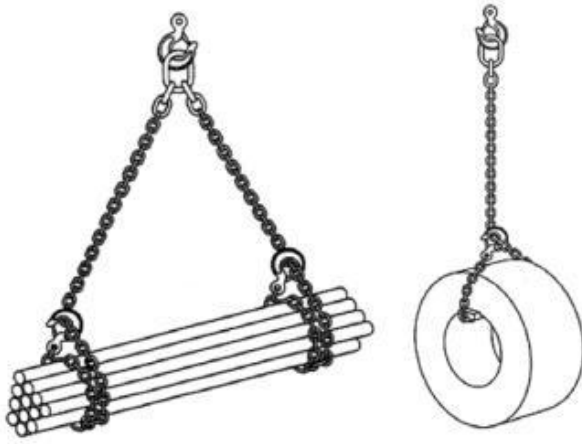
Rakseja käytettäessä on noudatettava niille määritetyt kuormitusohjeita. Kuormitus-taulukoissa ja standardeissa mainitulla kaltevuuskulmalla tarkoitetaan raksin haaran ja pystysuoran välistä kulmaa β . Mitä suurempi kulma, sen pienempi on raksin nostokyky. 60° nostokulmaa ei kuitenkaan saa ylittää. Tämä on havainnollistettu paremmin kuvassa 7. Monihaaraisissa rakseissa haarojen lukumäärä sekä kaltevuuskulman ja kiinnitystavan muodostama muotoluku määräävät sen suurimman nostokyvyn. Raksiin on kiinnitettävä merkkikilpi, johon tulee olla merkittynä 45° ja 60° kulmien nostokyvyt. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)



Kuva 7 Raksin haaran kuormituksen riippuvuus kuorman ollessa 10t. Viivoitetulla alueella raskia ei saa käyttää. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

Kuormitustaulukoissa on merkitty yleensä nostokyky kettingin halkaisijan mukaan, mutta ketjun materiaali täytyy ottaa myös huomioon. Siksi taulukkoa ei yksistään voida pitää luotettavana määrittäessä suurinta nostokykyä. Liitteessä 1 on esitetty esimerkki kuormitustaulukosta. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

Jos taakassa ei ole kiinnityspisteitä raskille, voidaan käyttää kiristävää nostoa kuvan 8 tavoin. Tällaisessa nostossa raksin nimelliskuorman arvo saa olla korkeintaan 80 % taulukkoarvosta. Kiristävää nostoa tehtäessä täytyy huomioida taakan luiskahtamisvaara. Tämän vuoksi on suositeltavaa tehdä kaksinkertainen kiristävä silmukka.



Kuva 8 Kiristävä nosto. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

Vaikkakin nostoapuvälineitä tulisi käyttää siihen tarkoitukseen, mihin ne ovat suunniteltu, monihaarisilla rakseilla nostaessa ei välttämättä tarvitse käyttää kaikkia haaroja. Tällöin irrallaan olevat haarat täytyy kiinnittää koukustaan renkaaseen, etteivät ne pääse heilumaan noston aikana. Tällaisessa tapauksessa nimelliskuormaa täytyy pienentää taulukon 1 mukaisesti. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

Taulukko 1

Raksityyppi	Käytössä olevien raksien lukumäärä	Raksin nimelliskuormasta saa käyttää nostoon
2- haarainen	1	1/2
3- ja 4-haarainen	1	1/3
3- ja 4-haarainen	2	2/3

4.3 Esimerkkejä erilaisista nostoapuvälineistä

Kettinkiraksit ovat kettingistä sekä siihen liitetystä komponenteista koottu nostoapuväline. Raksit koostuvat seuraavista komponenteista:

- kettinki
- päärengas
- koukut

- mekaaninen liitoselin
- merkintälevy
- lyhentimet.

Komponenteista jokaisen tulee kuulua samaan lujuusluokkaan. Kuvassa 9 on esimerkki 4-haaraisista kettinkirakseista. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

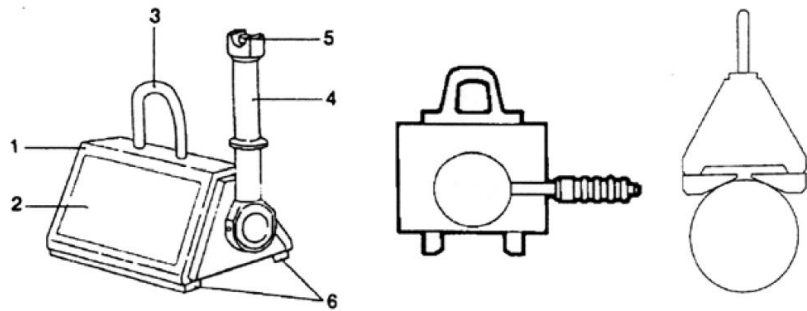


Kuva 9 Kettinkiraksi (Haklift ABT Oy:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014).

Nostomagneetteja on kahden tyyppisiä: kestopagneetteja ja sähköllä toimivia magneetteja. Niiden nostokyky perustuu nostettavan kappaleen ja magneetin välille syntyvään magneettikenttään. Magneetteja käytetään pääasiassa tasomaisten kappaleiden esim. levyjen nostamiseen. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

Nostomagneetin kuormankantokykyyn vaikuttaa magneetin koko, nostettavan kappaleen pinnanlaatu sekä muoto ja mahdollinen ilmarako nostettavan kappaleen ja magneetin välillä. Nostomagneetin pitokyky tulee varmistaa määräaikaistarkastuksilla roikottamalla taakkoja, joita magneetilla tavallisesti nostetaan. Kuvassa 10 on esitetty kestopagneetti. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)

1. Magneetti
2. Ohjelaatta + tyyppikilpi
3. Nostosilmukka
4. Kääntövarsi
5. Vaihtonuppi
6. Napakengät



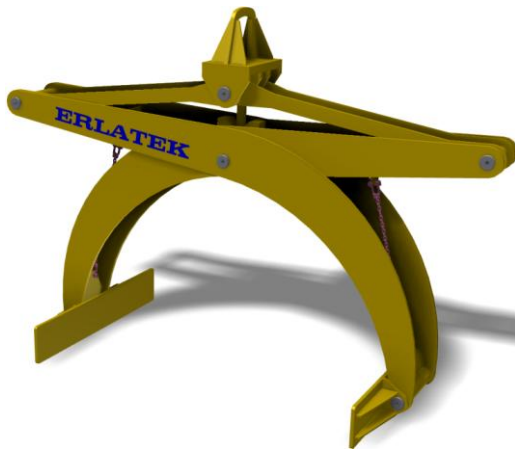
Kuva 10 Kestomagneetti (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014).

Nostotarraimia käytetään levyjen, putkien ja profiilien nostoon. Pitovoima perustuu yleensä epäkeskoleuan hampaiden pureutumiseen kappaleen pintaan. Tarraimesta täytyy löytyä merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta, pienin ja suurin levynpaksuus ja valmistus- tai sarjanumero. Lisäksi tarraimesta täytyy löytyä valmistajan tai toimittajan nimi sekä CE- merkintä. Kuvassa 11 on esimerkki levytarraimesta. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)



Kuva 11 Terrier levytarrain pystysuoraan nostoon ja kääntöön (Haklift ABT Oy:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014).

Nostosaksien pitovoima perustuu vipuvaikutukseen ja saksien kaarevaan muotoon. Kitkaa saadaan pinnoittamalla leuat, jolloin myös saksien pitokyky kasvaa. Nostettavan kappaleen halkaisija tulee olla ilmoitettujen ala- ja ylärajojen välillä. Saksia käytetään pyöreiden kappaleiden nostamiseen. Esimerkki nostosaksista on esitetty kuvassa 12. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)



Kuva 12 Nostosakset (Erlatek Oy:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014).

Nostohaarukoita käytetään trukkilavojen nostoon. Eniten vaaratilanteita niiden käytöstä seuraa putoavasta taakasta, joten nostotilanteessa täytyy kiinnittää erityistä huomiota taakan pysyvyyteen ja vakauteen. Kuvassa 13 on esitetty esimerkki nostohaarukasta. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)



Kuva 13 Nostohaarukka (Erlatek Oy:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014).

Nostopuomeja on olemassa monen kokoisia ja muotoisia sekä eri nostokyvyn omaavia. Puomia käytetään yleensä paikoissa, jotka ovat liian matalia kettinkiraksin käyttöön. Sillä voidaan pienentää raksiin tai taakkaan kohdistuvia rasituksia. Kuvassa 14 on esimerkki nostopuomista. (Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12 2010, hakupäivä 6.3.2014.)



Kuva 14 Nostopuomi (Erlatek Oy:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014).

5 NOSTOAPUVÄLINEIDEN TARKASTUS

5.1 Yleistä

Työturvallisuuslaissa 738/2002 § 43 on määrätty koneet, työvälineet tai laitteet, joiden asennus- tai käyttöolosuhteet vaikuttavat turvallisuuteen, tarkastettavaksi ennen ensimmäistä käyttöönottoa kuten myös uuteen paikkaan asentamisen tai turvallisuuden kannalta merkittävien muutostöiden jälkeen oikean asennuksen ja turvallisen toimintakunnon varmistamiseksi. Laissa määrätään käyttöönottotarkastuksen lisäksi suorittamaan säännöllisin väliajoin määräaikaistarkastus koneen, työvälineen tai muun laitteen toimintakunnon varmistamiseksi. (Työturvallisuuslaki 738/2002 43§.)

Valtioneuvoston asetuksessa (VNa) 403/2008 on säädetty määräaikaistarkastuksesta tarkemmat ohjeet. Tarkastus on tehtävä vuoden välein ensimmäisen käyttöönottotarkastuksen jälkeen tai siitä ajankohdasta, kun työnantaja otti työvälineen käyttöön. Tarvittaessa tarkastusväliä voidaan pidentää jos välineen käyttö on vähäistä ja olosuhteet vähän rasittavat. Tarkastusväliä voidaan tarvittaessa myös lyhentää jos työvälineen käyttö ja olosuhteet rasittavat välinettä erityisesti. (VNa 403/2008 34§.)

Määräaikaistarkastuksen tarkoitus on varmistaa toimintakunto tarkastamalla, ettei työvälineen tai materiaalin ikääntymisestä, kulumisesta, korroosiosta tai vaurioitumisesta aiheudu vaaraa (VNa 403/2008 34§). Määräaikaistarkastuksen lisäksi VNa 403/2008:ssa 24§:n mukaan tulee nostoapuvälineen kunto ja merkinnät varmistaa ennen sen jokaista käyttöä.

Asetuksessa 403/2008 määrätään ottamaan tarkastuksessa huomioon valmistajan antamat ohjeet. Elleivät ne ole riittävät tai ne puuttuvat kokonaan, täytyy niitä laajentaa tai laatia uudet. Ohjeet on pidettävä ajan tasalla. Tornion tehtailla on laadittu tarkastamisen tueksi turvallisuusohje TO 102 Nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet. Tarkastukset suoritetaan ko. ohjeen sekä valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Työturvallisuuskeskus TTK suosittaa merkkamaan värein tarkastetut nostoapuvälineet. Tarkastusvärit ovat yhtenäistetty, jotta välttyttäisiin epäselvyyksiltä eri työpaikkojen välillä. Tarkastusvärit on esitetty kuvassa 15. (Työturvallisuuskeskus TTK:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014.)

Vuosi	Tarkastusväri
2013	Oranssi
2014	Sininen
2015	Keltainen
2016	Valkoinen
2017	Vihreä

Kuva 15 Nostoapuvälineiden tarkastusvärit (Työturvallisuuskeskus TTK:n www-sivut, hakupäivä 10.3.2014).

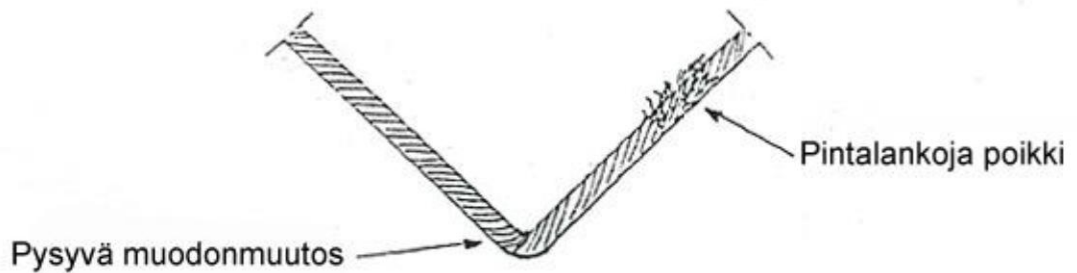
5.2 Erilaisten nostoapuvälineiden tarkastaminen

Nostoapuvälineitä on monia erilaisia. Kuitenkin niiden kaikkien tarkastuksessa päähuomio kiinnittyy nostavien elinten kuluneisuuden silmämääräiseen tarkasteluun ja tarvittaessa mittaamalla todentamiseen.

Seuraavissa alaluvuissa käsitellään tarkemmin erilaisten nostoapuvälineiden tarkastusohjeita. Lähteenä on käytetty pääosion Outokummun omaa turvallisuusohjetta nostoapuvälineiden tarkastusohjeisiin liittyen.

5.2.1 Teräsköysiraksit

Teräsköysiraksia tarkastaessa kiinnitetään huomiota sen säikeisiin ja lankoihin. Mikäli yksi säie on katkennut tai katkeamassa tai osa käyden langoista tai yksi säie on löysällä, täytyy teräsköysiraksi hylätä välittömästi. Teräsköysiraksi täytyy hylätä myös jos siinä on sykkyrä, se on pahasti litistynyt tai siinä on havaittavissa jokin muu mekaaninen vaurio. Köydessä ei saa olla värimuutoksia, sen puristusholkkien täytyy olla kunnossa eikä siinä saa olla taipumia, kuten kuvassa 16 on. Tarkemmat hylkäysperusteet on esitetty liitteessä 2. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

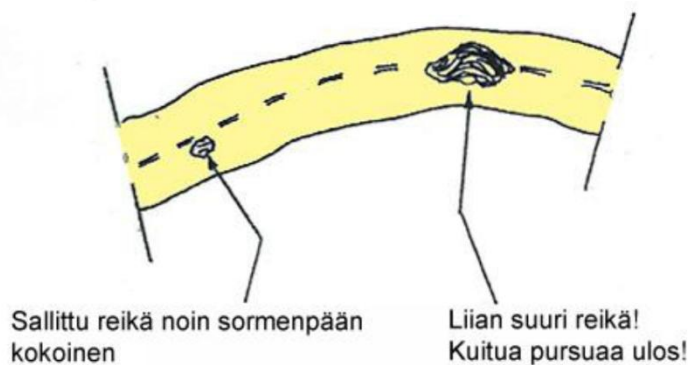


Kuva 16 Teräsköysiraksin pysyviä muodonmuutoksia.

5.2.2 Päälysteraksit

Tarkastuksessa täytyy huomioida, että raksissa on merkintä nimelliskuormasta, kuituraksin materiaalista sekä valmistajasta. Raksin täytyy olla myös CE-merkitty. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

Päälysteraksien tarkastaminen perustuu pääosin päällysteen kunnan arviointiin, sillä sen perusteella voidaan päätellä raksin yleiskunto ja millaisella käytöllä se on ollut. Päälysteraksi on poistettava välittömästi käytöstä jos ei pystytä tunnistamaan sen suurinta sallittua kuormaa, raksia on ylikuormitettu tai raksin sisusta on vaurioitunut. Raksissa ei myöskään saa olla solmuja, suojakankaan läpi ei saa näkyä sisusta, eikä sen kantavat langat saa olla vaurioituneita, kuten kuvassa 17 on.



Kuva 17 Päälysteraksin vaurioita.

Raksi täytyy hylätä myös jos siinä on laajoja hankausvaurioita tai se on yleisesti kulunut tai likainen. Kuvassa 18 on esitetty tyypillinen päälysteraksin vaurio. (Outokumpu

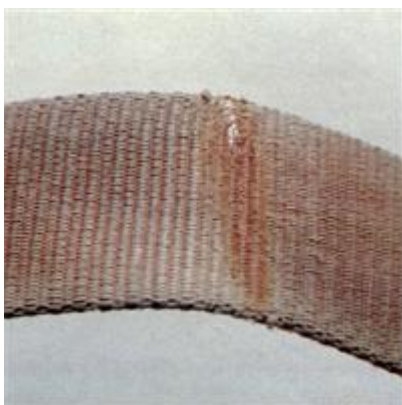
Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)



Kuva 18 Päälysteraksin suojakangas on vaurioitunut (Certex Finland Oy:n www-sivut, hakupäivä 17.3.2014).

5.2.3 Tekokuituset nostovyöt

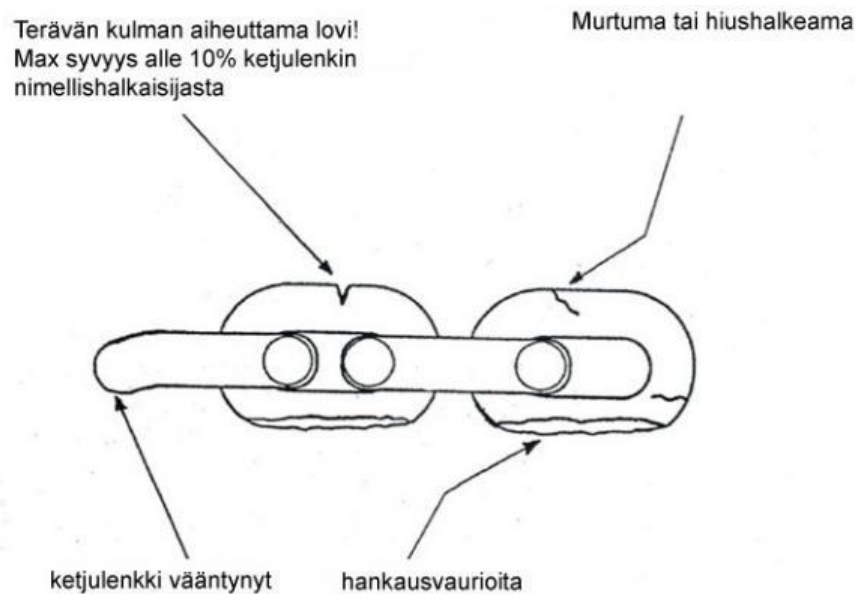
Tekokuituisista nostovöistä täytyy löytyä samat merkinnät kuin päälysterakseistakin. Tarkastus perustuu näidenkin nostoapuvälineiden kohdalla yleiseen kunnonarviointiin ja kude- ja loimilankojen eheyteen. Kuvassa 19 on nostovyön langat vaurioitunut. Tarkemmat hylkäysvaatimukset löytyvät liitteestä 2. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)



Kuva 19 Kulunut nostovyö. (Certex Finland Oy:n www-sivut, hakupäivä 17.3.2014.)

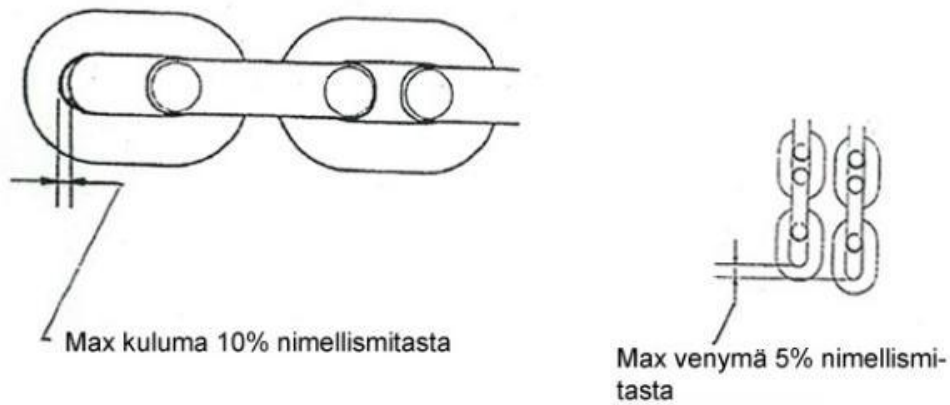
5.2.4 Kettinkiraksit

Kettinkiä tarkastaessa täytyy ensimmäisenä huomioida sen lujuusluokka ja että kaikki komponentit kuuluvat samaan luokkaan. Siinä täytyy olla myös merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta. Ketjun kuntoa arvioidaan silmämääräisesti lovien, kuroumien tai litistymien yms. vaurioiden varalta. Jos tällaisia vaurioita huomataan, on ketjut uusittava. Kuvassa 20 on havainnollistettu ketjulenkkien vaurioita. (Haklift ABT Oy:n www-sivut, hakupäivä 13.3.2014.)



Kuva 20 Ketjulenkkien vaurioita (Haklift ABT Oy:n www-sivut, hakupäivä 13.3.2014).

Ellei ketjussa ole silminnähtäviä vaurioita, mitataan työntömitalla kettingin nimellishalkaisija sekä rullamitalla haaran pituus. Liikaa kuluneet tai venyneet ketjut täytyy vaihtaa uusiin. Ketjuissa ei saa olla merkkejä hitsausraapaisuista eikä lämmön aiheuttamista muutoksista, joita muodostuu yli +400 °C lämpötilassa. Kuvassa 21 on esitetty ketjulenkkien maksimi kuluma ja venymä. Tarkemmat hylkäysperusteet esitetään liitteessä 2. (Haklift ABT Oy:n www-sivut. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)



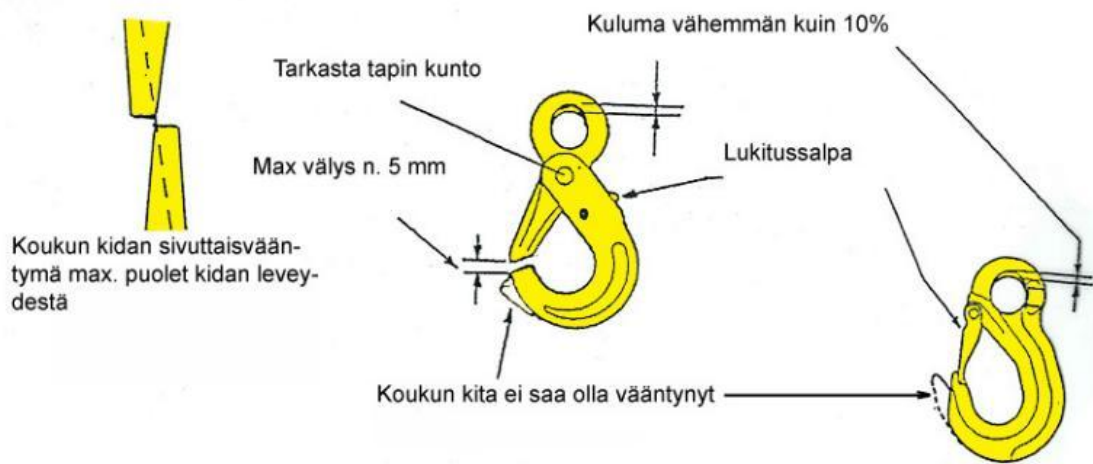
Kuva 21 Ketjulenkin kuluma ja venymä (Haklift ABT Oy:n www-sivut, hakupäivä 13.3.2014).

5.2.5 Liittimet, nostorenkaat ja sakkelit

Liittimet, nostorenkaat ja sakkelit on poistettava käytöstä jos rakenteen halkaisija on kulunut 15 % tai enemmän. Nostoapuväline on hylättävä jos niveltapin laakeroinnin reiänhalkaisija on suurentunut 15 % tai enemmän tai jos niveltapissa on pysyvä muodonmuutos. Nostoapuväline on hylättävä, jos sen lukitus ei ole kunnossa. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.6 Taotut koukut

Koukut on hylättävä välittömästi jos niissä on silminnähtäviä muodonmuutoksia esim. repeämiä, murtumia tai hitsausraapaisuja. Mikäli koukun mahdollinen lukitusmekanismi on rikki, täytyy koukku asettaa käyttökieltoon. Sellaisissa tapauksissa, missä kuluneisuus tai korroosio on kuluttanut koukkua tai kita on avautunut liikaa, on koukku vaihdettava uuteen. Kuvassa 22 on esitetty taotun koukun hylkäysperusteita. Tarkemmat hylkäysperusteet on esitetty liitteessä 2. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)



Kuva 22 Esimerkkejä koukun kulumisesta (Haklift ABT Oy:n www-sivut, hakupäivä 13.3.2014).

5.2.7 Tarraimet

Tarraimen rungosta tarkastetaan, ettei siinä esiinny vääntymiä tai muodonmuutoksia ja ettei sen hitsauksissa ole murtumia tai halkeamia. Tarkastetaan vielä, etteivät sidepultin ja lukitusjärjestelmän reiät ole venyneet tai kuluneet. Tarrain avataan ja sen sisäosat tarkastetaan huolellisesti. Erityistä huomiota tulee kiinnittää tarrain- ja vastaleuan hammaspintoihin, sidepultin suoruuteen, lukitusjouseen sekä lukitusjärjestelmän toimintaan. Tarraimesta tarkastetaan myös ovatko lukitussokat irronneet tai vääristyneet, onko nostosilmukan aukko venynyt tai vääntynyt tai onko lukitusvivussa taipumia tai vääristymiä. Jos tarraimessa havaitaan vaurioituneita pienempiä osia, niitä ei saa itse korjata vaan ne on vaihdettava uusiin. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.8 Alipainetarttujat

Tarkastuksessa käydään läpi imukupit ja tiivisteet, letkut kaapelit ja kettingit. Tarkastusta suorittaessa huomioidaan myös varajärjestelmät ja sähkölaitteet sekä muut turvallisuuden kannalta tärkeät osat. Valmistajan vaatimat tarkastukset tulee ottaa huomioon. Teräsrakenteellisten osien kohdalla noudatetaan valmistajan antamia ohjeita tai vastaavien nostoapuvälineiden tarkastusohjeita. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.9 Nostomagneetit

Magneettien kiinnittimet ja kannattimet sekä siihen liittyvät palkit ja liitäntäelimet tarkastetaan vastaavien nostoapuvälineiden ohjeiden mukaan. Magneetista tarkastetaan, että kaapeliliitokset, pistokkeet ja vedenpoistaja on kunnossa. Lisäksi täytyy tarkastaa, että kaikki mahdolliset kiinnitysruuvit ovat kireällä ja että kaapelit on kiinnitetty kuorestaan vedenpoistovarteen. Magneetin sähköisten toimintojen tarkastuksen suorittaa sähköosasto. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.10 Nostopalkit

Nostopalkin on oltava CE- merkitty, ja siitä täytyy löytyä merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta ja tunnuksesta. Ilman näitä palkkia ei saa käyttää nostamiseen. Palkissa ei saa olla murtumia tai merkkejä ylikuormituksesta eikä ulkoisen vaurion aiheuttamista muodonmuutoksista jos ne vaikuttavat palkin lujuuteen tai toimintaan. Palkin ripustus- ja kiinnityskohdissa ei saa olla väsymisvaurioita ja niiden tulee olla luotettavia jokaisessa kuormitustilanteessa eivätkä ne saa olla kuluneet yli 10 %. Tarpeen vaatiessa on tehtävä särötarkastus. Palkkiin liitetyt kettingit ym. nostoapuvälineet on tarkastettava niiden omien ohjeiden mukaan. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.11 Nostohaarukat

Tarkastuksessa silmämääräisesti tarkastetaan, onko rakenteissa pysyviä muodonmuutoksia ja ovatko sen kuluvat osat kuluneet. Säröjen ja murtumien varalta tarkastetaan liitoskohdat, joista erityisesti hitsatut. Lisäksi haarukan mahdollisten mekaanisten liikkeiden ja niihin kuuluvien komponenttien toimivuus on tarkastettava. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.12 Nostosakset ja -pihdit

Saksien ja pihtien kohdalla tarkastuksessa tulee huomioida mahdolliset muodonmuutokset, vääntymät ja halkeamat sekä nivelien ja kynsien kuluneisuus. Lisäksi tarkastetaan, että lukitukset ja niiden toiminta ääri-asennoissa ovat kunnossa. Tarkastuksessa tulee ottaa myös huomioon, että köysien lukitukset ja kaapelin vedenpoistaja on kunnossa. Lopuksi tarkistetaan akselin kuluneisuus ja että ruuvit ovat kireällä ja merkinnät kunnossa. Tarkastus ja korjaus tulee suorittaa valmistajan erillisohjeen mukaan. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.13 Kahmarit

Kahmarit tarkastetaan erillisohjeiden mukaan. Nämä ohjeet on laadittu kahmareiden valmistajan toimesta. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.14 Levy- ja C-koukut

Levy- ja C-koukkujen tarkastuksessa huomiota tulee erityisesti kiinnittää kuluneisuu-teen ja muodonmuutoksiin sekä repeämiin ja murtumiin. Tarkastus suoritetaan valmistajan erillisohjeiden mukaan. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.15 Senkat

Senkoista tarkastetaan, etteivät nostotapit ole kuluneet alle minimihalkaisijan. Minimihalkaisija on merkitty senkan piirustuksiin. Lisäksi tarkastetaan nostotappien ja tapin laippojen hitsaukset sekä kaatokorvakkeet, että ne ovat kunnossa. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.2.16 Romulaatikot, kourut, sakkakipot

Romulaatikot, kourut ja sakkakipot tarkastetaan samalla tavalla kuin nostohaarukat. Lisäksi huomioidaan kuormaa välittävät rakenteet, kuten nostokorvakot, nostotapit sekä niiden kiinnitysalustat. (Outokumpu Stainless Coil EMEAn sisäinen turvallisuusohje TO 102 nostoapuvälineiden tarkastusohjeet ja hylkäysperusteet.)

5.3 Tarkastuksen suorittaja

Tarkastusta ei saa suorittaa kuka tahansa. Työturvallisuuslaki 738/2002:n momentissa 43 sanotaan tarkastuksen suorittajasta seuraavasti:

”Tarkastuksen suorittajan tulee olla tehtävään pätevä työnantajan palveluksessa oleva tai muu henkilö. Pätevyyden määrittelyssä otetaan huomioon perehtyneisyys kyseisen työvälineen rakenteeseen, käyttöön ja tarkastamiseen. Vaarallisen koneen, työvälineen tai muun laitteen tarkastuksen saa suorittaa vain asiantuntijayhteisö tai riippumaton asiantuntija.”

Valtioneuvoston asetuksessa työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008) 37 §:ssä on asetettu tarkempia vaatimuksia tarkastajalle. Työturvallisuuslaissa mainittujen vaatimusten lisäksi tarkastajan pitää pystyä itsenäisesti havaitsemaan työvälineen mahdolliset viat ja puutteet ja pystyä arvioimaan niiden vaikutukset työturvallisuuteen. Tarvittaessa on käytettävä ainetta rikkomattomien tarkastusmenetelmien käytössä ja sähköstä aiheutuvien vaarojen arvioinnissa asiantuntija-apua. (VNa 403/2008 37§.)

5.4 Tarkastuspöytäkirja

Nostoapuvälineiden tarkastuksesta on täytettävä pöytäkirja, josta ilmenee tehdyt toimenpiteet. Pöytäkirjaan tulee merkitä, jos nostoapuvälineessä havaitaan turvallisuuden vaikuttavia vikoja tai puutteita. Vikojen ja puutteiden korjaamista ja poistamista varten tulee pöytäkirjaan merkitä ohjeet. Pöytäkirjan tulee pitää sisällään myös seuraavan määräaikaistarkastuksen tai perusteellisen määräaikaistarkastuksen ajankohdan. (VNa 403/2008 38§.)

Pöytäkirjat pitää säilyttää nostoapuvälineen käyttöajan ja viimeisin pöytäkirja tulee olla saatavilla työpaikalla. Tarkastuksesta täytyy tehdä merkintä tarkastettavaan nostoapuvälineeseen esimerkiksi kuvan 23 osoittamalla tavalla. (VNa 403/2008 37§.)



Kuva 23 Tarkastuskilpi kettinkiraksissa.

6 NOSTOAPUVÄLINEIDEN TARKASTUKSEN NYKYTILA

6.1 Dokumentointi

Tällä hetkellä tarkastusdokumentaatio on järjestelty osastokohtaisesti ja vielä jaoteltu edelleen nostoapuvälineittäin omiin xls- pohjiin. Esim. kuumavalssaamon kettinkiraksit ovat omassa taulukossaan, kylmävalssaamolla sekä kettinkiraksit että tarraimet omassaan jne. Yhteensä taulukoita on 22. Taulukoissa on ilmoitettu vaadittavat tiedot.

Käytöstä poistettuja välineitä ei poisteta listoilta, vaan kirjataan huomautus- kenttään ”romutettu”. Käytännössä vain tarkastuksen seurauksena käytöstä poistetut kirjataan romutetuiksi, sillä vuoden aikana käyttöhenkilöstön poistamat nostoapuvälineet eivät yleensä tule nosturihuollon tietoon. Todellisuudessa käytössä on vain osa listalla olevista välineistä ja silti kaikkia nostoapuvälineitä haetaan joka vuosi.

Jokaiselle nostoapuvälineelle on annettu oma tunnus, esim. Kyva_043, joka on merkittynä kuhunkin välineeseen. Käytöstä poistetun välineen tunnusta ei oteta uudelleen käyttöön, vaan uusi nostoapuväline saa seuraavan juoksevan numeron. Tällä hetkellä seuraavan vapaan tunnuksen hakeminen taulukoista on haastavaa taulukoiden määrän ja sekavuuden vuoksi ja sama numero voi ja onkin päätynt useammalle nostoapuvälineelle.

6.2 Toimintamalli

Kuumavalssaamolla ja terässulatolla tarkastaja saa tarkastuskierrokselleen mukaansa tulostetun listan tarkastettavista nostoapuvälineistä. Koska yhdellä listalla on vain yhden laatusia nostoapuvälineitä, tarkastaja saattaa kulkea tarkastamattomien välineiden ohi, jotka ovat jollakin toisella listalla. Lisäksi Kutille ajastuu eri aikaan samankin alueen tarkastustöitä, jolloin sama alue saatetaan käydä läpi neljäkin kertaa vuodessa. (Sumén, 2014.)

Kylmävalssaamoilla tarkastaja ei ota tarkastuskierrokselleen lähtiessään listoja nostoapuvälineistä mukaansa, vaan tyhjiä tarkastuspöytäkirjoja. Tarkastaja kulkee yhden linjan kerrallaan johdonmukaisesti läpi ja tarkastaa kaikki vastaantulevat nostoapuvälineet.

Kaikkia alueen nostoapuvälineitä ei löydetä tälläkään keinolla, sillä osa voi olla lainassa toisella prosessipaikalla tai muuten sellaisessa paikassa ettei sitä löydetä. (Haakanen, 2014.)

Vaikkakin taulukoihin on merkitty laitteen sijainti, tarkastustöiden jakaminen sijainnin mukaan ei tällä hetkellä poista ylimääräisen kulkemisen ongelmaa, sillä välineillä ei ole osastoilla selvästi merkattuja paikkoja. Näin ollen välineet kulkeutuvat helposti prosessipaikalta toiselle ja taulukoiden sijaintitiedot eivät pidä paikkansa. Välineiden löytäminen on kuitenkin tällä hetkellä nosturihuollon vastuulla. (Söderström, 2014.)

Tarkastettuaan nostoapuvälineen, tarkastaja stanssaa välineessä olevaan kilpeen sen vuoden tarkastuksen suoritetuksi kuvan 23 mukaisesti. Jokaisella tarkastajalla pitäisi olla käytössä yksilöity stanssausmerkki, jotta voidaan jälkeenpäin selvittää tarkastuksen suorittaja. Tällä hetkellä vain osalla tarkastajista on oma merkki käytössä. Nostoapuvälineeseen liimataan kyseisen vuoden väritarra vielä merkiksi tarkastuksesta. Jos tarran kiinnittäminen ei ole käytännössä järkevää, käytetään samanväristä maalia. Lopuksi tarkastaja täyttää tarkastuspöytäkirjan ja toimittaa sen nosturihuollon työjohtajalle. Työnjohtaja kirjaa pöytäkirjat sähköiseen muotoon kunnossapidon tiedon hallintajärjestelmään kyseisen nostoapuvälineen tarkastuksen työmääräimen ”lisätiedot” -sivulta löytyvään valmiiseen pohjaan. (Haakanen, 2014.)

6.3 Kustannukset

Outokumpu Stainless Coil EMEA Tornion tehtailla vuonna 2013 käytettiin nostoapuvälineiden tarkastamiseen asentajien resurssiaikaa 830 tuntia. Keskimääräisellä koneasentajan tuntiveloitushinnalla 44 €/h laskettuna tästä aiheutui noin 37 000€ kulut. (Söderström, 2014.)

Tarkastustyöt sitoivat myös työnjohtajien ja kunnossapitoinsinöörin aikaa, mutta sen määrää ja kustannusvaikutusta on vaikeampi arvioida, koska toimihenkilöt eivät leimaa töitään fleximillä. Arviolta puhutaan kuitenkin useamman viikon, jopa kuukausien, työpanoksesta, koska aiemmin määräaikaistarkastuksien hoitamiseksi oli palkattu yksi toimihenkilö. Hänen toimenkuvaansa kuului myös nostureiden määräaikaistarkastuksien

järjestelyt eli aivan suoraan ei voida verrata nykykuviioon, jossa nostureiden tarkastukset on siirretty muille nosturihuollon työnjohtajille. (Söderström, 2014.)

7 TARKASTUSTYÖN KEHITTÄMINEN

7.1 Tarkastusdokumentaation järjestäminen

Tarkastusdokumentaatio järjestetään yhtenäiseksi kaikkien osastojen kesken yhteiseen Excel- listaan yhdistämällä olemassa olevat Excel- listat ja KUTI:lla olevat nostoapuvälineet. Ainoastaan huollettavat nostoapuvälineet eli hydraulikalla tai sähkömoottorilla toimivat apuvälineet jätetään edelleen KUTI:lle, sillä tällaisille laitteille tehdään laajempi tarkastus. Täten ne vaativat myös tarkemman tarkastuspöytäkirjan.

Taulukossa säilytetään jo olemassa olevat tiedot, kuten nostoapuvälineen tunnus, sijainti ja tekniset tiedot sekä lisätään sarake välineen tarkastuspaikalle sekä sen yhdyshenkilölle. Taulukkoon lisätään myös ”osasto”- sarake, jotta voidaan osastokohtaisesti tarkastella välineitä. Taulukkoon lisätään myös ”poistettu”- sarake. Sarakkeeseen merkataan käytöstä poistettujen välineiden kohdalle ”x”, jonka jälkeen ne saadaan suodatettua pois näkyvistä. Nostoapuvälineet, joita ei ole löydetty vuoden 2009 jälkeen, merkataan poistetuiksi.

Nostoapuvälineiden tyypit, sijainnit ja kettinkien tiedot (mm. nostokyvyt) on yhtenäistetty, joten taulukosta saa helposti suodatettua haluttuja tietoja näkyviin tai piiloon sen hetkisen tarpeen mukaan. Taulukkoon lisätään edelleen vuosittain uusi sarake nostoapuvälineen tarkastuspäivämäärälle, johon merkataan milloin tarkastus on suoritettu. Lisänä taulukkoon tulee joka vuosi uusi ”huomioitavaa”- sarake, johon merkataan, mitä toimenpiteitä ja huomioita nostoapuvälineelle on tehty. Näin ollen edellisvuoden kettinkiraksien, tarraimien ja magneettien tarkastuspöytäkirjat pysyvät tallessa, eikä nostoapuvälineistä tarvitse joka vuosi tallentaa uutta versiota. Teräsrakenteisista nostoapuvälineistä tehdään jatkossakin erillinen pöytäkirja jotka tallennetaan kunnossapidon tiedon hallintajärjestelmään skannattuina versioina. Teräsrakenteellisten nostoapuvälineiden kohdalla Excel-lista toimii muistilistana, mitä on tarkastettu ja mitä tarkastamatta.

Taulukkoa tullaan päivittämään sitä mukaa, kun uusia nostoapuvälineitä hankitaan. Saman numeron päällekkäisen käytön riski pienenee, sillä taulukosta on helppo katsoa uudelle ketjulle tai tarraimelle seuraava vapaa tunnus. Isommille nostoapuvälineille tunnus kysytään dokumentoinnin hallinnalta, joka vastaa Outokummulla dokumentoinnista. Tämän jälkeen nostoapuväline lisätään sekä KUTI:lle että nostoapuvälinetaulukon.

7.2 Uusi toimintamalli

Osastoilla määritetään kettinkirakseille, tarraimille ja magneeteille omat paikkansa, jossa säilytys- ja tarkastus vastaisuudessa tehdään. Jokainen tarkastuspaikka nimikoidaan ja nimikyltit kiinnitetään näkyvästi tarkastuspaikoille. Tarkastuspaikat merkataan osastojen nostureiden sijoittelupiirustuksiin.

Jokaisella tarkastuspaikalla on oma yhdyshenkilö linjan käynnissäpito- organisaatiosta. Yhdyshenkilö vastaa siitä, että välineet ovat omilla paikoillaan tarkastuksen koittaessa. Ennen tarkastuspäivää nosturihuollon työnjohtaja ilmoittaa paikan yhdyshenkilölle tulevasta tarkastuksesta hyvissä ajoin, jotta osastoilla ehditään valmistautua tarkastukseen toimittamalla nostoapuvälineet merkityille paikoilleen kyseiseksi tarkastuspäiväksi.

Koska isommat nostoapuvälineet esim. nostohaarukat, c-koukut ym. eivät yleensä ole hukassa, niiden osalta riittää, että käyttöhenkilöstö itse tietää missä mikäkin väline on. Tarvittaessa he voivat käydä näyttämässä välineet tarkastajalle. Poikkeuksena on KYVA, jossa kaikenlaiset välineet ovat aika ajoin hukassa, joten siellä on määritetty paikka kaikille nostoapuvälineille. Muille kuin kettinkirakseille, tarraimille ja magneeteille riittää, että paikka on määritetty Excel- listaan.

Jokaiselle tarkastajalle annetaan oma yksilöity tunnus, jonka tarkastaja stanssaa nostoapuvälineen tarkastuskilpeen merkiksi tarkastuksesta. Uudet tunnukset on esitetty liitteessä 3.

7.3 Nostoapuvälineiden sijoittelu ja tarpeiden kartoittaminen

Yhdyshenkilöksi valittiin osaston vastaava mestari muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Hänen itsensä tai hänen valtuuttaman henkilön kanssa käytiin paikan päällä läpi, missä nostoapuvälineitä olisi järkevintä tarkastaa. Lähtökohtana pidetään, että tarkastuspaikka sijaitisi lähellä välineen käyttöpaikkaa, jotta vältytään välineiden turhilta siirtelyiltä. Tavoitteena olisi, että tarkastuspaikka toimisi myös välineiden säilytyspaikkana.

Yhdyshenkilön tai hänen edustajansa kanssa käydään samalla läpi myös mitä nostoapuvälineitä tarvitaan ja mitkä ovat mahdollisesti turhia. Tarpeelliset nostoapuvälineet jätetään tarkastuspaikalle ja turhat toimitetaan nosturihuollon pajalle. Pajalle toimitetut ylimääräiset ja ehyet ketjut sijoitetaan uudelleen, jos niille on tarvetta jossain muualla. Tehtävän seurauksena saadaan määritettyä, mitkä välineet todella ovat olemassa ja löytymättömät voidaan merkata poistetuiksi.

Tarkastusvälin aikana mahdollisista ilmaantuneista nostoapuvälineistä yhdyshenkilö ilmoittaa nosturihuollolle, josta työnjohtaja lähettää tarvittaessa tarkastajan tarkastamaan välineen. Tässä yhteydessä väline lisätään sopivalle tarkastuspaikalle. Yhdyshenkilö ilmoittaa nosturihuollolle myös, mikäli vuoden aikana jokin väline on romutettu. Nosturihuollon työnjohtaja merkkää ko. välineen kohdalle rastin poistettu- kenttään, jonka avulla poistettu on helppo Excelissä sortteerata piiloon listalta

Nostoapuvälineen tarkastuskilpeen stanssataan seuraavan tarkastuksen yhteydessä nostoapuvälineen tunnuksen lisäksi tarkastuspaikka tai sen lyhenne. Uusiin nostoapuvälineisiin stanssataan tarkastuspaikka ja tunnus ennen osastoille luovuttamista. Tarkoituksena on, että nostoapuväline löytäisi tiensä helpommin takaisin omalle paikalleen. Nostoapuvälineisiin merkattu tunnus, esim. Kyva_043, helpottaa käyttöhenkilökunnan työtä, kun he hakevat välineitä niille tarkoitetuille paikoille. Tarkastusdokumentaation ylläpitäminen on myös helpompaa tunnuksen ollessa käytössä.

7.4 Tarkastuksissa tarvittavat työkalut

Tarkastuskierrokselleen tarkastaja tarvitsee mukaansa puhdistussprayta, rättejä, rullamitan, työntömitan ja tarkastuspöytäkirjapohjia. Lisäksi hän tarvitsee mukaansa vasaran ja stansseja sekä maalia ja tarkastustarroja. Kierrokselle otetaan mukaan myös tarvittava määrä varaosia, mm. tarkastuskilpiä, g-liittimiä ja koukkuja.

Nosturihuollolla on käytössä huoltoautot. Tarvittavat työkalut ja varaosat lastataan autoon ja ajetaan niin lähelle tarkastuspaikkaa kun mahdollista. KYVA:lle ja RAP5:lle voitaisiin hankkia tarpeeseen sopiva iso rahtipyörä. Sen kyytiin mahtuu enemmän tavaraa kuin tavallisen rahtipolkupyörän ja sillä mahtuu ja pystyy ajamaan sisällä paremmin

kuin autolla. Lisäksi tarkastustyö nopeutuu entisestään, kun ei tarvitse kulkea tarkastuspaikan ja auton väliä jatkuvasti.

Tarkastusdokumentaation käsittelyä helpottaakseen voitaisiin hankkia tarkastajien käyttöön yksi kappale sekä kylmälle että kuumalle puolelle työkäyttöön soveltuvaa veden, pölyn ja pudotuksen kestävää tablettia. Esimerkiksi Panasonicin Toughpad FZ-G voisi soveltua siihen tarkoitukseen. Tarkastuspöytäkirjat voidaan kirjata heti sähköiseen muotoon eikä samaa työtä tarvitse tehdä kahteen kertaan.

7.5 Kustannussäästötavoite

Keskimäärin yhden nostoapuvälineen tarkastamiseen kuluu aikaa noin 15 minuuttia. Tämän perusteella voidaan laskea, että yksi tarkastaja ehtii tarkastaa päivässä 32 nostoapuvälinettä. Käytännössä välineitä ehditään tarkastamaan päivän aikana noin 20 kappaletta, koska työajasta vain noin 65 % on tehokasta ja muu aika kuluu mm. työpisteeseen siirtymiseen, työkalujen ja varaosien valmisteluun ja hankkimiseen. (Grabill, Stanley T. 2001, hakupäivä 27.3.2014.)

Tarkastettavia nostoapuvälineitä jäi kartoituskierroksen tuloksena listoille noin 1000 kappaletta. Edellisessä kappaleessa sekä luvussa 6.3 kerrotun perusteella voidaan laskea, että jos nostoapuvälineiden tarkastamisiin kuluu tarkastajalta noin 400 tuntia resurssiaikaa, aiheutuu noin 18 000 € kulut. Työnjohdon aikaa tarkastuksiin voidaan arvioida kuluvan noin puoli tuntia per tarkastuspaikka. Tarkastuspaikkoja kertyi yhteensä 143 ja käyttämällä samaa keskimääräistä tuntihintaa, mitä koneasentajalla, voidaan laskea työnjohdosta aiheutuvan noin 3 000 €:n kulut. Kunnossapidon osuus tarkastusten kustannuksista tulee olemaan noin 21 000 €.

Käynnissäpidon osalta voidaan arvioida työntekijältä kuluvan puoli tuntia varmistaa, että nostoapuvälineet ovat tarkastuspaikoillaan ja tarvittaessa siirtää ne sinne, kun yhdellä tarkastuspaikalla on keskimäärin 7 nostoapuvälinettä. Tästä voidaan laskea aiheutuvan käynnissäpidolle kustannuksia vuodessa noin 3 000 €.

Kokonaisuudessa kustannuksia tarkastuksista aiheutuu 24 000 €, mikä tarkoittaa vähintään noin 35 % säästöä vuosittain. Lähtötilanteessa ei ole otettu huomioon työnjohdosta aiheutuvia kuluja, joten todellisuudessa säästöt tulevat olemaan vieläkin suuremmat.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Nostoapuvälineitä yhdistää seuraavat seikat jotka tekevät niistä nostoapuvälineitä. Ne eivät ole kiinteästi kiinnitetty nostolaitteeseen, ovat sijoitettu koneen ja kuorman väliin ja niiden avulla voidaan tarttua kuormaan.

Laki määrää nostoapuvälineet tarkastettavaksi vähintään kerran vuodessa. Tarkastukset tulee suorittaa nostoapuvälineiden tarkastamiseen perehtyneen henkilön toimesta valmistajan ohjeiden mukaisesti. Mikäli valmistajan ohjeet puuttuvat tai ovat puutteelliset, täytyy laatia uudet ohjeet standardeissa mainittujen suositusten mukaan. Tarkastuksen yhteydessä kirjoitetaan tarkastuspöytäkirja, joka tulee säilyttää koko nostoapuvälineen käyttöiän ajan, myös tarkastettavaan välineeseen täytyy jättää merkintä tarkastuksesta. Nostoapuvälinettä ei saa käyttää, mikäli edellisestä tarkastuksesta on kulunut yli vuosi.

Tornion tehtailla nostoapuvälineiden tarkastaminen olisi ollut järkevintä toteuttaa käyttäjien toimesta, sillä he tietävät itse parhaiten mitä nostoapuvälineitä on käytössä ja mitä ei ja missä ne sijaitsevat. Lisäksi tarkastuksista aiheutuva työkuorma jakaantuisi tehtaalla tasaisemmin, eikä olisi vain yhden osaston vastuulla.

Koska em. keino ei ainakaan toistaiseksi ole mahdollinen, päädyttiin tässä opinnäytetyössä toiseksi parhaaseen vaihtoehtoon. Nostoapuvälineiden huolehtiminen tarkastuspaikoille tarkastushetkellä siirrettiin käyttäjien vastuulle ja vain itse tarkastus ja siitä seuraavat toimenpiteet suoritetaan nosturihuollon toimesta. Tarkastuspaikat ja niille sijoitettavat nostoapuvälineet määritettiin yhdessä käyttöhenkilöstön kanssa ja paikat merkattiin osastoiden karttoihin. Tarkastuksen lähestyessä nosturihuollon työnjohtaja ilmoittaa käyttöpuolen yhdyshenkilölle tulevasta tarkastuksesta, joka huolehtii nostoapuvälineet tarkastuspaikalle. Tarkastettavien kettinkiraksien määrää saatiin pienennettyä lähes kolmasosalla, sillä kierroksella löytymättä jääneet välineet oletettiin poistetuiksi. Näillä tavoilla saadaan säästettyä nostoapuvälineiden etsimiseen kulunutta aikaa ja tarkastukset pystytään suorittamaan omalla henkilökunnalla.

Yhdistämällä samaan taulukkoon vanhat listat eri nostoapuvälineistä, mahdollistetaan em. toimintamalli. Samalla yhdyshenkilöllä on vastuullaan erityyppisiä nostoapuvälineitä, joten kaikki välineet on oltava samassa taulukossa. Lisäksi dokumentaatiota selkeyttää, kun aiempien vuosien tarkastuspöytäkirjat ja tulevat tarkastuslistat löytyvät samasta

tiedostosta eikä eri osastoillakaan ole omia listoja. Uudet nostoapuvälineet tulee merkitä tietoineen nostoapuvälinelistalle.

9 POHDINTA

Nostoapuvälineiden tarkastamisessa kuluu vuosittain paljon aikaa välineiden etsimiseen, sillä tarkastajalla ei ole tarkkaa tietoa missä mikäkin nostoapuväline sijaitsee niiden liikkuvuuden vuoksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada kehitettyä tarkastuksien toimintamallia niin, että tarkastaminen olisi mahdollisimman tehokasta. Työssä piti myös perehtyä nostoapuvälineiden tarkastamiseen liittyvään lainsäädäntöön ja asetuksiin.

Toimintamallia lähdettiin kehittämään niin, että etsimistyö siirrettiin kokonaan käynnissäpito-organisaation vastuulle. Tätä varten täytyi jalkautua osastoille ja määrittää tehtaan jokaiselle prosessipaikalle heidän tarvitsemansa nostoapuvälineet ja paikat missä niitä säilytetään sekä tarkastetaan. Tehtävä oli selkeästi työn työlain osio, mutta samalla myös mielenkiintoisin, sillä sen aikana pääsi näkemään millaisia nostoapuvälineitä missäkin työvaiheessa tarvitaan.

Dokumentaatio järjesteltiin yhtenäiseksi Excel- taulukoksi eri osastojen ja nostoapuvälineiden kesken, jotta se olisi selkeä ja helposti käytettävissä. Taulukkoon määritettiin jokaisen nostoapuvälineen kohdalle yhdyshenkilö, joka hoitaa kyseisen välineen taulukkoon merkitylle paikalle. Dokumentaation järjestely osoittautui yllättävän haastavaksi ja aikaa vieväksi, sillä välineitä oli 22:ssa eri taulukossa, taulukoiden tiedot täytyi muuttaa samankaltaisiksi ja taulukoihin ei ollut päivitetty kaikkia uusia välineitä, joten ne täytyi hakea KUTI:lta erikseen.

Kaiken kaikkiaan työ oli mielenkiintoinen ja haastava sen laajuuden vuoksi. Työstä opin paljon nostoapuvälineiden tarkastamiseen liittyvistä laeista ja asetuksista, jotka määräävät tarkastuksien kulun hyvin pitkälle. Työn seurauksena tarkastuksiin kuluva aikaa saadaan vähennettyä ja sitä kautta kustannuksia pienennettyä. Työ tullaan ottamaan käyttöön vuoden 2014 tarkastuksissa.

LÄHTEET

- Certex Finland Oy:n www- sivut. Hakupäivä 17.3.2014 <<http://www.certex.fi/>>
- Erlatek Oy:n www-sivut. Hakupäivä 10.3.2014.
<http://erlatek.fi/index.php?group=00000129&mag_nr=11>
- Grabill, Stanley T. 2001. Can Six Sigma be applied to Maintenance efficiency (wrench time)?. Hakupäivä 27.3.2014. <<http://www.mt-online.com/december2001/can-six-sigma-be-applied-to-maintenance-efficiency-wrench-time>>
- Haakanen, Markus, nosturihuollon työnjohtaja, Outokumpu Tornio Works. Keskustelu 5.3.2014.
- Haklift ABT Oy:n www-sivut. Hakupäivä 10.3.2014
<<http://www.haklift.com/naytatuote.php/terrier-levytarraimet-pystysuoraan-nostoon-ja-kaantoon#>>
- Mikkonen, Henry & Miettinen, Juha & Leinonen, Pertti & Jantunen, Erkki & Kokko, Voitto & Riutta, Erkki & Sulo, Petri & Komonen, Kari & Lumme, Veli Erkki & Kautto, Juha & Heinonen, Kari & Lakka, Sami & Mäkeläinen, Risto 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. 1. painos. Kerava: Savion kirjapaino Oy.
- Stainless Coil EMEA 2013. Nosturihuollon organisaatio. Sisäinen O'net. Hakupäivä 24.3.2014.
- Stainless Coil EMEA 2013. TO 102 Nostoapuvälineiden tarkastusohje ja hylkäysperusteet. Sisäinen TTT- järjestelmä. Hakupäivä 18.3.2014.
- Stainless Coil EMEA 2014. Tuotantoprosessi. Sisäinen O'net. Hakupäivä 24.3.2014
- Sumén, Kari, nosturihuollon työnjohtaja, Outokumpu Tornio Works. Keskustelu 7.3.2014.
- Söderström, Mika, kunnossapitoinsinööri, Outokumpu Tornio Works. Keskustelu kevään 2014 aikana.
- Työsuojeluoppaita ja ohjeita 12. Nostoapuvälineet Turvallisuus. Työsuojeluhallinto, Tampere 2010. Hakupäivä 6.3.2014.
<http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2011/01/TSO_12.pdf>
- Työturvallisuuskeskus TTK:n www- sivut. Hakupäivä 10.3.2014.
<http://www.ttk.fi/toimialat/metalli-sahko-ja_elektroniikkateollisuus/nostoapuvalineiden_tarkastusvarit>
- Työturvallisuuslaki 738/2002
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L5P43>>
- Valtionneuvoston asetus 403/2008.

LIITTEET

- Liite 1. Kettinkiraksien kuormitustaulukko
- Liite 2. Nostoapuvälineiden hylkäysperusteet
- Liite 3. Tarkastajien tarkastusmerkinnät

Kuormitustaulukko (t)

Lujuusluokat 8, 10 (VIP) ja 12 (ICE)

Yksi- ja monihaarisille kettinkirakseille eri kaltevuuskulmille symmetrisellä kuormituksella

RUD

80 100 120



100% 133% 158%
WLL



VM-VAIJERI

VM-Vaijeri Oy
Otsotie 13
01900 Nurmijärvi
Puh. 09-2766 440
Fax 09-2766 4411
www.vm-vaijeri.fi

Nostotavat	1-haar.			2-haar.		3-4 haar.				
Kaltevuuskulma: β	0			0-45°	> 45-60°		0-45°	> 45-60°		
Muotokerroin	1,0			1,4	1,0		2,1	1,5		
Kettingin halk.	Lujuusluokka									
Ø 4	10-luokka (VIP)			0,63	0,88	0,63	1,32	0,95		
Ø 6	8-luokka			1,12	1,6	1,12	2,36	1,7		
	10-luokka (VIP)			1,5	2,1	1,5	3,15	2,25		
	12-luokka (ICE)			1,8	2,5	1,8	3,75	2,7		
Ø 8	8-luokka			2,0	2,8	2,0	4,25	3,0		
	10-luokka (VIP)			2,5	3,5	2,5	5,25	3,75		
	12-luokka (ICE)			3,0	4,25	3,0	6,3	4,5		
Ø 10	8-luokka			3,15	4,25	3,15	6,7	4,75		
	10-luokka (VIP)			4,0	5,6	4,0	8,4	6,0		
	12-luokka (ICE)			5,0	7,1	5,0	10,6	7,5		
Ø 13	8-luokka			5,3	7,5	5,3	11,2	8,0		
	10-luokka (VIP)			6,7	9,5	6,7	14,0	10,0		
	12-luokka (ICE)			8,0	11,2	8,0	17,0	11,8		
Ø 16	8-luokka			8,0	11,2	8,0	17,0	11,8		
	10-luokka (VIP)			10,0	14,0	10,0	21,0	15,0		
	12-luokka (ICE)			12,5	17,0	12,5	26,5	19,0		
Ø 18	8-luokka			10,0	14,0	10,0	21,2	15,0		
Ø 20	10-luokka (VIP)			16,0	22,4	16,0	33,6	24,0		
Ø 22	8-luokka			15,0	21,2	15,0	31,5	22,4		
	10-luokka (VIP)			20,0	28,0	20,0	42,0	30,0		
Ø 26	8-luokka			21,2	30,0	21,2	45,0	31,5		
Ø 28	10-luokka (VIP)			31,5	45,0	31,5	67,0	47,5		
Huomio: Epäsymmetrisessä nostossa pienennä sallittuja kuormia 50 %										
Lämpötila °C	Käytettäessä kettinkiraksia lämpötilassa >200 °C kuormitettavuus pienenee. Kuorma %:ina nimelliskuormasta eri lämpötiloissa:									
	Luokka 80		-40 – +200 °C		200-300 °C		300-400 °C		300-380 °C (VIP)	
	+ VIP 100		100 %		90 %		75 %		60 % (VIP)	
	ICE 120		-60 – +200 °C		200-250 °C		250-300 °C			
		100 %		90 %		60 %				
* Nostettaessa kehäkettingeillä terävien kulmien yli, vähennä kuormitusta 20%:										

Liite 2 1(4)

Nostoapuvälineiden hylkäysperusteet

Teräsköysiraksi

- Yksi säie on katkennut tai katkeamassa
- Köydessä on sykkyrä tai se on pahasti litistynyt
- Osa köyden langoista tai yksi säie on löysällä
- On havaittavissa mekaaninen vaurio
- Köysi on jostain kohdista silminnähten ohentunut
- Kulumisen vaikutuksesta, kun köyden todellinen halkaisija on ulkoisen kuluisen johdosta pienentynyt 7% tai enemmän nimellishalkaisijastaan
- On havaittavissa taipumia, jotka syntyvät ulkoisesta vaikutuksesta ja aiheuttavat köyteen kulman
- Puristusholkki on vaurioitunut
- Lämmöstä tai sähköpurkauksesta johtuvan lämpövaurion vaikutuksen alaisena, mikä on havaittavissa värimuutoksena

Päällysteraksi

- Suurimman sallitun kuorman merkintä ei ole tunnistettavissa
- Raksia on ylikuormitettu
- Raksin sisusta on jostain syystä vaurioitunut
- Raksissa on solmu
- Suojakangas on rikki, niin että sisusta näkyy
- Suojakankaassa on merkkejä, että hitsauskipinä, sorvinlastu tai joku muu vastaava on päässyt vahingoittamaan kantavia lankoja
- Suojakankaassa on laajoja hankausvaurioita tai se on yleisesti kulunut ja likainen
- Kemikaalit lämpötila tai kosteus ovat vaurioittaneet raksin kantavia lankoja

Nostovyöt

- Suurimman sallitun kuorman merkintä ei ole tunnistettavissa
- Vyötä on ylikuormitettu
- Vyössä on solmu
- Loimilangoista (kantavista langoista) on yli 10 % poikki tai vaurio on vyön reu-
nassa
- Kudelangat ovat poikki yli 5 cm:n pituudelta
- Pinnan viilto- tai hankausvaurio ylittää 10 % leveysuunnasta
- Vyössä on laajoja hankausvaurioita tai se on yleisesti kulunut ja likainen
- Kemikaalit lämpötila tai kosteus ovat aiheuttaneet vaurioita

Liite 2 2(4)

- Päätteiden ompeleissa on lankakatkeamia tai ne ovat huomattavasti kuluneet
- Liitosommel on ratkennut

Kettinkiraksit

- Ainevahvuus on pienentynyt enemmän kuin 10 % alkuperäisestä ainevahvuudesta.
- Kettinki on venynyt 5 % tai enemmän alkuperäiseen pituuteen verrattuna
- Kettingin lämpötila käytössä on ylittänyt +400°C
- Kettingissä on silmin havaittavia syöpymiä, pysyviä muodonmuutoksia tai hitsausraapaisuja.
- Kettingin suurimman sallitun kuorma- ja tunnistamismerkinnät puuttuvat.

Liittimet, sakkelit, nostorengaat

- Rakenteen halkaisija on kulunut 15 % tai enemmän
- Niveltapin laakeroinnin reiänhalkaisija on suurentunut 15 % tai enemmän
- Niveltapissa on havaittavissa pysyvä muodonmuutos
- Lukitus ei ole kunnossa

Taotut koukut

- Pysyvää muodonmuutosta on niin paljon, että kita on avautunut 10 % tai enemmän
- Kuluneisuus tai korroosi on pienentänyt ainevahvuutta 5 % tai enemmän
- Koukuissa on repeämiä, murtumia tai hitsausraapaisujälkiä
- Varmuus- ja salpakoukkujen lukitusmekanismit eivät ole kunnossa

Tarraimet

- Vastaleuan, sidepultin ja lukitusjärjestelmän reiät ovat venyneet tai kuluneet
- Hitsauksissa murtumia tai halkeamia
- Rungossa on tapahtunut vääntymiä ja muodonmuutoksia
- Tarrainleuan ja vastaleuan hammaspinnat ovat epäkunnossa
- Sidepultti on vääntynyt
- Lukitusjärjestelmä ei ole kunnossa
- Lukitusjousi ei ole kunnossa

Liite 2 3(4)

- Lukitusokat ovat irronneet tai vääristyneet
- Nostosilmukan aukko on venynyt tai vääntynyt
- Lukitusvipu on taipunut tai vääristynyt

Magneetit

- Magneetin kannatusketju ja sen kiinnittimet ovat kuluneet
- Kaapeliliitokset ovat epäkunnossa
- Pistokkeet ja vedenpoistaja ovat epäkunnossa
- Mahdolliset kiinnitysruuvit ovat löystyneet

Nostopalkit

- Puuttuu CE -merkintä
- Suurin sallittu kuorma ja tunnuslaatan merkinnät ovat puutteellisia.
- Ylikuormituksen tai ulkoisen vaurion aiheuttamat muodonmuutokset, mikäli ne vaikuttavat palkin lujuuteen tai toimintaan.
- Ripustus- ja kiinnityskohdissa on väsymisvaurioita
- Palkissa ei saa olla murtumia.
- Ripustuskorvakot tai muut vastaavat osat ovat kuluneet yli 10 %.
- Palkin lukitukset ja mekanismit epäkunnossa
- Palkin kiinnitys nosturiin on epäluotettava
- Palkissa on lujuuteen vaikuttavia korroosiovaurioita.

Nostohaarukat

- Rakenteissa on pysyviä muodonmuutoksia
- Kuluvat osat ovat kuluneet
- Liitoskohdissa on säröjä tai murtumia
- Mekaaniset liikkeet ja komponentit ovat epäkunnossa

Nostosakset

- Muodonmuutokset
- Vääntymät ja halkeamat
- Nivelet tai kynnet ovat kuluneet
- Lukitukset ovat epäkunnossa
- Kaapelin vedenpoistaja on epäkunnossa
- Ruuvit ovat löysällä
- Akseli on kulunut
- Merkinnät ovat puutteelliset

Liite 2 4(4)

Levy- ja C- koukut

- Muodonmuutokset
- Repeämät
- Murtumat

Senkat

- Nostotapit ovat kuluneet alle minimihalkaisijan
- Nostotappien ja tapin laippojen hitsauksissa on säröjä tai murtumia
- Kaatokorvakkeessa on muodonmuutoksia

Liite 3

Tarkastajien tarkastusmerkit

A Kari Sumén
B Pekka Rantamäula
C Jari Friman
D Arsi Törmänen
E Vesa Törmä
F Markus Haakanen
G Teuvo Tilja
H Janne Siilakka
I Joel Sandin
J Juho Kotiranta
K Esa Eronen
L Markku Lantto
M Jari Kunnari
N Henrikki Niemelä
O Jonne Salmi
P Teemu Salmi
Q Jouni Viinikangas
R Tuomas Torvinen
S Joonas Jäntti
T Jaakko Sorvoja
U Ari-Markus Niskala
V Rami Alamäki
X Ilpo Hytinkoski
Y Reima Bomström