



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# **NOSTOTURVALLISUUDEN PARANTAMINEN MILUKANGAS-KONSERNISSA**

Iiro Salmela

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2018  
Konetekniikka  
Tuotantotekniikka



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Konetekniikka  
Tuotantotekniikka

SALMELA, IIRO:

Nostoturvallisuuden parantaminen Miilukangas-konsernissa

Opinnäytetyö 39 sivua, joista liitteitä 7 sivua  
Maaliskuu 2018

---

Tämä opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä raahelaisen Miilukangas-konsernin kanssa, ja sen tarkoitus on parantaa konserniin kuuluvissa yrityksissä tapahtuvien nostotöiden turvallisuutta.

Konsernin yrityksissä tehdään jatkuvasti monia erilaisia nostotöitä. Niihin liittyvien työtapaturmien tutkinnan sekä riskiarvioiden johtopäätöksenä todettiin, että yrityksissä on tarvetta ohjeistukselle. Vuonna 2016 konsernissa sattui yhteensä 20 tapaturmaa, joista 8 liittyi nostotapahtumiin. Vuonna 2017 tapaturmien määrä kasvoi 27:een, joista nostoihin liittyi 7. Opinnäytetyöstä tehtiin suunnitelma, joka käytiin läpi sekä yrityksen että ammattikorkeakoulun edustajan kanssa. Työ tehtiin kesän ja syksyn 2017 aikana, jolloin opinnäytetyön tekijä myös työskenteli konsernissa samanaikaisesti.

Lopputuloksena syntyi tämä ohjeistus, jossa käydään läpi yritysten toimialaa, historiaa ja toimintatapoja sekä tuodaan ilmi erilaisia nostomenetelmiä ja niihin liittyviä välineitä ja toimintatapoja. Muutamilla muutoksilla opinnäytetyön pohjalta voidaan laatia virallinen perehdytykseen soveltuva materiaali. Työn jäsentely on toteutettu siten, että työn alussa käsitellään yleisiä, kaikkia yrityksiä koskevia aiheita, minkä jälkeen perehdytään jokaiseen kohdeyritykseen erikseen, koska tämän katsottiin olevan eduksi työn mahdollisessa hyödyntämisessä osana perehdytysmateriaalia. Työ edistää nostoturvallisuutta, koska nostoihin liittyviin asioihin voidaan keskittyä tulevaisuudessa jo työntekijän perehdytyksestä alkaen kirjallisen dokumentoinnin tukemana.

---

Asiasanat: työturvallisuus, nostotyö

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme of Mechanical Engineering  
Production Engineering

**SALMELA IIRO:**

The improvement of lifting safety in Miilukangas-corporation

Bachelor's thesis 39 pages, appendices 7 pages

March 2018

---

This thesis was written in co-operation with the Miilukangas corporation and its purpose is to improve the working safety companies belonging to the corporation, especially in terms of lifting actions.

Different kinds of lifting operations are in progress in these companies at all times. By investigating work accidents, especially those which are linked to liftings, it was shown that the need for this kind of guidance does exist. In a year 2016 there were 20 working accidents and 8 of them were attached to lifting actions. In 2017 there were 27 accidents and 7 of them were attached to lifting actions. A plan for the thesis was made and it was approved by a representative of Miilukangas. The author was working at one of the corporation's companies during the composition of the thesis. The objective was to find out the risks which are linked to lifting operations.

As a result, this guidance was made. After common subjects like law, hand-made lifting and lifts that are made by forklifts, corporation's companies are investigated separately and information is provided on special lifting cases in each firm. Thesis is structured like this because it will be used as an induction material.

---

Key words: working safety, lifting

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	LAKI .....	7
	2.1 Vastuunjakautuminen .....	7
	2.1.1 Ylin johto .....	8
	2.1.2 Keskijohto ja työnjohto .....	8
	2.1.3 Työntekijä .....	9
3	KÄSIN TEHTÄVÄT NOSTOT .....	11
4	TRUKKINOSTOT .....	12
5	NOSTOAPUVÄLINEET .....	13
	5.1 Nostokettingit.....	15
	5.1.1 Päärengas.....	16
	5.1.2 Koukut.....	16
	5.1.3 Merkintälevyke .....	18
	5.1.4 Lyhentimet .....	19
	5.1.5 Levytarraimet .....	20
	5.1.6 Nostoliinat.....	21
	5.1.7 Omavalmisteiset nostoapuvälineet.....	22
6	MIILUCAST .....	24
7	MIILUPIPE .....	26
8	MIILUX.....	27
	8.1 Magneettinostot .....	27
	8.2 Kauha- ja lavaremontit.....	29
9	MIILUMACHINE.....	30
10	POHDINTA.....	31
	LÄHTEET.....	32
	LIITTEET .....	33
	Liite 1. Kiviauton lavan nosto-ohje.....	33
	Liite 2. Putkinipun nosto-ohje .....	38

**ERITYISSANASTO**

Nostoapuväline	Nostolaitteen ja taakan välissä oleva nostoketjun osa
Nostolaite	Nostotyön suorittava käsi- tai moottorikäyttöinen laite

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Miilukangas-konsernin kanssa. Konsernin yrityksissä tehdään päivittäin erittäin paljon erilaisia nostotöitä ja tästä syystä töiden ohjeistamiseen tulee panostaa. Nostojen kohteina ovat esimerkiksi teräslevyt, eri kokoiset koneistusaihiot, hitsattavat kauha- ja lavakokoonpanot, valimosenkat sekä teollisuusputket ja putkiniput. Lisäksi kappaleiden siirtämiseen käytetään paljon trukkeja, joilla nostetaan erilaisia nostoja teräslevyistä pieniin teholavoihin.

Nostotöihin liittyy aina riskejä ja ne ovat niin sanottuja korkean riskin töitä, eli ne omaavat tapaturman sattua suuren potentiaalisen vakavaan tapaturmaan. Esimerkiksi vaurioituneet nostoapuvälineet, nosturin häiriöt sekä nostotyöntekijän henkilökohtainen riskinotto ja huolimattomuus ovat asioita, jotka voivat aiheuttaa vakavan työtapaturman. Isojen kauhojen sekä lavojen käännöt ovat yksi potentiaalisimmista vakavan tapaturman aiheuttajista suuren massan ja kappaleiden fyysisen koon johdosta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuoda oikeaa tietoa erilaisista nostoapuvälineistä ja auttaa valitsemaan menetelmät ja apuvälineet oikein erilaisiin nostoihin.

Lopullisen opinnäytetyön on tarkoitus toimia osana perehdytysmateriaalia, jolla uusi työntekijä perehdytetään firman sääntöihin, toimintatapoihin sekä työturvallisuuteen. Näiden tietojen pohjalta on helppo perehtyä siihen, millaisia nostoapuvälineitä sekä -menetelmiä työntekijä tulee työssään tarvitsemaan.

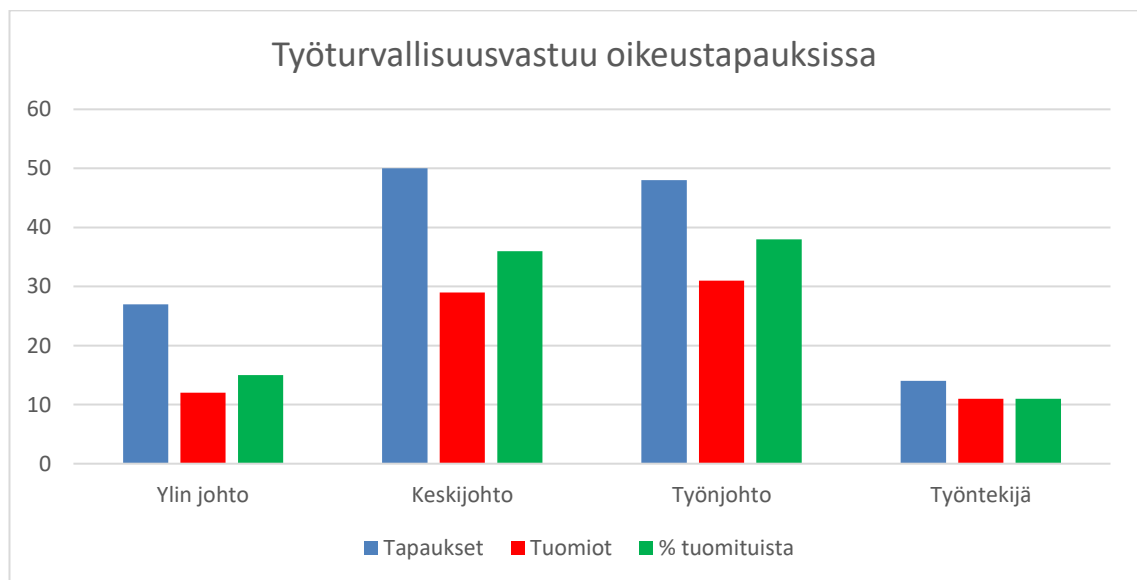
Opinnäytetyö toteutetaan dokumentoimalla nostotapahtumia. Tapahtumat valokuvataan sekä nostotyöntekijöitä haastatellaan. Dokumentoinnin pohjalta pyritään luomaan selkeät, yksinkertaiset ja helposti ymmärrettävät nosto-ohjeet erilaisten nostojen suorittamisen tueksi.

## 2 LAKI

Kaikkia nostotöihin liittyviä määräyksiä ohjaa valtioneuvoston asettama koneasetus. Koneasetuksesta löytyy tietoa nostolaitteiden ja nostoapuvälineiden vaatimuksista sekä testaus- ja hyväksyntämenettelyistä.

### 2.1 Vastuunjakautuminen

Nostotöihin on määritelty selkeästi jokaisen nostossa mukana olevan vastuualue. Kuitenkin onnettomuuden sattuessa työnjohto ja keskijohto ovat usein suurimmassa vastuussa. Lähde käyttää esimerkkinä KKO:n ratkaisuja 52:ssä oikeustapauksessa. Näistä työntekijä on ollut syytettynä ainoastaan 14 kertaa ja tuomittuna 9 kertaa. Työnjohto on ollut syytettynä 48 kertaa ja tullut tuomituksi 31 kertaa, keskijohto on ollut syytettynä 50 kertaa ja tullut tuomituksi 29 kertaa. Ylin johto puolestaan on ollut tuomittuna tapauksissa 27 kertaa ja tullut tuomituksi 12 kertaa. Tästä nähdään, että työnjohto sekä keskijohto ovat suurimmassa vastuussa työntekijöiden työturvallisuudesta ja lopullisesti vastaavat siitä oikeudessa.



KAAVIO 1. Työturvallisuusvastuun jakautuminen oikeustapauksissa, otanta 52 tapausta

### **2.1.1 Ylin johto**

Ylimmän johdon vastuualueena turvallisen työympäristön luomiseksi on ensinnäkin luoda työpaikalle turvallisuuskulttuuri. Tämä voi tapahtua korostamalla työturvallisuutta työhönotossa, työtehtävien kuvauksissa sekä kaikenlaisissa arkipäiväisissä tilanteissa. Täytyy luoda ilmapiiri, jossa työntekijä itse lopulta kiinnittää vaistomaisesti huomiota työturvallisuuteen liittyviin asioihin jokapäiväisessä tekemisessään. Ylimmän johdon tulee myös määrittää ne toimintatavat, joiden avulla tätä turvallisuuskulttuuria tullaan toteuttamaan. Miilukankaalla turvallisuusjohtajana toimii toimitusjohtaja Pekka Miilukangas ja työturvallisuus- ja ympäristöpäällikkönä Ilkka Viinikangas. Miilukangas järjestää työturvallisuus- ja tulityökorttikoulutuksia työntekijöilleen ja kannustaa työntekijää raportoimaan työtapaturmista tai mahdollisista havainnoista, jotka saattavat johtaa työtapaturmiin. Aineellisten edellytysten takaaminen turvalliselle työpaikalle on myös täysin ylimmän johdon hallinnassa. Tällä tarkoitetaan resurssien kohdentamista turvalliisiin työkoneisiin ja -laitteisiin sekä niiden uusimiseen vanhan rikkoutuessa. Turvalliset työvälineet ovat iso, mutta pakollinen menoerä. Tähän liittyy myös työkoneisiin liittyvä seuranta sekä huolto.

### **2.1.2 Keskijohto ja työnjohto**

Keskijohdon sekä työnjohdon tehtävänä on yhtiön ylimmän johdon mukaisten turvallisuuslinjausten mukaan laatia ohjeistus, kuinka turvallisuuskulttuuria harjoitetaan työntekijöiden keskuudessa. Tällä tarkoitetaan käytännön tasolla esimerkiksi erilaisten kylttien ja merkintöjen esillepanoa sekä turvasuojaimien määrittelyä työpistekohtaisesti. Turvallisuuden noudattamisen seuranta on myös keskijohdon sekä työnjohdon vastuulla. Heidän tulee ohjeistaa työntekijöitä käyttämään järjestelmiä, joiden avulla seuranta tehdään; Miilukangas-konserni on siirtynyt raportoinnissa sähköisiin ratkaisuihin, jotka ovat jokaisen työntekijän saatavilla. Pelkkä saatavilla olo ei riitä, jos työntekijä ei osaa käyttää järjestelmää, joten käyttökoulutus on yhtä tärkeää. Näiden jälkeen kannustaminen esimerkiksi läheltä piti-tilanteiden raportointiin korostuu. Jotkut työntekijöistä saattavat ajatella, että koska ainoastaan melkein sattui tapaturma, ei siitä kannata puhua tai ilmoittaa, vaan jatkaa työntekoa ja kiinnittää asiaan henkilökohtaisesti huomiota tulevaisuudessa. Tässä kohtaa kuitenkin tulisi muistaa, että jos tilanne on sattunut yhdelle, se voi sattua yhtä hyvin myös toiselle. Tästä syystä olisi tärkeää raportoida myös tilanteista, joissa on potentiaalinen vaara syntyä todellinen tapaturmariski. Näin ollen tilanteeseen voidaan

reagoida ja se voidaan korjata. Keski- ja työnjohdon tulee myös valvoa asianmukaisten henkilönsuojainten käyttöä työpaikalla. Esimerkiksi kuulon heikentymät ilmenevät pitkän ajan kuluessa kuulonsuojauksen puuttuessa ja siksi kuulosuojainten käyttö on erityisen tärkeää paikoissa, joissa melutaso on jatkuvasti vaara-alueella. Miilukankaalla on kuulon- ja silmiensuojaus pakko kaikissa tuotantotiloissa. Lisäksi on pakollista käyttää määrättyä suojavaatetusta sekä turvakenkiä. Yksi tärkeimmistä keskijohdon ja työnjohdon vastuualueista on organisaation opastus sekä perehdyttäminen uusille työntekijöille. Perehdyttämisen tärkeys korostuu, mikäli työntekijällä ei ole alalta aiempaa työkokemusta tai jos työntekijä on ensimmäistä kertaa työelämässä. Työnjohto esittelee työpaikan ympäristöt ja työpisteet sekä muut henkilökunnalle kuuluvat tilat, kuten sosiaalitalat sekä pukuhuoneet. Työturvallisuusmääräyksiin sekä henkilönsuojauksiin tulee opastaa myös ennen töiden aloittamista. Työnjohto voi määrätä uudelle työntekijälle työpisteeltä kokeen työntekijän suorittamaan työtehtäväkohtaisen perehdytyksen, jossa uusi työntekijä saa käsityksen uudesta työtehtävästään ja siihen liittyvistä menetelmistä ja laitteistoista siten, että pystyy suoriutumaan tehtävistä itsenäisesti. Perehdytystä tulee seurata ja pitää huoli siitä, että uusi työntekijä saa tarvitsemansa tiedon työn suorittamiseen. Miilukangas-konsernissa jokaisella yrityksellä on allekirjoitetut perehdytysdokumentit jokaisesta työntekijästä.

### **2.1.3 Työntekijä**

Työntekijän vastuulla työturvallisuustoiminnassa on noudattaa ylimmän johdon sekä keski- ja työnjohdon asettamia työturvallisuusmääräyksiä sekä ohjeistuksia. Mitään nostotyötä ei tule tehdä eikä nostoapuvälinettä käyttää, jos työntekijä ei ole varma tekemisestään tai nostoapuvälineen toimintaperiaatteesta. Työtehtävä on suoritettava annettujen ohjeiden mukaan luottaen siihen, että menetelmä on tutkittu ja testattu ja oikeaksi todettu. Eri työtehtäviin voi liittyä erilaisia henkilönsuojaimia, joita tulee käyttää. Yleisimpiä ovat kuulosuojaimet, suojalasit sekä turvakengät. Jatkuvasta suojainten käytön laiminlyönnistä voidaan asettaa seuraamuksia. Nostotehtävät ovat erityisen tapaturmaherkkiä ja niissä tulee noudattaa erityistä varovaisuutta ja kiinnittää huomiota ohjeistuksiin niiden tapaturmapotentiaalintakia. Putoava taakka on jokaisessa tilanteessa vaarallinen ja taakan painon kasvaessa myös riskit kasvavat samassa suhteessa. Työhön kuuluvien työkalujen, nostinten ja muiden puutteista tulee ilmoittaa viipymättä esimiehelle. Rikkinäisellä tai vajavaisella kalustolla työskennellessä työtaturman riski kasvaa aina. Lisäksi mikäli

vika tai puute havaitaan ajoissa, se on yleensä helpompi korjata eikä se ole vielä ehtinyt johtaa tapaturmiin tai peruuttamattomiin hajoamisiin. Tällöin korjauskustannukset pysyvät myös alhaisempina kuin silloin, jos konetta käytetään sen hajoamiseen saakka. (Nos-tonvalvoja ja -suunnittelija koulutus, koulutusmateriaali, TTT-koulutus.)

### 3 KÄSIN TEHTÄVÄT NOSTOT

Käsin tehtävät nostot kuormittavat työntekijää fyysisesti ja aiheuttavat väärin suoritettuina yleisimmin selän alueelle kohdistuvia työtaturmia. Lähtökohtaisesti tulisi pyrkiä korvaamaan käsin tehtävät nostot aina mekaanisella apuvälineellä tai muulla sopivalla menetelmällä. Jos kuitenkin on välttämätöntä suorittaa nostoja käsin, on huolehdittava, että nostot ovat mahdollisimman turvallisia. Työntekijälle tulee antaa perehdytys oikeanlaisesta ergonomiasta nostotöihin liittyen, jolloin tämä osaa itse arvioida nostoon liittyviä riskejä sekä näin ollen välttää niitä. Olennaisia riskitekijöitä käsin tehtäviin nostoihin liittyen ovat:

- taakan paino
- taakan sijainti nostajaan nähden
- nostopaikan ahtaus
- ympäristötekijät, esimerkiksi taakan liukkaus pakkasen johdosta
- työn toistuvuus
- kappaleen muoto.

Painorajoitukset nostettavalle taakalle ovat jatkuvassa nostotyössä miehille 20 kilogrammaa ja naisille 15 kilogrammaa. Nostotyö tulee suunnitella aina huolellisesti ennen suoritusta, oli kyseessä sitten nostimella tai käsin suoritettava nosto. Käsin nostaessa tulee nostettava taakka pitää aina mahdollisimman lähellä vartaloa noston aikana (kuva 1). Lisäksi kiertoliikkeitä tulee välttää. (Käsin tehtävät nostot ja siirrot työssä, 2014)



KUVA 1. Oikea nostotapa

## 4 TRUKKINOSTOT

Trukkityyppejä on useita erilaisia, joista kaikki soveltuvat erilaisiin käyttötarkoituksiin. Tässä opinnäytetyössä trukista puhuttaessa tarkoitetaan kuitenkin ainoastaan haarukka-  
piikein varustettua vastapainotrukkia, koska se on ainoa trukkityyppi, joka on konsernissa käytössä.

Hallissa käytettävät diesel-trukit on pyritty korvaamaan sähkökäyttöisillä, jolloin sisäilmaa saadaan siltä osin puhdistettua. Ulkokäytössä olevat trukit ovat edelleen diesel-käyttöisiä niiden nostokapasiteetin sekä sateenkeston takia. Trukin kuljettajalla tulee olla työnjohtajan myöntämä ajolupa. Ajolupa myönnetään perehdyttämisen jälkeen, kun on todettu työntekijä kykeneväksi käsittelemään trukkia turvallisesti vaarantamatta työkaverit, itseään sekä käsiteltäviä kappaleita. Ala-ikäisillä työntekijöillä ei ole lupaa käsitellä trukkia. Trukissa havaituista vioista tulee välittömästi ilmoittaa eteenpäin ja tarvittaessa trukilla ajaminen on estettävä, jos katsotaan että se vaarantaa kuljettajan itsensä tai työkaverit. Huomiovalot eli niin sanotut majakat, peruutussummerit sekä ajovalot on oltava asianmukaisessa kunnossa trukkia käytettäessä, jotta muut ympärillä olevat työntekijät havaitsevat liikkuvan laitteen tarpeeksi ajoissa.

Kuormaa kuljettaessa on varmistettava, että kuorma on piikeissä tukevasti, mahdollisimman lähellä piikkien tyveä, eikä taakkaa nosteta tarpeettomasti korkealle vaan painopiste pidetään niin matalalla kuin mahdollista. Suurilta osin taakat ovat trukkilavojen päällä, joka helpottaa niiden käsittelyä.

Iso osa trukin kaatumisista tapahtuu trukin ollessa tyhjä, ts. ilman kuormaa. Tämä johtuu kuljettajan varomattomasta asenteesta; kun ei tarvitse varoa taakan kaatumista tai putoamista, tilannenopeus nostetaan luvattoman korkeaksi eikä huomioida ympäristöä ja muita liikkujia tarpeeksi. Tyhjän trukin painopiste on suhteellisen korkealla, eikä se näin ollen vaadi kovinkaan suurta alustan epätasaisuutta kaatuakseen.

Trukkia käsiteltäessä on varmistuttava aina siitä, että näkyvyys joka suuntaan on esteetön. Pitkänomaisia taakkoja lastattaessa, esimerkkinä käytettäköön kuusi metriä pitkää teräslavynippua, on kuormaan tartuttava nipun keskeltä. Nostettaessa nippu taipuu, joten korkeuseroa nipun päiden ja keskiosan välillä saattaa olla jopa useita metrejä. Lisäksi nipun päät ovat noin kuuden metrin etäisyydellä toisistaan. Tämän tyyppinen taakankäsittely vaatii paljon tilaa, sekä kokemusta trukin kuljettajalta. Näihin erityisnostoihin perehdyttäminen on ensiarvoisen tärkeää ja tästä syystä isoimmille trukeille on nimetty erikseen valtuutetut kuljettajat. (Trukinkuljettajan tehtävät-trukkikurssi, oppimateriaali, 2013.)

## 5 NOSTOAPUVÄLINEET

Kaikkiin nostotöihin liittyy aina erilaisia nostoapuvälineitä ja onkin työturvallisuuden kannalta ensiarvoisen tärkeää, että ne ovat virallisesti hyväksytyjä ja täyttävät turvallisuusmääräykset, sekä ovat asianmukaisesti tarkastettuja. Esimerkiksi nostokettinkejä testataan Miilukangas-konsernissa siihen tarkoitettuun koeponnistuspenkissä (kuva 3). Nostotyöntekijän tulee varmistua nostovälineen tarkastuksen voimassaolosta ennen nostotyön aloittamista. Tarkastus ajankohdan tulee selvittää nostovälineessä olevasta tarkastuskilvestä. Tarkastuksessa hylätyt nostoapuvälineet tulee hävittää pysyvästi, jotta niiden päättymisestä takaisin käyttöön ei ole vaaraa ja näin ollen henkilövahingoilta vältytään. Tarkastettujen nostoapuvälineiden merkkauksissa käytetään apuna vuosittain vaihtuvia värikoodeja (kuva 2), jotka kertovat, milloin nostoväline on tarkastettu edellisen kerran. Tarkistusvärit alkavat alusta viiden vuoden välein, joten vuoden 2018 väri on jälleen oranssi. Lain mukaan käytössä olevat nostoapuvälineet tulee tarkastaa vuoden välein. Nostoapuvälineillä tulee olla työpaikalla oma säilytyspaikka ja -teline (kuva 4).

Käytettäessä magneettipuomia siltanosturilla, puomi on kytkettynä nosturiin erilaisten nostokettinkien, päärenkaiden ja liitoselimien avulla. Joissain nostotapauksissa käytetään teräsköysiä eli vaijereita, kun taas toisissa täytyy valita tekokuituisten päällysteraksien ja nostovöiden välillä. Kaikkiin näihin liittyy omat lainalaisuutensa ja testimenetelmänsä, sekä tarkastukseen liittyvät säännökset ja hylkäysperusteet, jotka pohjautuvat työturvallisuuslakiin sekä valtioneuvoston käyttöasetukseen. Vialliset nostoapuvälineet tulee tehdä käyttökelvottomaksi ja hävittää, mikäli ne eivät ole korjattavissa, jotta viallisen nostoapuvälineen tai -kettin käyttäminen ei seuraa tapaturmaa. Käyttöasetus vaatii, että nostoapuvälineen valmistajan tai sen määräämään edustajan on laadittava nostoapuvälineestä vaatimustenmukaisuusvakuutus sekä siihen on kiinnitettävä CE-merkintä.

Nostoapuvälineen varmuuskerroin ottaa huomioon nostossa tapahtuvien nytkähdysten, nostoapuvälineen vanhenemisesta johtuvan kulumisen ja muiden epäsäännöllisten muutosten vaikutuksen nostotyön turvallisuuteen. Varmuuskertoimella voidaan siis laskea suurimman sallitun kuorman ylittävä arvo, jonka nostoapuväline kestää hetkellisesti. (Käyttöasetus, 12.6.2008.)

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

KUVA 2. Nostovälineiden tarkastusten värit vaihtuvat vuosittain.



KUVA 3. Nostokettinkien tarkastus koeponnistuspenkissä



KUVA 4. Nostoapuvälineille tarkoitettu säilytysteline



KUVA 5. Nostolenkeille ja -sakkeille tehty seinäteline

## 5.1 Nostokettingit

Kettingillä tarkoitetaan useasta teräslenkistä koostuvaa ketjua, jota käytetään nostolaitteen kytkemisessä taakkaan. Nostotöissä on sallittua käyttää ainoastaan lyhytlenkkisiä kettinkejä. Usein kettingin molemmissa päissä on raksit, jotka kiinnitetään erilaisiin nostoelimiin tai taakkaan. Raksiin liitettävien varusteiden tulee olla yhtä lujia kuin itse kettingin.

### 5.1.1 Päärengas

Päärengas (kuva 6) on iso rengas, jolla kiinnitetään yksi tai useampi nostokettinki nostolaitteen koukkuun. On tärkeää, että päärengas on tarpeeksi suuri nosturin koukkuun nähden, eikä se ”kiilaudu” koukkuun kiinni vaan pääsee roikkumaan siinä vapaasti. Kiilauminen heikentää päärenkaan kestävyyttä ja saattaa aiheuttaa sen taipumisen.



KUVA 6. Päärengas kytkettynä nostolaitteen koukkuun

### 5.1.2 Koukut

Koukuilla kiinnitetään taakka nostokettinkiin. Koukun tulee olla varusteltu tarpeeksi lujalla lukitussalvalla, joka sulkee koukun sen kiinnittämisen jälkeen. Turvasalpa voi olla jousikuormitteinen (kuva 7) tai mekaanisesti itselukkiutuva (kuva 8) käyttökohteen mukaan. Avoimia, niin sanottuja valimokoukkuja (kuva 9) ei ole sallittuja käyttää nostoihin, ellei sille ole osoitettu erillistä tarvetta. Tarve tulee osoittaa aina tapauskohtaisesti eikä syyksi riitä se, että koukun irrottaminen on helpompaa. Koukkuun tulevan kuormituksen tulee kohdistua aina koukun kidan pohjalle eikä esimerkiksi kärkeen eli on tärkeää valita

oikean kokoinen koukku nostoraksiin nähden tai päinvastoin. Hitsaustyötä tehdessä on käytettävä sähköeristettyä koukkua, joka katkaisee virtapiirin hitsattavan kappaleen ja käytettävän nostimen välillä ja näin ollen välttyään sähköjännitteistä johtuvilta laitevioilta ja työtapaturmilta.



KUVA 7. Jousikuormitteisella lukitussalvalla varustettu nostokoukku



KUVA 8. Itselukkiutuva nostokoukku



KUVA 9. Avoin nostokoukku

### 5.1.3 Merkintälevyke

Jokaisesta nostokettingistä tulee löytyä merkintälevyke (kuva 11), mikäli kettingin ominaisuuksia ei ole mahdollista merkitä kettingin lenkkeihin. Lenkkeihin merkittäessä suositellaan, että merkinnät tehdään joka kahdenteenkymmenenteen lenkkiin. Miilukangaskonsernissa käytetään merkintälevykeitä lenkkeihin merkitsemisen sijaan.

Merkintälevykkeestä tulee löytyä

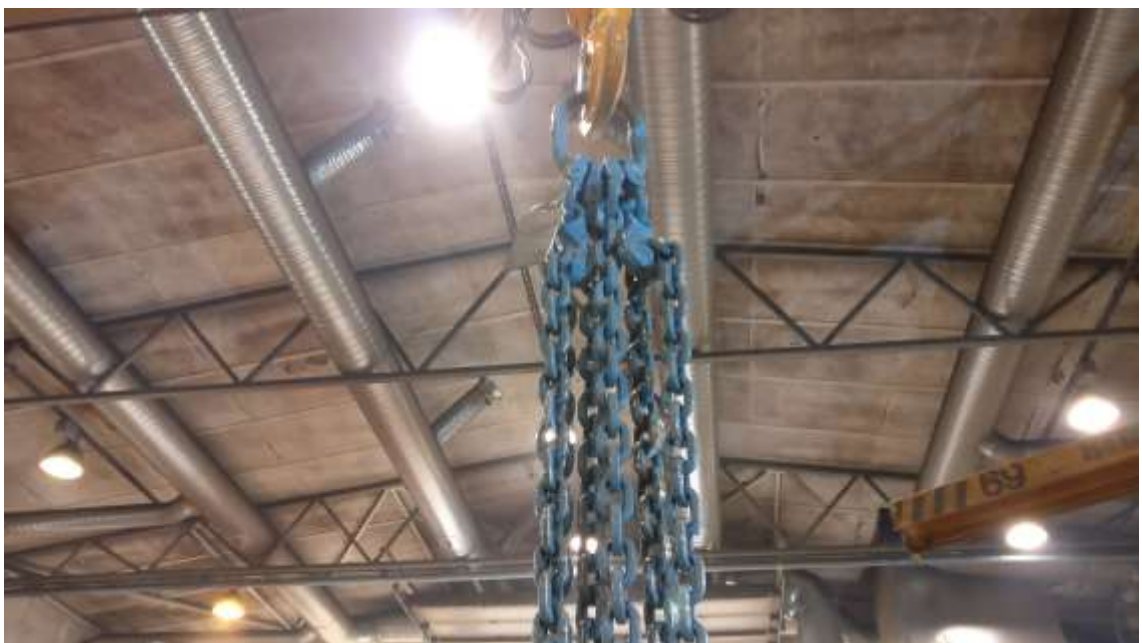
- suurin sallittu kuorma
- kettingin nimellishalkaisija
- kettingin haarojen lukumäärä
- suurimman sallitun nostokulman merkintä
- CE-merkintä.



KUVA 11. Merkintälevyke. Kääntöpuolella CE-merkintä

#### 5.1.4 Lyhentimet

Taakka tulee aina nostaa mahdollisimman tasapainoisessa asennossa. Varsinkin epäsymmetrisissä kappaleissa tulee joskus yhtä tai useampaa kettinkihaaraa lyhentää, jotta kuorma jakautuu tasaisesti jokaiselle kettingille. Tällöin käytetään lyhennintä (kuva 12). Lyhentimiä on erilaisia; hakalyhentimiä, lyhenninkoukkuja ja pikasäätimiä. Näistä yleisimpiä ovat lyhenninkoukut, joissa koukun kita on yhteensopiva kettingin lenkkien paksuuden kanssa.



KUVA 12. Koukkulyhentimillä varustettu kaksihaarainen nostokettinki

### 5.1.5 Levytarraimet

Yleisessä käytössä eri työpisteissä ovat levytarraimet. Tarraimia käytetään levymäisten kappaleiden käsittelyyn, niin nostamiseen kuin kääntämiseenkin. Yksi käytettävä levytarraimen malli on jousikuormitteinen levytarrain (kuva 13). Tarraimessa on jousella toimiva esikuormitus, joka painaa tarraimen hampaat nostettavan kappaleen pintaa vasten. Varsinainen tartuntamekanismi perustuu nostettavan kappaleen massasta johtuvaan hampaiden pureutumiseen nostotyön aikana. Levytarrainta käytettäessä nostettavan kappaleen massa tulee olla vähintään 10 % taakan maksiminostorajasta. Jousikuormitteisia levytarraimia on laajasti eri kokoja eri käyttötarkoituksiin. Pienimmissä nostettavan kappaleen paksuus on 0-22 mm ja taakan painoraja 750 kg, kun taas suurimpien tarraimien kappaleen paksuus on 0-45mm ja painoraja 8 tonnia. Kulutusterästen käsittelyssä täytyy levytarraimien kanssa olla tarkka, koska kappaleen pinta on kovaa, eikä tarraimen hammas välttämättä pureudu siihen tarpeeksi syväälle. Kulutuslevyjien käsittelyssä tarraimen kunto on tärkeä turvallisuustekijä. Hammastusta ei saa missään tilanteessa mennä itseteroittamaan, vaan kulunut tarrain tulee toimittaa huoltoon, jossa tehdään tarvittavat huoltotoimenpiteet tai korvataan kulunut apuväline uudella. Käytöstä poistetut tarraimet tulee hävittää.



KUVA 13. Jousikuormitteinen levytarrain

Toinen käytetty tarraintyypä on ruuvitarra (kuva 14). Yleisesti voidaan todeta, että ruuvitarra on jousikuormitteista tarrainta varmempä vaihtoehto, mutta sen käyttö vaatii huolellisuutta ja joissain tapauksissa jousikuormitteinen tarra on helppokäyttöisempi. Ruuvitarra tulee kiristää huolellisesti ja nostopaikka tulee valita tarkoin. Lisäksi noston aikana tulee valvoa, ettei ruuvitarraimen kiristimen kahva pääse osumaan mihinkään noston aikana ja näin ollen löysäämään kiristystä. Jousikuormitteisia tarraimia käytetään yleisesti pystynostamiseen ja kääntämiseen. Ruuvitarraimilla voidaan nostaa kappale vaakatasossa tai halutussa asennossa esimerkiksi lattialta työtasolle. Myös ruuvitarraimia löytyy laajasti eri kokoja.



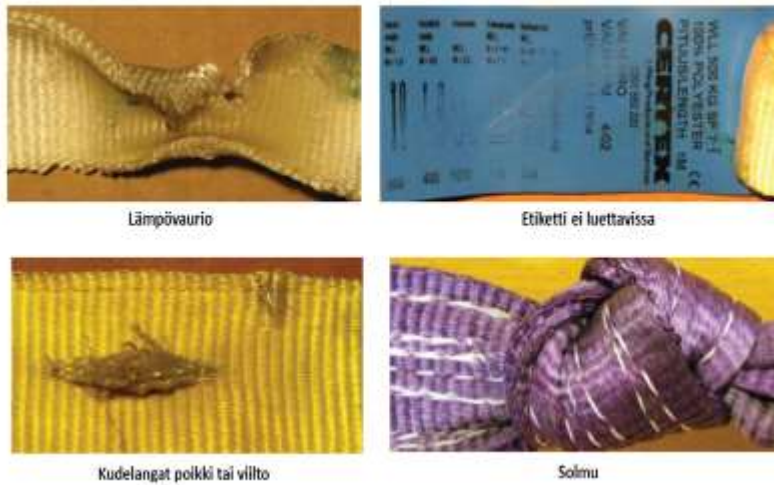
KUVA 14. Ruuvitarra

### 5.1.6 Nostoliinat

Nostoliinon käyttö nostotöissä on perusteltua, mikäli nostettavaan kappaleeseen ei saa jäädä nostosta jälkiä. Tällä tarkoitetaan pääasiassa koneistettuja pintoja tai eri tavoilla pintakäsiteltyjä pintoja. Nostoliinoja käytettäessä on varmistettava erityisesti siitä, ettei nostettavassa kappaleessa ole teräviä särmiä, jotka voivat viiltää nostoliinan poikki. Kulmasuojien käyttö on tärkeää. Nostoliinat on tarkistettava ennen jokaista käyttökertaa. Mikäli liinassa havaitaan viiltoja, repeämiä, solmuja, palovaurioita tai muita vikoja (kuva 15), on nostoliina poistettava käytöstä ja hävitettävä asianmukaisesti. Nostoliinoja voidaan käyttää myös eristävänä elementtinä nostettavan kappaleen ja nosturin välillä, mikäli käsiteltävään kappaleeseen tehdään hitsauksia.

## Nostovöiden hylkäysperusteet

Vyöt on tarkastettava ennen jokaista käyttöä mahdollisten vikojen ja vaurioiden varalta



KUVA 15. Nostoliinojen hylkäysperusteet

### 5.1.7 Omavalmisteiset nostoapuvälineet

Nostoapuvälineitä voidaan valmistaa myös itse (kuva 16). Nostoja pystytään huomattavasti helpottamaan tai niiden turvallisuutta parantamaan kehittämällä tietyn tyyppisiin nostoihin erityisesti soveltuva nostoapuväline, mikäli valmistajilta löytyvillä nostoapuvälineillä ei pystytä toteuttamaan yhtä sujuvaa tai turvallista lopputulosta.

Nostoapuvälineen suunnittelun alussa täytyy tehdä riskien arviointi, jossa tehdään lujuuslaskennat suunniteltavan laitteen kriittisille osille nostettavien taakkojen massojen ollessa tiedossa. Laitteeseen liittyvien riskien suuruutta täytyy arvioida ja mikäli mahdolliset riskit todetaan sietämättömiksi, tulee rakennetta tai toimintaperiaatetta muuttaa siten, että riskiä saadaan pienennettyä. Mahdolliset riskit tulee poistaa mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi erilaisten turvalaitteiden avulla. Jäljelle jäävät riskitekijät tulee listata katsottavaan käyttöohjeeseen, joka laaditaan ennen nostoapuvälineen käyttöönottoa. Mikäli nostoapuvälinettä käytetään ulkopuolisen nostolaitteen avulla, on valmistetun nostoapuvälineen omamassa merkittävä selvästi näkyvälle ja pysyvälle paikalle laitteen rakenteeseen. Ennen käyttöönottoa nostoapuväline tulee testata asianmukaisesti valtuutetun henkilön toimesta.

Mikäli omavalmisteinen nostoapuväline jää sisäiseen käyttöön, ei ulkopuolisille, tehdään testaus uusille nostoapuvälineille 3-kertaisella laskennallisella maksimikuormituksella ja jos pysyviä, näkyviä muodonmuutoksia ei havaita, voidaan nostin käyttöönottaa. Vanhojen omavalmisteisten nostinten määräaikaistarkastuksessa koekuormana käytetään 2-kertaista kuormaa ja mikäli muodonmuutoksia ei havaita, voidaan tarkastus hyväksyä. Miilukankaalla on toteutettu nostoapuvälineitä yritysten sisäiseen käyttöön. (Inspecta, oppimateriaali, nostoapuvälineiden tarkastajakoulutus 22.9.2015).



KUVA 16. Omavalmisteisia kolmileukanostimia

## 6 MIILUCAST

Miilucast on Miilukangas-konserniin kuuluva teräsvalimo, joka tuottaa erilaisia teräsvalukomponentteja. Kappaleiden maksimitat ovat pääsääntöisesti 450\*450\*600 mm, mutta kappaleen geometriasta riippuen mittojen ylärajoista voidaan poiketa.

Valukomponenttien geometriat ovat usein hyvin monimutkaisia (kuva 17) ja siitä johtuen nostotyöt saattavat olla hyvinkin haastavia kappaleiden painopisteen muutoksista johtuen. Valimossa käytetään useissa tapauksissa avoimia nostokoukkuja, joita kutsutaankin valimokoukuiksi. Valimokoukkujen käyttö vaatii erityistä tarkkaavaisuutta. Terässulaa käsitellään kaadettavissa senkoissa (kuva 18), joiden nostoissa on kiinnitettävä huomiota teräksen sulaan olomuotoon; kuljetusliikkeiden tulee olla tasaisia, jotta sulaa terästä ei pääse roiskumaan ja aiheuttamaan työntekijöille vaaratilanteita. Nosturia saa ohjata ainoastaan tehtävään osoitettu ja koulutettu henkilö eikä muilla työntekijöillä ole oikeutta käsitellä sulaa terästä. Nostotyöntekijöillä tulee olla myös asiaankuuluvat henkilönsuojaimet sekä apuvälineet, joilla senkka voidaan avata ja sulkea turvallisen etäisyyden päästä.



KUVA 17. Valimossa tuotetut teräskomponentit ovat erikokoisia ja – muotoisia



KUVA 18. Valusenkka panostettuna ja kytkettynä kattonosturiin

## 7 MIILUPIPE

Miilupipe on putkipinnoitustehdas, jonka toimintaan kuuluu runkovesiputkien betonointia, putkilinjojen osien valmistusta sekä tilauskonepajatoimintaa. Miilupipe toimittaa pinnoitettuja putkia Norjaan, Ruotsiin ja Suomeen. Miilupipe toimii yhteistyössä SSAB:n Oulaisten putkitehtaan kanssa ja pinnoittaa heidän valmistamiaan putkia ruiskubetonointimenetelmällä.

Miilupipellä käsiteltävät putket ovat pitkiä ja halkaisijaltaan isoja runkovesiputkia, joiden käsittely tapahtuu pääasiassa kattonosturia ja nostoliinoja käyttäen. Nostoliinojen käyttö on perusteltua, sillä nostokettingit jättävät putkien käsittelyn yhteydessä putkiin nirhaumia. Liinat tulee tarkastaa aina ennen nostotyöhön ryhtymistä. Mikäli liinoista löytyy lämmöstä johtuvia vaurioita, solmuja, viilloista johtuvia kudelankojen vaurioita tai niiden tietoetiketti ei ole luettavissa (kuva 15), on liina hylättävä ja hävitettävä. Putkien lastaus tapahtuu sisällä hallissa nosturia käyttäen, trukin käyttö putkien käsittelyssä on harvinaista. Valmiista putkista tehdään asiakkaan toiveiden mukainen nippu valmiiksi hallissa (kuva 19), jossa lastaus tapahtuu yleensä yhdellä nostolla. Lastausnosto tapahtuu putkinippujen molemmista päistä (liite 2).



KUVA 19. Pinnoitetuista putkista tehty putkinippu

## 8 MILUX

Miilux Oy on vuonna 2001 perustettu kulutusteräskeskus, joka tuottaa kestäviä kulutusterästuotteita kaivosteollisuuteen, maanrakennukseen sekä henkilönsuojaukseen. Tuotteet valmistetaan karkaisemalla. Kaikki tuotteet valmistetaan levyaihiosta, joista poltto- tai plasmaleikkaamalla saadaan aihio, joka tarpeen mukaan koneistetaan tai viisteytetään ennen karkaisua. Lisäksi palveluihin kuuluu kauhojen kunnostustyöt sekä kaivosten kivi-autojen vannehuolto.

Eri työvaiheisiin kuuluu paljon erilaisia nostotöitä, joissa kappaleen koot ja muodot vaihtelevat suuresti. Kokonaisia levyjä käsitellään magneettipuomilla, kun taas pienempiä komponentteja varten on levytarraimia, nostokoukkuja tai pienempiä nostomagneetteja. Joissain erikoistapauksissa käytetään imukuppipuumia levyjen käsittelyssä.

### 8.1 Magneettinostot

Miilux Oy:n materiaalivarasto koostuu lähes kokonaan teräslevyistä ja teräskomponenteista. Osa levyistä karkaistetaan sellaisenaan, kun taas osasta jalostetaan erilaisia komponentteja polttoleikkaamalla, plasmaleikkaamalla, koneistamalla tai viisteyttämällä.

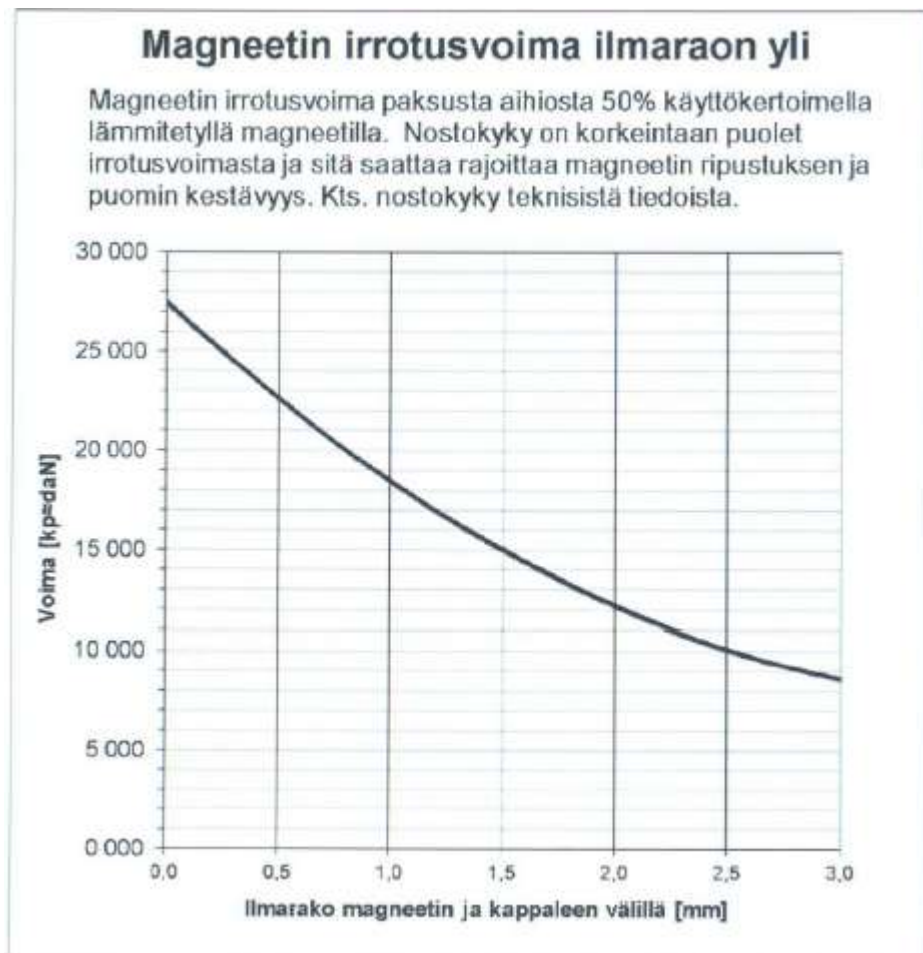
Kaikille työvaiheille yhteistä on se, että kappaletta käsitellään magneettia hyväksi käyttäen. Miiluxin kappaleenkäsittely suoritetaan suurimmaksi osaksi magneeteilla. Levyaihiota liikutetaan magneettipuomilla, joka koostuu neljästä palkkimaisesta sähkömagneetista sekä rungosta. Puomi on kiinnitettynä siltanosturiin, jota operoidaan kauko-ohjauksella. Näin ollen nostettavaan taakkaan voidaan pitää turvallinen etäisyys sen varalta, että taakka, tai osa taakasta, putoaa. Magneettipuomit tarkastetaan vuosittain ja tarkastuksen ajankohdat merkitään seurantakilpeen, joka sijaitsee jokaisen magneettipuomin rungossa (kuva 20). Ajankohdan lisäksi kilvestä selviää tarkastajan nimikirjaimet.

Puomista tulee löytyä merkinnät suurimmasta sallitusta kuormasta. Lisäksi nosto kettin-geistä tulee löytyä merkintälevyke (kuva 11), josta selviää suurin sallittu kuorma kettin-geille, kettingin nimellishalkaisija, haarojen lukumäärä, nostokulman merkintä sekä CE-merkki (Nostoapuvälineet turvallisuus, 2010.).



KUVA 20. Magneettipuomin tarkastuskilpi

Magneetin nostoteho perustuu magneetin ja kappaleen välille syntyvään magneettikenttään. Kentän voimakkuuteen vaikuttaa monet asiat ja tarvittavaan nostotehoon pääsemiseksi onkin varmistettava, että ehdot täyttyvät. Magneetin nostoteho on sitä suurempi, mitä suurempi on magneetin ja kappaleen välinen kosketuspinta-ala. Magneettikenttien tulee olla sileät sekä puhtaat; kaikenlainen lika ja epätasaisuus heikentävät nostoa. Ohuihin kappaleisiin ei synny yhtä voimakasta magneettikenttää kuin paksuihin, joten ohuita kappaleita ja levyjä nostettaessa täytyy noudattaa erityistä varovaisuutta. Ilmarako heikentää magneetin tartuntaa merkittävästi (taulukko 1) ja sen synnyttävät esimerkiksi epäpuhtaudet nostettavan kappaleen pinnassa, pintakäsittely, hilse, jäysteet, rasvat, kappaleen tasomaisuus jne. Nostettavan kappaleen, esimerkiksi levyn, pituus vaikuttaa myös noston turvallisuuteen; pitkä ja suhteessa pituuteen ohut levy taipuu nostettaessa, jolloin kosketuspinta magneetin ja levyn pinnan välillä pienenee. Puomimagneetilla on sallittua nostaa taakkoja ainoastaan vaaka-asennossa, noston epätasapaino vähentää nostokykä. (Magneettipuomin 3311 käyttöönottokoulutus, Skanvier Oy, 2017).



TAULUKKO 1. Magneetin irrotusvoima ilmaraon yli

## 8.2 Kauha- ja lavaremontit

Miilux Oy:n toimintaan kuuluu myös erilaisten kauhojen ja kiviautojen lavojen korjaus. Yleisimmin kauhojen korjaukset pitävät sisällään huulilevyn sekä kulutuskiskojen vaihtoa tai pohjalevyn paikkausta tai vaihtamista. Kaikille remonttitoimenpiteille on yhteistä se, että hitsaushallissa kokonaista kauhaa tai lavaa tulee liikuttaa hitsaukselle suotuisaan asentoon kattonostureiden avulla. Tästä syystä on tärkeää, että liikuteltavissa kohteissa on asianmukaiset nostolenkit tai niille on osoitettu paikat. Monet kauhojen ja lavojen kääntöoperaatioista ovat haastavia erikoisnostoja, jotka vaativat oman nostosuunnitelman, jossa osoitetaan noston valvoja, nosturin ohjaaja ja tarvittaessa merkinantajat ja muut tarpeelliset henkilöt (liite 1).

## 9 MIILUMACHINE

Miilumachine on Miilukangas-konserniin kuuluva tilauskonepaja, joka valmistaa tuotteita muun muassa meriteollisuuden, energiateollisuuden ja prosessiteollisuuden tarpeisiin.

Konepajassa tehtävät nostot toteutetaan usein nostoliinoja käyttäen, koska koneistettuja pintoja ei haluta vaurioittaa nostokettingeistä jäävillä mahdollisilla painaumilla (kuva 21). Ongelman liinoja käytettäessä muodostavat koneistettavien kappaleiden usein hyvin terävät särmät, jotka viiltävät helposti nostoliinan poikki sen päästessä liukumaan. Tästä syystä nostoissa on varmistuttava siitä, että liina ei pääse liukumaan paljasta koneistettua pintaa vasten, vaan nostot on aina suojattava kulmasuojilla. Nostoliinan katkeaminen on yrityksen historian aikana aiheuttanut vakavan tapaturman vuonna 2010, jonka seurauksena työntekijä menetti toisen jalkansa polvesta alaspäin.

Jos koneistettavana on esimerkiksi pulttikehä, jonka ulkokehällä on kierrereikiä, voidaan nostamiseen käyttää ruuvattavaa nostolenkkiä, joka ruuvataan kierteelle ja kappale voidaan nostaa käyttäen nostokettinkiä sekä koukkua. Ruuvattavaa nostolenkkiä käytettäessä on varmistuttava siitä, että lenkki kierretään kokonaan nostettavaan kappaleeseen, eikä se jää löysälle. Löysällä oleva nostolenkki on herkkä sivuttaiselle kuormitukselle ja saattaa aiheuttaa kappaleen putoamisen nostolenkin katketessa. Yritys on myös itse kehittänyt nostoapuvälineitä, joista esimerkkinä kolmileukanostin (kuva 16). Se on hyväksytty nostoapuväline ja soveltuu erityisesti ympyrän mallisten kappaleiden käsittelyyn.



KUVA 21. Koneistettuja kehiä pinottuna

## 10 POHDINTA

Nosto-ohjeistuksen laatimisen teki mielenkiintoiseksi se, että tarkasteltavat nostomenetelmät poikkeavat niin paljon toisistaan; ohjeessa käsitellään erilaisia nostotapahtumia alkaen käsin tehtävistä nostoista ja päätyen erilaisten välivaiheiden kautta aina isoihin, nostosuunnitelman vaativiin erikoisnostoihin. Nostoilla on suuri tapaturmapotentiaali ja toteutetulla ohjeistuksella saadaan työkaluja tapaturmien ehkäisemiseen.

Opinnäytetyöprosessin alussa laadittu tavoite oli toteuttaa selkeät ja yleispätevät ohjeet erilaisiin nostotöihin. Mielestäni tavoitteeseen päästiin, ja syntynyttä materiaalia voidaan käyttää uuden työntekijän perehdytyksessä. Ohjeesta saa peruskäsityksen tavallisimmista nostoapuvälineistä ja -tavoista, jonka lisäksi käydään läpi konsernin eri yhtiöiden yleisimpiä nostomenetelmiä. Työhön perehdyttämisen vaiheessa täytyy työpistekohtaiset nostomenetelmät ja mahdolliset erikoistapaukset käydä kuitenkin tarkasti läpi erikseen, jotta turhilta riskinotoilta ja tapaturmilta säästytään. Läpi käytävien työpisteiden tarkempi käsittely rajautui projektista pois niiden suuren määrän takia.

Projektin aikataulus tiedonkeräämisprosessin osalta onnistui ja tarvittava materiaali saatiin kerättyä tavoiteajassa. Kirjoitusprosessin osalta aikataulu ei kuitenkaan pitänyt eikä tavoiteaikatauluun päästy. Tähän on osasyynä kirjoittamisen taukoaminen aika-ajoin ja siitä johtuva kirjoitetun materiaalin läpikäynti yhä uudelleen sekä asioiden jäsentely lopputuloksen kannalta loogiseen järjestykseen. Jäsentelyyn saatiin hyvää apua yrityksen ohjaajan toimesta, ja sisällys jäseneltiin lopulta perehdyttämisen kannalta edulliseen järjestykseen, jossa ensin käsitellään nostoihin liittyviä yleisempiä asioita ennen yritysten sisäisen nostotoiminnan tarkastelua.

## LÄHTEET

Inspecta, nostoapuvälineiden tarkastajakoulutus 22.9.2015, oppimateriaali, luettu 20.2.2018.

Koneasetus 12.6.2008/400

Käsin tehtävät nostot ja siirrot työssä. 2014. Ohjeistus. Aluehallintovirasto. PDF. Luettu 20.12.2017.

[https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/2426906/K%C3%A4sin\\_teht%C3%A4v%C3%A4t\\_nostot\\_ja\\_siirrot\\_ty%C3%B6ss%C3%A4\\_TSO\\_23\\_2014.pdf/88c24e48-bf5d-456f-bcf4-073d177bdd6a](https://www.tyosuojelu.fi/documents/14660/2426906/K%C3%A4sin_teht%C3%A4v%C3%A4t_nostot_ja_siirrot_ty%C3%B6ss%C3%A4_TSO_23_2014.pdf/88c24e48-bf5d-456f-bcf4-073d177bdd6a)

Magneettipuomi 3311 käyttökoulutus. 2017. Koulutusmateriaali. Skanvier Oy. PDF. Luettu 7.9.2017.

Noston valvoja- ja suunnittelijakoulutus. Koulutusmateriaali. TTT-Tarkastus. Luettu 20.9.2017.

Nostoapuvälineet turvallisuus. 2010. Ohjeistus. Multiprint Oy. PDF. Luettu 5.9.2017.  
[http://www.nostokonepalvelu.fi/sites/nkp.vaiste.com/files/Nostoapuvalineet\\_turvallisuus.pdf](http://www.nostokonepalvelu.fi/sites/nkp.vaiste.com/files/Nostoapuvalineet_turvallisuus.pdf)

Trukinkuljettajan tehtävät-trukkikurssi. 2013. Opetusmateriaali. PDF. Luettu 7.9.2017.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Wevar, N. 2013. Nosto-ohjeiden laadinta runko-osaston koneistamoon. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Luettu 5.9.2017.

Kuva 1 lähde

<http://www.beantownphysio.com/images/pt-tip/ergonomics/lifting-2.jpg>

## LIITTEET

Liite 1. Kiviauton lavan nosto-ohje

1 (5)

Miilux Oy

### NOSTO-OHJE

**Taakka:** Terrafame lava (paino n.45t)

Tämä ohje on laadittu siten, että se vastaa noston valvojan suunnitelmaa. Tämä ohje korvaa nostosuunnitelman.

Noston saa suorittaa vain tähän nostoon koulutetut henkilöt.

**Varusteet ja nosturit:**

- Siltanosturi 2kpl 2\*20t
- Nostoketjut 4kpl luokka 10, yksihaarainen (salpa- tai turvakoukku)
  - Pituus 1m
  - SSK 19 000kg
- Nostosakkeli 4kpl, (SSK 25tn)

**Suorittajat:**

- 1 nostotyönvalvoja
- 1 siltanosturin kuljettaja

Nostoa tai kääntöä ei saa aloittaa ennen kuin kaikki noston suorittajat ovat paikalla

Nostoon saa osallistua vain henkilö joka on:

- täyttänyt 18 vuotta
- on saanut riittävän koulutuksen kyseiseen nostoon

Ennen noston aloittamista on nosturin kuljettajan varmistuttava siitä että nosturit toimivat moitteettomasti koekäyttämällä ne ja varmistettava myös hätä/seis toimivuus

Nosturin käyttäjä varmistaa käyttämänsä nosturin nostoapuvälineiden kunnon ja että ne ovat määräaikaistarkastetut ja että myös muut käyttämänsä varusteet ovat kaikilta osin kunnossa.

**VAROITUS!**

JOS NOSTO KESKEYTYY ESIM. SÄHKÖKATKON VUOKSI, ON JÄRJESTETTÄVÄ VARTIOINTI TAI ASETTAVA PUOMIT TAI LIPPUSIIMA RIITTÄVÄN LAAJALLE ALUEELLE ALLEPÄÄSYN ESTÄMISEKSI.

**Taakan kiinnitys**

1. Tarkasta nostokorvakoiden kunto. Nostoketjut kiinnitetään lavan sivustoilla oleviin hitsattuihin korvakoihin, 4kpl. Mikäli korvakkoja ei ole, hitsataan sellaiset ennalta määrättyihin kohtiin luokkahitsarin toimesta. Korvakoihin kiinnitetään erilliset nostosakkelit, joiden nimelliskuorma on vähintään 25tn.



2. Kettingejä ei saa taittaa sakkelin läpi, kettingit vaurioituvat ja varmuuskertoimen pienenee huomattavasti.



3. Käytä ainoastaan lukittavaa salpakoukulla varustettuja nostokettinkejä.



**Älä käytä muita kiinnityskohtia.**

**Lavan nosto**

Lavan nosto suoritetaan käyttäen aina neljää nostopistettä ja sekä koukkuja. Lava nostetaan ensin noin 20cm:n korkeuteen ja varmistetaan kiinnityksen pitävyys. Tämän jälkeen lava voidaan nostaa ja siirtää määrättyyn paikkaan.

**Irrottaminen**

Kun taakka on laskettu sille määrättyyn paikkaan, irrotetaan ketjut korvakoista ja viedään niille varatuille säilytyspaikoille.

**Kääntö**

Kun lava käännetään, kiinnitetään ketjut lavan sivustoilla oleviin nostokorvakoihin nostosakkeliin avulla. Lavan painopiste on keulan puolella, joten siellä käytetään max 20tn nostovaunua.



Lavan etuosaan on mahdollista hitsata nostokorvakko tasapainottamaan lavan kääntöä (3. nostokoukku).



5 (5)

Kääntövaiheista on tehtävä raportti, jos nostossa on ollut joku vaaratekijä. Nosto-ohjetta päivitetään havaittujen parannusten tai puutteiden osalta.

**NOSTON SUORITTAMISEEN OSALLISTUVAT VASTUUHENKILÖT:**

Olen tutustunut tähän nosto-ohjeeseen ja saanut käyttööni kaikki tarvittavat tiedot ja opastukset tehtävieni turvalliseen suorittamiseen.

Nimi	tehtävä/työnmääritys	Allekirjoitus

Noston valvoja:

Päiväys:

Allekirjoitus:

## Liite 2. Putkinipun nosto-ohje

Taakka: DN500-1200 Kierresaumattu putkinippu (12kpl) . Taakanpainot DN500/18500kg, DN600/ 26400kg, DN800/ 20000kg, DN1000/18200, DN1200/18600kg

Tämä ohje on laadittu siten, että se vastaa noston valvojan nostosuunnitelmaa

Noston saa suorittaa vain tähän nostoon koulutetut nosturinkuljettaja.

Varusteet ja nosturit:

- Nosturi 2kpl 15 ton siltanosturi
- Silmukkanostovyö (SNV) 10 ton (oranssi) 2kpl

Noston suorittajat:

- 1 Nostotyönvalvoja
- 1 Siltanosturinkuljettaja

Nostoa ei saa aloittaa ennen kuin kaikki noston suorittajat ovat paikalla

Nostoon saa osallistua vain henkilöt joka on

- täyttänyt 18 vuotta
- on saanut riittävän koulutuksen työhön

Ennen noston aloittamista on nosturin kuljettajan varmistuttava siitä, että nosturit toimivat moitteettomasti koekäyttämällä ne ja varmistamalla myös hätä/seis toimivuuden.

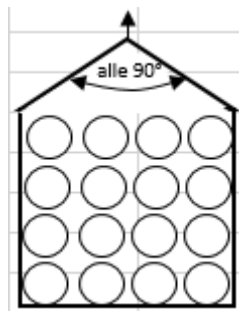
Nosturin käyttäjä varmistaa käyttämänsä nosturin nostoapuvälineiden kunnan ja että ne on määräaikaistarkastettu ja että myös muut käyttämänsä varusteet ovat kaikilta osin kunnossa.

### VAROITUS!

Jos nosto keskeytyy esim. sähkökatkon vuoksi, on järjestettävä vartiointi tai asetettava puomit tai lippusiima riittävän laajalle alueelle alle pääsyn estämiseksi.

### Taakan kiinnitys:

Silmukkanostoliinat 2kpl (10 ton) viedään putkinipun alta ja liinan päiden silmukat liitetään koukkuun.



NOSTOLIINOJEN VALINTATAULUKKO		
PUTKIKOKO	MÄÄRÄ	PITUUS
DN600	8 kpl	8,5m
DN600	12 kpl	9,5m
DN800	9 kpl	10,5m
DN1000	4kpl	10,5m

## NOSTON SUORITTAMISEEN OSALLISTUVAT HENKILÖT:

Olen tutustunut tähän nosto-ohjeeseen ja saanut käyttööni kaikki tarvittavat tiedot ja opastukset tehtävien turvalliseen suorittamiseen (kaikki osallistujat, paitsi nostonvalvoja)

NIMI	TEHTÄVÄ /TYÖMÄÄRÄIN	OMAKÄTINEN ALLEKIRJOITUS
Juha Seppälä	Nostotyönvalvoja	
Erkki Ekoluoma	Levyseppä-hitsaaja	
Voitto Siniluoto	Käsinpinnoittaja	
Harri Lämsä	Konepinnoittaja	
Istvan Virag	Konepinnoittaja	
Siu Yue	Hitsaaja	
Luan Kbor	Käsinpinnoittaja	
Mika Kanniainen	Levyseppä-hitsaaja	
Riku Koivula	Konepinnoittaja	
Juho Nikula	Työnjohtaja	