

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Juho Vainikka

## **Nostokiskojen kartoitus**

Opinnäytetyö 2014

## Tiivistelmä

Juho Vainikka

Nostokiskojen kartoitus, 36 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Opinnäytetyö 2014

Ohjaajat: lehtori Veli-Pekka Jurvanen, Saimaan ammattikorkeakoulu, Tero

Junkkari, UPM-Kymmene Oyj, Kaukas

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena selvittää kiinteästi rakenteisiin kiinnitettyjen nostokiskojen lainsäädäntö ja kirjoittaa Kaukaalle ohjeistukset kiskojen ja niihin kiinnitettävien siirtovaunujen hankintaan ja ylläpitoon liittyen, sekä osittain toteuttaa nostokiskojen kartoitus kuitulinjojen alueella ja kirjoittaa ohjeistus koko Sellutehtaalle tehtävää kartoitusta varten. Työhön liittyi myös muiden UPM:n tehtaiden nostokiskojen toimintamallien selvittäminen.

Opinnäytetyön teoriaosassa käsitellään nostokiskon suunnitteluun, valmistukseen ja kunnossapitoon liittyviä vaatimuksia ja lainsäädäntöä. Teoriaosion on tarkoitus seurata soveltavassa osiossa tehtyjen nostokiskojen ohjeiden sisältöä. Sen lähteinä toimivat erilaiset standardit ja viranomaisten asettamat asetukset, internet ja Kaukaan työntekijöiden haastattelut. Soveltavassa osiossa käydään läpi, miten lainsäädäntöä tutkittiin, miten ohjeissa esitettyihin toimenpiteisiin päädyttiin, kuinka muiden UPM:n tehtaiden tilanne selvitettiin ja mitä tuloksia selvityksestä saatiin. Viimeisenä asiana soveltavassa osiossa käsitellään nostokiskojen kartoitusta ja sitä miten kartoitus suoritetaan ja mitä vaiheita se pitää sisällään.

Työssä laadittujen ohjeiden avulla pystytään esittämään, kuinka nostokiskojen tarkastukset ja ylläpito suoritetaan Kaukaalla, sekä mitä toimenpiteitä uusien kiskojen toimittajilta edellytetään. Koko sellutehtaan kartoitukseen liittyvien ohjeiden avulla voidaan lopulta toteuttaa kartoitus loppuun asti. Tämän ansiosta kiskojen tiedot ja dokumentit saadaan viranomaisten esittämien vaatimuksien tasalle.

Avainsanat: Työväline, Nostolaite, nostokisko, Siirtovaunu, Kantavat teräsrakenteet

## **Abstract**

Juho Vainikka

Lifting Rail Survey, 36 Pages

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Mechanical Engineering and Production Technology

Maintenance and Production Technology

Bachelor's Thesis 2014

Instructors: Lecturer Veli-Pekka Jurvanen, Saimaa University of Applied Sciences, Maintenance Development Manager Tero Junkkari, UPM-Kymmene Ltd, Kaukas

The purpose of this bachelor's thesis was to solve the legislation of the fixed lifting rails that are directly attached to the structures and write down guidelines related to those lifting rails and trolleys that are attached to the rail. Guidelines give instructions about the acquisition and maintenance of the rails. The second part was to plan the survey of the lifting rails and partially implement it to the fiber lines and write guidelines about it.

The theoretical part of the thesis is about legislation of the lifting rails, including planning, manufacturing and maintenance. The theoretical part follows directly the content of the lifting rail guidelines that are part of the application part of this thesis. Its sources of information are regulations imposed by the authorities, the internet and the interviews of the Kaukas employees. The application part consists of the statement about how the solving of the legislation was done, how the measures of the guidelines were decided, how the inquiry to the other UPM factories was done, and what are the steps of the lifting rail survey.

With the guidelines that were made in this thesis Kaukas can show how the inspections and maintenance of the lifting rails are accomplished in the factory and what is required from the supplier of the new rail. Kaukas can also implement the full survey of the lifting rails now that the background work is done. As a result the information and the documentation of the lifting rails meet the requirements of the authorities.

Keywords: Work equipment, lifting device, lifting rail, trolley, steel structures

## Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Yritysesittely.....	6
2.1	UPM-Kymmene Oyj.....	6
2.2	UPM Kaukas.....	6
2.3	UPM Kymi.....	7
3	Nostokiskojen lainsäädäntö.....	9
3.1	Nostokisko.....	9
3.2	Siirtovaunu.....	10
3.3	Nostokiskojen suunnittelu.....	11
3.4	Nostokiskojen valmistaminen.....	12
3.4.1	Rakennustuoteasetus.....	12
3.4.2	Kantavat teräsrakenteet.....	13
3.4.3	Poikkeukset CE-merkintään.....	16
3.5	Nostokiskojen ja siirtovaunujen kunnossapito.....	17
3.5.1	Työvälineiden lainsäädäntö.....	17
3.5.2	Käsi­käyttöiset nostolaiteyhdistelmät.....	19
3.5.3	Konekäyttöiset nostolaiteyhdistelmät.....	20
4	Lainsäädännön selvitys.....	22
5	Muiden UPM:n tehtaiden tilanne.....	24
6	Kaukaan nostokiskojen ohjeiden muokkaus.....	26
6.1	Kiinteiden nostokiskojen suunnitteluohje.....	26
6.2	Kiinteiden nostokiskojen viranomaisohje.....	26
6.3	Siirtovaunujen viranomaisohje.....	28
7	Nostokiskojen kartoitus.....	30
7.1	Kuitulinjojen kartoitus.....	30
7.2	Paperitehtaan kartoitus.....	31
7.3	Kaukaalle tehtävä kokonaiskartoitus.....	32
8	Yhteenveto.....	33
	Kuvat.....	34
	Lähteet.....	35

# 1 Johdanto

UPM-Kymmene Oyj:n Kaukaan sellutehtaalla on useita satoja rakennukseen kiinteästi kiinnitettyjä nostokiskoja, joiden lainsäädännöstä ei ole tällä hetkellä tarkkaa tietoa. Kiskoja käytetään erilaisissa nostotöissä ja yksittäinen kisko on yleensä tarkoitettu yhden tietyn laitteen huollossa käytettäväksi. Kiskoon kiinnitetään normaalisti siirtovaunu sekä nostolaite, joiden avulla nostotyö suoritetaan. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää nostokiskoja koskeva lainsäädäntö, kartoittaa Kaukaan sellutehtaan kuitulinjojen nostokiskojen tilanne, laatia kyseisille palkeille projektisuunnitelma sekä päivittää Kaukaan nostokiskojen suunnitteluohje ajan tasalle.

Opinnäytetyön aloituspalaverissa päätimme toimenpiteet, joilla työtä lähdettäisiin tekemään. Ensimmäinen askel on etsiä SAP:sta kaikki kuitulinjoilla olevat nostopalkit ja tehdä niistä Excel-lista, johon selvitetään myös nostokiskoihin liittyvät dokumentit, kuten lujuuslaskut ja valmistuskuvat. Tämän jälkeen tarkoituksena on tunnistaa kaikki alueella olevat tähän opinnäytetyöhön liittyvät nostokiskot ja täydentää Excel-listaa tarvittaessa. Samalla voidaan aloittaa lainsäädännön tutkiminen eri asetusten, direktiivien ja standardien pohjalta. Työn edistymistä seurataan opinnäytetyön seurantalaverieissa. Palaverieissa myös sovitaan, mitä toimenpiteitä kiskoille jatkossa tullaan suorittamaan. Lopuksi seurantalaverien pohjalta päivitetään Kaukaan nostokiskojen suunnitteluohjeet ajan tasalle ja kirjoitetaan projektisuunnitelma suoritettavista toimenpiteistä.

Projektin suorittamisessa käytetään Kaukaan SAP-toiminnanohjauksjärjestelmää, johon kaikki nostokiskoja koskevat tiedot ja dokumentit on tallennettu. Tarkoituksena on myös, että kuitulinjojen laitosmiehet ja työnsuunnittelija osallistuvat tehtaalla tehtäviin kierroksiin.

Työstä tulee olemaan suuri hyöty yritykselle, koska nostokiskoille suoritettavista toimenpiteistä ei ole ollut varmuutta aiemmin. Kiskoja on jo ainoastaan Kaukaalla useita satoja.

## **2 Yritysesittely**

### **2.1 UPM-Kymmene Oyj**

Yksi maailman suurimmista metsäteollisuusyrityksistä saavutti nykymuotonsa syksyllä 1995 Kymmene Oy:n ja Repola Oy, sekä sen tytäryhtiön Yhtyneet paperitehtaat Oy:n yhdistyttyä. Uusi yhtiö UPM-Kymmene aloitti toimintansa 1.5.1996. (1.)

UPM:llä on pitkät perinteet suomalaisessa metsäteollisuudessa. Ensimmäiset puuhiomot ja paperitehtaat sekä sahalaitekset konserni käynnisti jo 1870-luvun alkupuolella. Noin kymmenisen vuotta myöhemmin 1880-luvulla aloitettiin sellunvalmistus, paperinjalostus aloitettiin 1920-luvulla. Vaneria ryhdyttiin valmistamaan 1930-luvulla. (1.)

UPM:n nykyinen konserni muodostuu noin sadasta aikaisemmin itsenäisinä toimineista yhtiöistä. Yritykseen sulautuneita metsäteollisuusyrityksiä ovat mm. Kymi, Kaukas, Yhtyneet Paperitehtaat, Kajaani, Rosenlew, Schauman, Raf. Haarla sekä Rauma-Repolan metsäteollisuus. (1.)

UPM:n liikevaihto oli 10,4 miljardia euroa vuonna 2012. Yrityksellä on tällä hetkellä tuotantolaitoksia 17 maassa, 22 000 työntekijää sekä maailmanlaajuinen myyntiverkosto. UPM:n osakkeet on noteerattu NASDAQ OMX Helsingin pörsissä, ja sillä oli vuoden 2012 loppuun mennessä 97 255 osakkeenomistajaa. UPM koostuu kuudesta itsenäisestä liiketoiminta-alueesta, joita ovat Energia, Sellu, Metsät ja Sahat, Paperi, Tarrat sekä Vaneri. (2.)

### **2.2 UPM Kaukas**

UPM:llä on ollut toimintaa Lappeenrannassa jo vuodesta 1892. Yritys valmistaa Lappeenrannan tehtailla sellua, paperia, bioenergiaa, biokemikaaleja ja sahatarvaa. Toiminta koostuu sellutehtaasta, paperitehtaasta, biologisesta jätevedenpuhdistamosta, sahasta, Kaukaan Voima Oy:stä, Itä-Suomen puunhankinta- ja metsäpalveluista sekä Tutkimus- ja tuotekehityskeskuksesta. Vuoden 2014 aikana alueelle valmistuu myös UPM:n biojalostamo. (3;4.)

Kaukaan tehdasalue on noin 300 hehtaarin kokoinen. Kyseisellä alueella työskentelee UPM:n palveluksessa noin 1200 henkilöä. Puun käyttö on vuosittain yli 5 miljoonaa kuutiota puuta. (3;4.)

Kaukaan sellutehdas valmistaa kemiallisesti valkaistua havu- ja koivusellua kahden eri kuitulinjan, soodakattilalaitoksen ja kahden kuivauskoneen avulla. Tehtaan tuotantokapasiteetti on 740 000 tonnia vuodessa ja henkilöstöä on 150 henkeä. Valmistettavia sellutuotteita ovat UPM Betula eli koivusellu sekä UPM Confiner, joka on sekä kuusesta että männystä valmistettua havusellua. Valmiiden tuotteiden loppukäyttökohteita ovat mm. tarrat, hienopaperit, kartonki, pehmo- ja aikakausilehtipaperit. Tuotannon sivutuotteet hyödynnetään energiantuotannossa sekä biokemikaalien ja biopolttoaineiden valmistuksen raaka-aineina (4.)

Kaukaan paperitehdas koostuu kahdesta paperikoneesta ja kolmesta päällystyskoneesta, joilla valmistetaan päällystettyä LWC- ja MVC-paperia noin 580 000 tonnia vuodessa 330 henkilön voimin. Valmiita tuotteita käytetään aikakausilehtien, katalogien ja sanomalehtien liitteiden materiaalina. (4.)

Kaukaan sahan kaksi sahalinjaa tuottavat korkealuokkaista mänty- ja saha-kuusitavaraa 530 000 kuutiota vuodessa. Käytettävä puutavara hankitaan Itä-Suomesta. (4.)

Kaukaan Voima Oy tuottaa energiaa kuorista, turpeesta sekä hakkuutähteistä. Sen tuotteisiin lukeutuvat Kaukaan tehtaille toimitettava prosessihöyry sekä tehtaille ja Lappeenrannan kaupungille toimitettava sähkö. (4.)

Kaukaan tehdasalueella on myös valmisteilla vuonna 2014 valmistuva biodieselilaitos, jonka rakentaminen aloitettiin heinäkuussa 2012. Laitos käyttää raaka-aineenaan sellutehtailta tähteeksi jäävää mäntyöljyä. (4.)

### **2.3 UPM Kymi**

UPM Kymi on Kouvolassa Kymijoen rannalla sijaitseva tehdasalue, jossa on ollut toimintaa jo 140 vuoden ajan. Alueella toimii useita tuotantolaitoksia, kuten sellutehdas, paperitehdas, Kymin Voima ja PCC-laitos, joka valmistaa paperin täyteaineena käytettävää PCC:tä. Tehdasalueella käytetään puuta raaka-

aineena noin kaksi miljoona kuutiota vuodessa. Puu kuljetetaan alueelle pääosin autoilla. Alueella on töissä noin 600 henkilöä. (5.)



### 3 Nostokiskojen lainsäädäntö

#### 3.1 Nostokisko

Nostokiskoilla tarkoitetaan kuvan 1 mukaista kiinteästi rakenteisiin kiinnitettyä tiettyjen laitteiden kunnossapitoa ja huoltoa varten asennettuja palkkeja, joiden kautta nostotyössä nostettavan kappaleen massa siirtyy rakennukseen. Nostokiskoon on mahdollista kiinnittää konedirektiivin mukainen nostolaiteyhdistelmä, jonka avulla itse nostotyö suoritetaan.



*Kuva1. Esimerkki kiinteästi rakenteisiin kiinnitetystä nostokiskosta*

Nostokisko muodostuu yleensä seuraavista osista: kiskosta, joka on yleensä I-profiilin palkki, Stoppareista, joiden tehtävä on estää, ettei nostolaiteyhdistelmä pääse tippumaan kiskojen päistä, sekä nostokiskon kiinnityksistä, joilla kisko on kiinnitetty rakenteisiin. (6.)

### 3.2 Siirtovaunu

Siirtovaunulla tarkoitetaan nostokiskoihin kiinnitettävää vaunua, johon itse nostolaite kiinnitetään ja jonka avulla nostettava kappale saadaan siirtymään nostokiskoa pitkin. Kuvassa 2 on esitetty nostokiskoon kiinnitetty siirtovaunu. On olemassa useita erityyppisiä siirtovaunuja aina ketjusiirrolla toimivista malleista sähkösiirrolla toimiviin asti. Nostettavan kappaleen massa välittyy nostokiskoon vaunussa olevien renkaiden kautta, joiden avulla kappaletta saadaan myös siirreltyä kiskoa pitkin. Siirtovaunut huomioidaan tässä opinnäytetyössä, koska UPM Kaukaan tehtailla on ollut tapana säilyttää vaunuja kiinni nostokiskoissa, jonka takia vaunuille tehtävät toimenpiteet täytyy myös huomioida nostokiskojen ohella.



*Kuva 2 Nostokiskoon kiinnitetty siirtovaunu*

### 3.3 Nostokiskojen suunnittelu

Nostokiskojen suunnittelua ohjaavat Eurokoodit, jotka ovat kantavien rakenteiden suunnittelustandardeja. Eurokoodiyhteensopivat säädökset tulivat voimaan 1.9.2014, mutta standardeja on voinut käyttää jo vuodesta 2007 asti, jolloin siirtyminen rakentamismääräyskokoelmasta alettiin siirtyä eurokoodeihin. Eurokoodisarja muodostuu noin 58 osasta, joiden pääosat ovat:

- *EUROKOODI 0, EN 1990, rakenteiden suunnitteluperusteet*
- *EUROKOODI 1, EN 1991, rakenteiden kuormat*
- *EUROKOODI 2, EN 1992, betonirakenteiden suunnittelu*
- *EUROKOODI 3, EN 1993, teräsrakenteiden suunnittelu*
- *EUROKOODI 4, EN 1994, Betoni-teräsrakenteiden suunnittelu*
- *EUROKOODI 5, EN 1995, Puurakenteiden suunnittelu*
- *EUROKOODI 6, EN 1996, Muurattujen rakenteiden suunnittelu*
- *EUROKOODI 7, EN 1997, Geotekninen suunnittelu*
- *EUROKOODI 8, EN 1998, Rakenteiden suunnittelu kestävyys-suhteen maajärityksessä*
- *EUROKOODI 9, EN 1999, Alumiinirakenteiden suunnittelu (7.)*

Nostokiskojen suunnittelua ohjaa Eurokoodi 1993 Teräsrakenteiden suunnittelu, osa 6 Nostureita kantavat rakenteet, jossa on määritelty nosturiradan suunnittelua ohjaavat määritelmät. Kyseinen eurokoodi sisältää 20 osaa. Eurokoodin 1993 käytön edellytyksenä on, että rakenteiden toteutus tehdään standardisarja SFS-EN 1090:n mukaan, jonka soveltamisalaan kuuluvat teräsrakenteet maa- ja vesirakennuskohteet mukaan lukien. Se koskee ainoastaan teräsrakenteiden käytettävyyttä, kestävyyttä, säilyvyyttä ja palonkestävyyttä. Eurokoodi 1993:ssa määritellään SFS EN 1090:n soveltamisalaan kuuluvien rakenteiden suunnitteluperusteet, materiaalivaatimukset, säilyvyys, rakenneanalyysimenetelmät, murtorajatilat ja käyttörajatilat. (8;9.)

### 3.4 Nostokiskojen valmistaminen

Nostokiskojen valmistus tapahtuu SFS-EN 1090:n mukaisesti, joka on teräs- ja alumiinirakenteita toteutusta koskeva standardisarja. Nostokiskojen suunnittelua ohjaava eurokoodi SFS-EN 1993 määrittelee, että sen mukaan suunniteltujen rakenteiden toteutus on tehtävä SFS EN 1090:n mukaisesti, joka on rakennustuoteasetuksen alainen harmonisoitu tuotestandardi. (9.)

Nostokiskojen CE-merkintä tulee rakennustuoteasetuksessa määrätyn teräsrakenteiden merkinnän kautta 1.7.2014 alkaen. Merkittäviä rakenteita ovat mm. sillat, kulkusillat, portaat, kaiteet, konepedit, mastot, tornit, paineettomat säiliöt, siilot, putkilinjat, paalut, nosturiradat ja talonrakentamisen teräsrakenteet. (10.)

Rakennustuoteasetuksessa vaaditaan, että teräsrakenteiden valmistajalla täytyy olla hyväksytty ja valvottu laadunvalvontamenetelmä. Tällä tavalla voidaan varmistaa, että valmistajan valmistamat tuotteet ovat vaatimuksen mukaisia. Rakenteiden suunnittelu täytyy tehdä eurokoodien mukaisesti, jotka ovat suunnittelustandardeja kantaville rakenteille. Valmistus taas täytyy toteuttaa harmonisoidun standardin SFS-EN 1090 mukaisesti, jossa esitetään toteutusta koskevat vaatimukset kantaville teräsrakenteille. (10.)

#### 3.4.1 Rakennustuoteasetus

EU:n Rakennustuoteasetus 305/2011 astui osittain voimaan 24.4.2011. Se korvasi kokonaisuudessaan aiemmin voimassa olleen rakennustuotedirektiivin 1.7.2013, jolloin se astui voimaan rakennustuotteiden valmistajia koskien. Uuden asetuksen on tarkoitus parantaa rakennustuotteiden liikkumista EU:n sisämarkkinoilla. Tämä ei ollut toivotulla tasolla, vaikka vanha rakennustuotedirektiivi oli ehtinyt olla voimassa jo useamman vuosikymmenen. Ongelma on pyritty korjaamaan uudessa asetuksessa säädetyllä pakollisella rakennustuotteiden CE-merkinnällä, jolloin tuotteen valmistaja pystyy vakuuttamaan tuotteensa vaatimuksenmukaisuuden Euroopan talousalueella. (11;12.)

Rakennustuoteasetuksessa määritellään rakennustuote seuraavasti:

*‘Rakennustuotteella’ tarkoitetaan tuotetta tai tuotejärjestelmää, joka valmistetaan ja saatetaan markkinoille käytettäväksi pysyvinä osina rakennuskohteissa*

*tai niiden osissa ja jonka suoritustaso vaikuttaa rakennuskohteen suoritustasoon rakennuskohteen perusvaatimusten osalta (12;13.). Käytännössä tämä tarkoittaa tuotetta tai tuotejärjestelmää, joka on tarkoitettu erikseen liittää pysyväksi osaksi rakennuskohdetta.*

### **3.4.2 Kantavat teräsrakenteet**

Uuden rakennustuoteasetuksen astuttua voimaan CE-merkinnästä on tullut pakollinen myös Suomessa markkinoille saatetuille rakennustuotteille, jotka kuuluvat harmonisoidun tuotestandardin soveltamisalaan. Harmonisoituja standardeja on julkaistu yli 400 EU:n virallisessa lehdessä. Kun uusi harmonisoitu tuotestandardi julkaistaan, määritellään sille siirtymäaika, jonka jälkeen standardin soveltamisalan mukaisten tuotteiden CE-merkintä on pakollista. Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutusta koskevan harmonisoidun standardin EN-1090-1 viimeinen jatkettu siirtymäaika on päättynyt 1.7.2014. Tämän ajankohdan jälkeen käyttöön otetuilla tuotteilla pitää olla CE-merkintä. Merkintä on edellytyksenä tuotteen markkinoille saattamiseksi. Standardin liite ZA määrittelee tarkemmin CE-merkinnän muotoa ja viittaukset standardin varsinaisen osan kohtiin, joiden noudattaminen on pakollista. Tuotteille, jotka eivät kuulu harmonisoidun tuotestandardin piiriin, on valmistajalla mahdollisuus tehdä CE-merkintä hakemalla tuotteelleen eurooppalainen tekninen arviointi ETA. (11;12.)

*Eurooppalaisella teknisellä arvioinnilla tarkoitetaan asiaa koskevan eurooppalaisen arviointiasiakirjan mukaisesti tehtyä rakennustuotteen perusominaisuuksien suoritustasojen dokumentoitua arviointia (13.)*

Kantavia teräsrakenteita suunniteltaessa määritellään niille yksi tai useampi toteutusluokka, jonka mukaan niiden konepajavalmistukselle ja työmaatoiminnalle asetetut vaatimukset määräytyvät. Toteutusluokkia ovat EXC1, EXC2, EXC3 sekä EXC4, joista EXC4 on vaativin ja EXC2 on taas käytetyin luokka. Suunnittelun tekijä määrittelee valmistettavan rakenteen toteutusluokan. Kuvassa 3 on esimerkki siitä, miten suunnittelija voi ilmoittaa toteutusluokan tuotteen piirustuksissa. Kuvassa taas 4 on suositusmatriisi, jonka avulla toteutusluokka voidaan määrittää. (14.)

<b>TERÄSRAKENNE, EUROCODE 3</b>		
Rakenne toteutetaan standardin SFS-EN 1090-2 ja valitun toteutusluokan mukaisesti, ellei erikseen toisin määrätä:		
Luotettavuusluokka	RC1	SFS-EN 1990
Seuraamusluokka	CC1	SFS-EN 1990
Käyttöluokka	SC1	SFS-EN 1090-2
Valmistusluokka	PC2	SFS-EN 1090-2
Toteutusluokka	EXC2	SFS-EN 1090-2

kuva 3 teräsrakenteen toteutusluokka

**Taulukko B.3 Suositusmatriisi toteutusluokan määrittämiseen** (SFS-EN 1090-2)

Seuraamusluokat		CC1		CC2		CC3	
Käyttöluokat		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Tuotantoluokat	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC3 <sup>a</sup>
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC4

<sup>a</sup> Toteutusluokkaa EXC4 käytetään kansallisten sääntöjen edellyttämällä tavalla erityisrakenteille tai rakenteille, joiden vaurio voi aiheuttaa äärimmäisiä seuraamuksia.

Kuva 4 Teräsrakenteiden toteutusluokan määräytyminen

Tuotteelle kuuluu ennen CE-merkintää tehdä suoritustason pysyvyyden arviointi, jolla pyritään tuotetta testaamalla osoittamaan, että tämä täyttää EU:n jäsenmaiden asettamat rakennuskohdetta koskevat vaatimukset. Kyseiset vaatimukset saattavat erota paljonkin toisistaan, riippuen siitä, missä maassa tuotetta yritetään viedä markkinoille. Tämä johtuu esimerkiksi erilaisista ilmastollisista olosuhteista eri puolella Eurooppaa. Rakennustuoteasetuksen liitteessä V on määritelty suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmä (AVCP), jossa määritellään valmistajalle ja ilmoitetulle laitokselle jakautuvat vastuut luokittain. Tuotteen luokka on määritelty kunkin harmonisoidun standardin liitteessä ZA. Arviointi jakautuu viiteen eri luokkaan: 1+,1,2+,3 ja 4, joista 1+ edellyttää tiukinta ilmoitetun laitoksen varmennusta. Tässä luokassa valmistajalle tai maahantuojalle kuuluu tuotannon sisäinen laadunvalvonta sekä määrättyjen testausohjelmien mukainen näytteiden lisätestaus. Ilmoitetulle laitokselle taas kuuluu tuotetyypin määrittäminen, tuotannon laadunvalvonnan alkutestaus, laadunvalvonnan jatkuva valvonta ja arviointi sekä näytteiden pistotestaus. Toisessa ääripäässä eli luokassa 4 valmistajalla on samat vaatimukset laadunvalvonnan

sekä näytteiden testauksen suhteen, mutta ilmoitetulla laitoksella ei ole mitään vaatimuksia. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valmistaja voi itse suorittaa merkinnän. Merkintää ei saa kuitenkaan tehdä ilman suoritusasoilmoituksen laadintaa. Kuvassa 5 on esitelty, miten eri suoritusasoluokat vaikuttavat tuotteen valmistajaan ja ilmoitettuun laitokseen. Tuotteeseen kiinnitetyllä CE-merkinnällä osoitetaan, että tuote on ilmoitetun suoritusason mukainen ja että se on testattu tiettyjä testimenetelmiä käyttäen. (11;12;13.)

		AVCP 1+	AVCP 1	AVCP 2+	AVCP 3	AVCP 4
<b>Valmistaja, maahantuojat</b>	Tuotteen perusominaisuuksien suoritusasoilmoitus	X	X	X	X	X
	• Alkuteistus			X		X
	• Tehtaan sisäinen laadunvalvonta	X	X	X	X	X
	• Tehtaalta otettujen näytteiden testaus	X	X	X		
<b>Ilmoitettu laitos</b>	• Tuotteen suoritusason pysyvyyden varmentamistodistus	TS	TS			
	• Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan varmentamistodistus			LS		
	• Alkuteistus	TS	TS		TL	
	• Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	TS	TS	LS		
	• Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	TS	TS	LS		
	• Näytteiden pistokoetestaus	TS				
X = Valmistaja tai maahantuojat TS = Tuotesertifiointilaitos, LS = Laadunvalvonnan sertifiointilaitos, TL = Testauslaboratorio						

*Kuva 5 SFS-EN 1090 mukainen suoritusason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen*

CE-merkinnän saa kiinnittää itse ainoastaan yritys, joka on saanut ilmoitetulta laitokselta merkintään oikeuttavan varmennustodistuksen. Todistusta ylläpidetään määrävälein suoritettavilla tarkastuksilla, joissa todetaan, täyttääkö toiminta sille asetetut vaatimukset. Todistuksen edellytyksenä on, että ilmoitettu laitos toteaa yrityksen toimivan standardien SFS-EN 1090-1+A1 ja SFS-EN 1090-2+A1 vaatimusten mukaisesti tuotantoon sovellettavin osin. Yrityksellä on myös oltava SFS-EN 1090+A1 mukainen kirjallinen kuvaus tehtaan sisäisestä laadunvalvonnasta. Kuvassa 6 on esitelty SFS-EN 1090 mukainen CE-merkintä. (14.)

Rakennustuoteasetus määrittelee CE-merkinnästä seuraavaa:

CE-merkintä olisi kiinnitettävä kaikkiin rakennusalan tuotteisiin, joista valmistaja on laatinut suoritusasoilmoituksen tämän asetuksen mukaisesti. Ellei suoritusasoilmoitusta ole laadittu, CE-merkintää ei pitäisi kiinnittää. (13.)



Kuva 6 Esimerkki SFS-EN 1090 Mukaisesta CE-merkinnästä

### 3.4.3 Poikkeukset CE-merkintään

Rakennustuotetta ei ole kuitenkaan aina pakko CE-merkitä. Asetus sisältää poikkeuksia merkintävelvollisuudesta. Poikkeuksissa on määritetty, milloin merkintää ei tarvita, sekä tilanteet, jolloin valmistaja voi halutessaan CE-merkitä rakennustuotteen vapaaehtoisesti. Tällöisiä poikkeuksia ovat tilanteet, joissa valmistaja vastaa itse tuotteen kiinnittämisestä rakennuskohteeseen, yksittäinen tuote on valmistettu erityistilauksella tai se on valmistettu rakennuspaikalla.



Tuotteita, jotka saatetaan markkinoille alueella, jossa unionin säädökset eivät ole voimassa, ei tarvitse merkitä (12;13.)

Rakennustuoteasetus sisältää myös mahdollisuuden yksinkertaistettujen menettelyjen käyttöön. Ne ovat suunnattu pienemmille kansallisesti toimiville mikroyrityksille. Tämä tarkoittaa, että tietyin vaadituin edellytyksin valmistaja voi suoritustasoilmoituksen sijasta käyttää teknisiä erityisasiakirjoja. Näin toimimalla pieni yritys voi saattaa tuotteen markkinoille ilman suuria kustannuksia aiheuttavia testauksia. Tämä käytäntö on kuitenkin rajoitettu koskemaan ainoastaan yksinkertaisempia tuotteita. (12.)

### **3.5 Nostokiskojen ja siirtovaunujen kunnossapito**

Nostokiskojen ja siirtovaunujen kunnossapito perustuu työvälineiden lainsäädäntöön. Työvälineiden lainsäädäntöä on käsitelty tässä työssä tarkemmin kohdassa 3.4.1. Nostokiskojen ja siirtovaunujen kunnossapidosta on kerrottu PSK 6802 Standardissa, joka käsittelee nostoon käytettävien työvälineiden tarkastuksien hallintaa teollisuudessa. Standardissa esitetyillä toimenpiteillä täytetään viranomaisen asettamat vaatimukset nostokiskojen ja siirtovaunujen osalta. Standardin yleisessä osiossa viitataan työturvallisuuslakiin 738/2002 sekä valtioneuvoston käyttöasetukseen 403/2008 työvälineiden turvallisesta käytöstä. Työvälineiden lainsäädäntöä on käsitelty tässä työssä osioissa 3.4.1. (6.)

PSK 6802 Standardissa on määritelty, mitä ovat nostotyössä käytettävät nostotyövälineet. Työvälineet on jaoteltu kolmeen pääryhmään: nostolaitteisiin, nostoapuvälineisiin sekä nostoastioihin. Näistä nostolaitteet on lisäksi jaoteltu nostureihin, nostimiin ja muihin nostolaitteisiin. Kiinteästi laitteiden huoltoa ja kunnossapitoa varten asennetut nostokiskot ja niihin asennetut siirtovaunut luokitellaan kuuluvaksi muihin nostolaitteisiin. Standardissa määritellään laitetiedostossa oltavat omistajan tiedot, laitetiedot, tarkastukset sekä käytöstä poistotiedot. (6.)

#### **3.5.1 Työvälineiden lainsäädäntö**

Työvälineiden yleiset vaatimukset sekä niille tehtävät tarkastukset määräytyvät Vna 403/2008:n sekä työturvallisuuslain 738/2002 mukaan. Vna 403/2008 on valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta.

Asetuksen soveltamisala kattaa kaikki työturvallisuuslaissa 738/2002 tarkoitetussa työssä käytettävät työvälineet ja määrittää niille tehtävät tarkastustoimenpiteet. Käyttöasetus antaa työnantajalle useita vaatimuksia työntekijälle annettavien työvälineiden suhteen. Työnantaja on velvollinen valitsemaan työntekijän käyttöön kyseiseen työhön sopiva ja turvallinen työväline. Lisäksi työvälinettä käytettäessä on huomioitava työntekoon liittyvä ergonomia ja käytettävät työasennot. Myös mahdolliset vaaraa aiheuttavat tilanteet on pyrittävä estämään esimerkiksi kiinnityksillä tai muilla keinoin. (15)

Asetus velvoittaa myös työnantajan huolehtimaan, että *työvälineen asennuksessa, käytössä, kunnossapidossa ja muussa siihen liittyvässä toiminnassa otetaan huomioon valmistajan antamat ohjeet*. Ohjeiden täytyy olla ajan tasalla sekä työntekijöiden saatavilla. (15.)

Käyttöasetuksen mukaan työnantajan velvollisuuksiin kuuluu myös työvälineisiin liittyvä vaaran arviointi ja poistaminen. Työvälineen turvallisuus on järjestelmällisesti selvitettävä ja arvioitava, erityisesti tuotannon ja työmenetelmien muutosten yhteydessä. (15.)

Työturvallisuuslain 43§ asettaa vaatimuksia työvälineen käyttöönotto- ja määräaikaistarkastuksille:

*Kone, työväline tai muu laite, jonka asennus- tai käyttöolosuhteet vaikuttavat turvallisuuteen, on tarkastettava oikean asennuksen ja turvallisen toimintakunnon varmistamiseksi ennen ensimmäistä käyttöönottoa samoin kuin uuteen paikkaan asentamiseen tai turvallisuuden kannalta merkittävien muutostöiden jälkeen (käyttöönottotarkastus). tarkastus on lisäksi suoritettava käyttöönoton jälkeen säännöllisin väliajoin ja tarvittaessa myös poikkeuksellisen tilanteen jälkeen koneen, työvälineen tai muun laitteen toimintakunnon varmistamiseksi (määräaikaistarkastus)* (16.)

*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. Tarkastuksessa tulee erityisesti arvi-*

*oida työvälineen turvallisuus sen käytön kannalta ja noudattaa tarkastamisesta annettuja säännöksiä. Tarkastuksessa tulee myös asianmukaisella tavalla ottaa huomioon valmistajan ohjeet (16.)*

*Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkemmat säännökset koneista työvälineistä tai muista laitteista, joille on tehtävä käyttöönotto- ja määräaikaistarkastus sekä tarkastuksia edellyttävistä käyttöolosuhteista, tarkastuksen suorittajan pätevyydestä, tarkastuksen sisällöstä, ajankohdasta ja pöytäkirjaamisesta sekä muista tarkastukseen liittyvistä menettelytavoista. Tällä asetuksella tarkoitetaan esimerkiksi valtioneuvoston asetusta 403/2008. (16.)*

*Asetus velvoittaa myös työnantajan tekemään työvälineille vaaran arviointia, jonka tarkoituksena on poistaa vaara työvälineen rakenteeseen tai ympäristöön tehtävillä toimilla. Jos nämä muutokset eivät ole mahdollisia, täytyy työvälineen käyttö tehdä turvallisesti opasteilla, varoituslaitteilla, turvamerkeillä ja henkilösuojaimilla. (17.)*

### **3.5.2 Käsikäyttöiset nostolaitteyhdistelmät**

*Käsikäyttöisille nostolaitteille ja nostolaitteyhdistelmille tehtävät määräaikaistarkastukset määräytyvät käyttöasetuksen viidennen pykälän mukaan, jossa määritellään työvälineen toimintakunnon varmistaminen. Pykälän mukaan *Työväline on pidettävä säännöllisellä huollolla ja kunnossapidolla turvallisena sen käyttöajan. Vikaantumisen, vaurioitumisen tai kulumisen aiheutuva vaara tai haitta tulee poistaa. Ohjausjärjestelmän ja turvalaitteiden tulee toimia virheettömästi. Jos työvälineellä on huoltokirja, se on pidettävä ajan tasalla (15.)**

*Työvälineen oikea asennus ja turvallinen toimintakunto tulee erityisesti selvittää ennen käyttöönottoa ja turvallisuuteen vaikuttavan muutoksen jälkeen. (15.)*

*Työnantajan on jatkuvasti seurattava työvälineen toimintakuntoa tarkastuksilla, testauksilla, mittauksilla ja muilla sopivilla keinoilla. Työvälineen toimintakunnon varmistamiseksi tehtävän tarkastuksen ja testauksen saa tehdä työvälineen rakenteeseen ja käyttöön perehtynyt pätevä henkilö. Tarvittaessa on käytettävä ulkopuolista asiantuntijaa. (15.)*

### 3.5.3 Konekäyttöiset nostolaiteyhdistelmät

Konekäyttöiset yli 500 kg nostavat laitteet kuuluvat käyttöasetuksen viidennessä luvussa määriteltyjen hyväksytyt asiantuntijan ja asiantuntijayhteisön suorittamien tarkastuksien piiriin. Viidennessä luvussa määritellyt tarkemmat vaatimukset koskevat ainoastaan käyttöasetuksen liitteessä mainituille työvälineille. Tähän kategoriaan kuuluvat kaikki nosturit autonostimet sekä henkilönostimet, joihin kyseinen konekäyttöinen yli 500 kg nostava nostolaite lukeutuu. Liitteessä mainitaan, että yli 500 kg nostavat nosturit ja niiden radat kuuluvat asiantuntijayhteisön suorittamiin tarkastuksiin. Nosturi määritellään liitteessä konekäyttöiseksi nostolaitteeksi, jota käytetään kuorman nostamiseen laskemiseen ja siirtämiseen ja jossa kuorma liikkuu ainoastaan nostoköyden, -ketjujen tai vastaavan rakenteen ohjaamana. (15.)

Liitteessä mainituille laitteille on asetuksen mukaan suoritettava käyttöönotto-tarkastus, määräaikaistarkastus sekä perusteellinen määräaikaistarkastus. Kyseisiä työvälineitä ei myöskään saa käyttää, jos tarkastuksia ei ole suoritettu asianmukaisesti. (15.)

Käyttöönotto-tarkastus tehdään ennen työvälineen ensimmäistä käyttöönottoa tai jos kyseiseen työvälineeseen on tehty turvallisuuden kannalta merkittäviä muutoksia. Käyttöönotto-tarkastus suoritetaan myös, jos laite asennetaan uuteen paikkaan tai jos laite otetaan käyttöön sen oltua pitkään käyttämättömänä. Nostolaitteille on tarvittaessa tehtävä myös rakenteiden lujuuden ja vakavuuden varmistamiseksi koekuormitus. (15.)

Määräaikaistarkastus tehdään vuoden välein ensimmäisen käyttöönotto-tarkastuksen jälkeen. Jos työvälineelle ei ole suoritettu käyttöönotto-tarkastusta, voidaan se tarkastaa vuoden välein siitä ajankohdasta, kun työnantaja otti työvälineen käyttöön. Työvälineen käytön ollessa vähäistä voidaan tarkastusväliä tarvittaessa pidentää. Tarkastusväliä voidaan myös tarvittaessa lyhentää, jos työvälineen käyttöolosuhteet ovat sen toimintakuntoa erityisesti rasittavat. Määräaikaistarkastus on myös suoritettava, jos sen käytössä on tapahtunut rakenteisiin vaikuttanut onnettomuus tai kun se on ollut alttiina turvallisuutta heikentävillä poikkeuksellisilla olosuhteilla. Määräaikaistarkastuksessa varmistetaan, että

työväline on toimintakuntoinen, tarkastamalla ettei työvälineen tai materiaalien ikääntymisestä, väsymisestä, kulumisesta korroosiosta tai vaurioitumisesta aiheudu vaaraa. Nostolaitteelle on lisäksi tehtävä tarkastuksen yhteydessä koeajo vuoden välein sekä koekäyttö suurimmalla sallitulla massalla neljän vuoden välein. (15.)

Liitteessä mainituille työvälineille on määräaikaistarkastuksen lisäksi suoritettava myös perusteellinen määräaikaistarkastus lähestyttäessä valmistajan määrittämiä suunnittelurajoja tai viimeistään 10 vuoden kuluessa ensimmäisestä käyttöönotosta. Tarkastuksessa on purettava sellaisia turvallisuuden kannalta tärkeitä kokoonpano-osia, joiden tarkastaminen ei ole muutoin luotettavasti mahdollista. Tarkastuksessa on käytettävä myös ainetta rikkomattomia tarkastusmenetelmiä. (15.)

## 4 Lainsäädännön selvitys

Osana tätä opinnäytetyötä oli selvittää nostokiskoihin liittyvä lainsäädäntö aina kiskon suunnittelusta ja valmistuksesta kunnossapitoon asti. Selvitys alkoi tutustumalla työvälineiden ja nostolaitteiden lainsäädäntöön ja haastattelemalla Kaukaalla nostokiskojen lainsäädäntöön perehtynyttä Tuomo Kotinevaa. Tämän jälkeen siirryttiin selvittämään nostokiskojen suunnittelua ja valmistusta ohjaavia standardeja.

Suunnitteluun ja valmistukseen liittyviä standardeja selvitettiin usealta taholta. Alusta asti ongelmaksi muodostuivat tulkinta siitä, kuuluvatko nostokiskot Rakennustuoteasetuksen vai Konedirektiivin soveltamisalaan. Asiaan kysyttiin mielipiteitä sekä tarkastuslaitoksilta että nostokiskojen valmistajilta. Yhtenevää mielipidettä ei kuitenkaan saatu, joten lopulta tulkinnassa päädyttiin rakennustuotedirektiiviin, koska aluehallintoviraston työsuojelunvastuualueen julkaisemassa ohjeessa nimeltä teollisuuden nosturit ja yleisohjeet tarkastuksille määriteltiin nosturiradoista seuraavaa:

*Jos nosturin valmistaja ei toimita kiskoja, joihin nostolaite on tarkoitus asentaa, valmistajan asennusohjeissa on täsmennettävä sellaisten kiskojen, raiteiden ja näiden alustojen ominaisuudet, jolle nosturi voidaan asentaa turvallisesti. Valmiina komponenttina toimitettava nosturirata on mahdollista CE-merkitä rakennustuotedirektiivin (89/106/EY) nojalla. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että nosturin radalle ei anneta omaa erillistä vaatimuksenmukaisuusvakuutusta konedirektiivin mukaan.*

Aluehallintoviraston työsuojelunvastuualue on Suomessa viime kädessä työsuojelua koskevista säädöksistä viralliset tulkinnat tekevä viranomainen. Tähän tulkintaan päädyttiin myös siksi, että osa valmistajista, jotka valmistivat nostokiskonsa konedirektiivin mukaisesti, olivat kuitenkin viitanneet Kaukaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmään tallennetuissa vaatimuksenmukaisuusvakuutuksissa SFS EN 1993-6 suunnittelustandardiin. Tämä on eurokoodi 1993 sarjan osa, jossa käsitellään nosturiratojen suunnittelua. Standardisarjan osassa 1993-

1-1 mainitaan, että rakenteiden toteuttaminen on tehtävä standardin EN 1090 mukaisesti, joka taas on rakennustuoteasetuksen alainen harmonisoitu tuotestandardi, jonka mukaan valmistettu tuote on CE-merkittävä rakennustuoteasetuksen perusteella. (18;19.)

Kunnossapitoon ja nostokiskojen ylläpitoon liittyvät vaatimukset selvitettiin työvälineiden lainsäädännön avulla, joka määrittelee työnantajan velvollisuudet niiden huoltoon ja tarkastuksiin liittyen. Tehtävistä tarkastuksista ja niiden sykeleistä sovittiin erikseen opinnäytetyön seurantalavereissa. Myös aiheeseen liittyvää PSK 6802 Nostoon käytettävien työvälineiden tarkastuksen hallinta teollisuudessa standardia pystyttiin hyödyntämään selvitystyössä.

## 5 Muiden UPM:n tehtaiden tilanne

Osana tätä opinnäytetyötä selvitin, mitä toimenpiteitä nostokiskoille suoritetaan muilla UPM:n Suomen tehtailla. Kirjoitin kaksi lyhyttä kyselyä Rauman, Jämsäkosken, Tervasaaren sekä Pietarsaaren suunnittelupäälliköille sekä tehtaiden kunnossapitopäälliköille. Lähetin kyselyt heille sähköpostitse. Ensimmäisessä kyselyssä tiedustelin, onko muilla tehtailla nostokiskoja CE-merkitty ja, jos on, niin onko kiskot merkitty rakennustuotedirektiivin perusteella vai konedirektiivin perusteella. Toinen asia, jota sähköpostissa tiedustelin, liittyi nostopalkkien määräaikaistarkastuksiin ja siihen, onko tarkastuksia tehty missä yhteyksissä. Sain kaikilta suunnittelupäälliköiltä vastauksen kyselyyni. Toisessa kyselyssä, jonka lähetin eri UPM:n Suomen tehtaiden kunnossapitopäälliköille, keskityin enemmän nostokiskojen kunnossapitoon ja ylläpitoon liittyviin kysymyksiin.

Rauman tehtaot pyrkivät nostokiskojen suhteen toimimaan itse valmistajina, jolloin he teettävät itse työpiirustukset, osaluettelot sekä lujuuslaskennat. Uudemmille kiskoille on myös merkitty omat toimintopaikat sekä silmämääräiset tarkastukset neljän vuoden välein olevina määräaikaistoina SAP:hen. Nostokiskot pyritään myös tarkastamaan silmämääräisesti aina ennen nostotyötä, mutta tästä tarkastuksesta ei täytetä pöytäkirjaa. Määräaikaistarkastuksissa täytettävät pöytäkirjat arkistoidaan yhdessä piirustusten ja lujuuslaskujen kanssa. Nostokiskoja ei ole vielä CE-merkitty, mutta merkintä täytyy jatkossa ottaa huomioon, koska teräsrakenteiden CE-merkintävaatimus astui voimaan 1.7.2014. Tehtaalla on menossa vanhempien nostokiskojen kartoitus opinnäytetyöntekijöiden ja tehtaan oman henkilöstön toimesta. Kartoituksessa järjestelmästä puuttuvat nostokiskot yksilöidään ja merkitään tehtaalla.

Tervasaaren tehtailla nostokiskoille tehdään aina silmämääräinen tarkastus ennen käyttöä. Tarkemmista määräaikaistarkastuksista on tehty järjestelmään huoltosuunnitelmat, jotka laukeavat kymmenen vuoden välein. Näistä määräaikaistarkastuksista täytetään tarkastuspöytäkirjat. Edelliset määräaikaistarkastukset suoritti Inspecta noin viisi vuotta sitten. Tehtaalla on suoritettu laajempi nostokiskojen kartoitus Inspectan toimesta. Kartoituksessa kiskot yksilöitiin jär-



jestelmään ja merkittiin tehtaalla. Myös puuttuvat lujuuslaskelmat laskettiin tai vaihtoehtoisesti nostokiskolle suoritettiin koekuormitus, jonka avulla palkki todettiin turvalliseksi.

Pietarsaaren tehtaalla nostokiskojen määräaikaistarkastukset suoritetaan vuoden välein ulkopuolisen tekijän toimesta. Tarkastuksista on tehty järjestelmään määräaikaistyöt, jotka ohjaavat tarkastustoimintaa. Tarkastuksista täytetään tarkastuspöytäkirjat, jotka tallennetaan järjestelmään toimintopaikan alle. Tehtaalla on myös suoritettu suurempi nostokiskojen kartoitus oman työntekijän toimesta. Kartoituksessa on yksilöity puuttuvat nostokiskot järjestelmään ja tehty puuttuvat merkinnät kiskoon. Kartoituksessa myös selvitettiin puuttuvat lujuuslaskelmat, jotka teetettiin erillisellä insinööritoimistolla.

Jokilaakson tehtaalla nostokiskot tarkastetaan ennen jokaista käyttökertaa. Tarkastuksista ei täytetä erillistä pöytäkirjaa eikä järjestelmään ole tehty määräaikaistyötä ohjaamaan toimintaa. Tehtaalla on tehty nostokiskojen kartoitus ulkopuolisen tekijän toimesta, jonka ansiosta jokaisesta kiskosta löytyy lujuuslaskelmat.

## **6 Kaukaan nostokiskojen ohjeiden muokkaus**

Nostokiskoihin liittyvän ohjeistuksen tekeminen aloitettiin muokkaamalla järjestelmässä jo olemassa olevaa Kymi-Kaukaan nostokiskojen suunnitteluohjetta. Ohje käsitteli kaiken nostokiskon suunnitteluun, valmistukseen ja ylläpitoon liittyvän. 16.10.2014 pidetyssä opinnäytetyön seurantapalaverissa päätettiin, että suunnitteluohjeesta täytyy erotella suunnitteluosuus ja ylläpito-osuus erillisiin ohjeisiin. Suunnitteluohjeesta tehtiin Kymi-Kaukaan oma paikallinen I-standardi, ylläpito-ohjeesta tehtiin omat viranomaisohjeet nostokiskoille ja siirtovaunuille.

### **6.1 Kiinteiden nostokiskojen suunnitteluohje**

Nostokiskojen suunnitteluohjeesta muokattiin Kymi-Kaukaalle oma I-standardi. Ohjeessa on eritelty tilaajan asettamat vaatimukset nostokiskon toimittajalle aina suunnittelusta nostokiskon asentamiseen ja ensimmäiseen käyttöönottoon asti. Tehty I-standardi on tarkoitus lähettää toimittajalle uuden nostokiskon tilaamisen yhteydessä, jolloin toimittaja on velvollinen täyttämään ohjeessa esitetyt ehdot.

Ohje on jaettu neljään pääotsikkoon: suunnittelu, valmistus, dokumentit sekä hankinta ja käyttöönotto. Suunnitteluosuudessa on määritelty uuden nostokiskon suunnittelussa käytetyt standardit. Valmistuksessa on otettu kantaa siihen, minkä mukaan uusi kisko CE-merkitään ja valmistetaan. Dokumenteissa on eritelty, mitä dokumentteja toimittaja on velvollinen toimittamaan tilaajalle. Kyseisiä dokumentteja ovat valmistuskuvat, asennuskuvat, lujuuslaskelmat, hitsausohjeet, käyttöönottotarkastuspöytäkirja, suoritustasoilmoitus tai vaatimuksenmukaisuusvakuutus riippuen siitä, onko kisko kiinnitetty suoraan rakennukseen vai koneeseen sekä Vna 403/2008 vaatimat työvälineen käyttöohjeet. Hankinnassa ja käyttöönotossa on määritelty, mitä merkintöjä toimittaja on velvollinen tekemään kiskoon ja mitä dokumentteja käyttöönotosta ja asennuksesta täytetään.

### **6.2 Kiinteiden nostokiskojen viranomaisohje**

Nostokiskojen viranomaisohjeessa keskityttiin kiskojen ylläpitoon ja kunnossapitoon. Ohje on jaettu kahteen pääotsikkoon, joista ensimmäisessä käsitellään

nostokiskoon liittyviä yleisiä asioita ja määritellään, mitä kiinteästi rakenteisiin kiinnitetyllä nostokiskolla tarkoitetaan. Toisessa taas on käsitelty kiskon ylläpitoon liittyvät asiat. Lopulliseen viranomaisohjeen malliin päädyttiin usean palaverin ja tarkastuskierroksen kautta. Jo pelkästään nostokiskojen määräaikaistarkastuksien mallin kehittäminen jouduttiin aloittamaan kolme kertaa alusta. Ohjeiden luonnissa hyödynnettiin myös PSK 6802 Nostoon käytettävien työvälineiden tarkastuksen hallinta teollisuudessa standardia

Nostokiskojen viranomaisohjeen ylläpito-osuudessa käsitellään seuraavat neljä asiaa: SAP toiminnanohjausjärjestelmään täytettävät ja vietävät tiedot, Käyttöönottotarkastus, Ennen jokaista nostotyötä suoritettava nostotarkastus sekä määräaikaistarkastus. Näiden neljän aiheen avulla saadaan katettua viranomaisten asettamat vaatimukset nostokiskojen osalta.

SAP-osuudessa on määritelty, miten uusi nostokisko tai järjestelmän ulkopuolelle jäänyt vanha nostopalkki luodaan järjestelmään. Ohjeessa kerrotaan kaikki tarvittavat tiedot uuden laitteen luomiseksi laiteluokista huoltosuunnitelmien tekemiseen. Lisäksi tärkeänä osiona on dokumenttien vienti järjestelmään. Ohjeessa on määritelty, mitä dokumentteja nostokiskoista täytyy järjestelmään tallentaa.

Käyttöönottotarkastus-osiossa on määritelty, missä yhteydessä nostokiskolle on suoritettava käyttöönottotarkastus, mitä tarkastus pitää sisällään ja mitä dokumentteja tarkastuksesta täytetään. Osiossa seurataan tarkasti valtioneuvoston asetusta työvälineiden turvallisesta käytöstä sekä työturvallisuuslain 43§ vaatimuksia, joiden perusteella nostokiskolle on aina tehtävä käyttöönottotarkastus uuden kiskon asennuksen yhteydessä, tilanteessa, jossa kisko siirretään ja asennetaan uuteen paikkaan sekä kiskon rakenteeseen tehtävien muutosten jälkeen. Käyttöönottotarkastuksen tavoitteena on todentaa asennusten suunnitelmanmukaisuus (16). Kaukaan vaatimuksena oli, että kiskolle suoritetaan myös koekuormitus osana käyttöönottotarkastusta. Tarkastuksesta täytetään myös pöytäkirja, joka tallennetaan SAP-osion ohjeiden mukaan nostokiskon laitepaikalle toimintajärjestelmään.

Nostotarkastus-osiossa on määritelty tarkastus, joka suoritetaan aina ennen jokaista nostotyötä. Tarkastus ei ole varsinainen määräaikaistarkastus eikä siitä täytetä tarkastuspöytäkirjaa, vaan sen tarkoitus on toimia lisätarkastuksena määräaikaistarkastuksen rinnalla. Valtioneuvoston asetuksessa 403/2008 määritetään työvälineiden tarkastuksista seuraavaa: *Työnantajan on jatkuvasti seurattava työvälineen toimintakuntoa tarkastuksilla, testauksilla, mittauksilla ja muilla sopivilla keinoilla* (15). Nostotarkastuksella pyritään osaltaan kattamaan tämä asetettu vaatimus. Ohjeeseen on kirjattu, mitä nostotarkastus pitää sisällään. Tarkastuksen avulla todetaan, että nostolaiteyhdistelmä on turvallinen käyttää ennen varsinaisen työn aloittamista.

Määräaikaistarkastus-osiossa on määritelty, millä taajuudella ja miten tarkastukset on toteutettu. Ideana oli käyttää kahta eri tarkastussykliä jakamalla nostokiskot kahteen ryhmään, kriittisiin ja vähemmän kriittisiin kiskoihin. Kriittisyysluokittelua varten määriteltiin ehdot, joiden perusteella luokka määräytyy. Luokituksessa huomioidaan huollettavan laitteen kriittisyys, palkin ympäristön korrosoivuus sekä kiskon keskimääräinen nostojen määrä vuodessa. Tällä tavalla kovemmassa käytössä olevat kiskot tarkastetaan lyhyemmällä tarkastussyklillä kuin vähemmällä käytöllä olevat. Tällä tavalla pyrittiin huomioimaan viranomaisen asettamaa vaatimusta siitä, että työnantaja on velvollinen tarkkailemaan työvälineen kuntoa riittävällä taajuudella. Kriittisyyden lisäksi osiossa on määritelty, mitä itse määräaikaistarkastus pitää sisällään ja mitä dokumentteja siitä täytetään. (16.)

### **6.3 Siirtovaunujen viranomaisohje**

Toinen kirjoitettu viranomaisohje koskee siirtovaunuja. Tämä ohje päätettiin kirjoittaa, koska osaa siirtovaunuista säilytetään kiinnitettyinä nostokiskoihin, jolloin on järkevintä, että vaunujen tarkastukset seuraavat nostokiskoille suoritettavia tarkastuksia. Ohjeessa on eritelty kunnossapidon vaatimukset nostokiskoissa säilytettäville siirtovaunuille sekä yleisessä varastotilassa säilytettäville vaunuille. Vanujen tarkastukset eroavat hieman toisistaan säilytyspaikasta riippuen, koska kiskoihin kiinnitettyjen vaunujen tarkastuksien haluttiin seuraavan kyseisen kiskon määräaikaistarkastussykliä. Varastossa säilytettävien siirtovaunujen tarkastukset voitiin taas jaotella alueittain siten, että alueelle tehtävässä

huoltosuunnitelmassa määrätään kaikki varastossa säilytettävät vaunut tarkastettaviksi viranomaisohjeessa määriteltyjen kohtien mukaisesti.

Siirtovaunujen viranomaisohje noudattaa rakenteeltaan pitkälti nostokiskojen ohjetta. Siinä on määritelty, miten vaunu yksilöidään ja mitä siihen liittyviä tietoja ja dokumentteja viedään toiminnanohjausjärjestelmään, miten ja milloin käyttönottotarkastus suoritetaan, täsmennetään nostokiskojen ohjeessa esiteltyä nostotarkastusta siirtovaunujen osalta sekä määritellään tehtävät määräaikaistarkastukset.

Kaukaan toivomuksesta määräaikaistarkastuksia täsmennettiin siten, että siirtovaunuille tehdään joka kymmenes vuosi niin sanottu perusteellinen määräaikaistarkastus, jossa vaunu puretaan osiin ja osat tarkastetaan erikseen. Vaunun akselin tarkastuksessa käytetään tunkeumanestetarkastusta, jolla pystytään havaitsemaan tarkemmin mahdolliset alkavat viat.

## 7 Nostokiskojen kartoitus

Tämän työn aiheena on myös nostokiskoille tehtävä kartoitus. Nostokiskojen kartoituksella tarkoitetaan kiskoille tehtävää selvitystyötä, joka jakautuu useaan vaiheeseen. Kartoituksen vaiheet määriteltiin tämän opinnäytetyön seurantalavereissa. Kartoitus alkaa kiskojen tietojen keräyksellä. Kiskoista selvitetään löytyvät valmistuskuvat, asennuskuvat, lujuuslaskut sekä vaatimuksenmukaisuusvakuutukset. Seuraavaksi kiskot etsitään kentältä ja mahdollisesti valokuvataan. Näin toimimalla saadaan kartoitukseen mukaan myös toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolelle jääneet kiskot, jotka yksilönumeroidaan ja mahdolliset puuttuvat merkinnät maalataan kiskoihin. Tämän vaiheen jälkeen pitäisi olla kerättynä kaikki löytyvät tiedot ja dokumentit alueella olevista nostokiskoista.

Seuraavassa vaiheessa kiskot, joilta puuttuvat lujuuslaskut ja vaatimuksenmukaisuusvakuutukset, joko koekuormitetaan tai niille lasketaan lujuuslaskut. Tilanteessa, jossa palkin suurinta sallittua kuormitusta ei tiedetä, joudutaan selvittämään palkin käytöstä aiheutuva suurin mahdollinen rasitus. Laskennassa tai koekuormituksessa käytetään tätä suurinta sallittua kuormitusta, jonka jälkeen maksimikuorma voidaan merkitä nostokiskon tietoihin. Tarkastuksista täytetään pöytäkirja. Näin toimimalla todennetaan, että nostokiskojen lujuuden vaatimuksenmukaisuus noudattaa SFS-EN 1993-6, *Nosturien kantavat rakenteet*, asettamia vaatimuksia.

### 7.1 Kuitulinjojen kartoitus

Kuitulinjoilla tehtävä kartoitustyö aloitettiin listaamalla kaikki alueella olevat nostokiskot SAP:sta Excel-taulukkoon. Samalla kerättiin myös kaikki kiskojen dokumentit ja niihin liittyvä tieto, kuten suurin sallittu kuorma, kiskon fyysinen pituus, valmistajatiedot, valmistusvuosi, valmistuspiirustus sekä tarkastuspäivämäärä. Kerätyt tiedot ja dokumenttien numerot merkittiin taulukkoon nostokiskon laitenumeron ja toimintopaikan mukaan. Dokumenttien numeroista eriteltiin myös lujuuslaskut erikseen omalle sarakkeelle.

Tietojen taulukoinnin jälkeen alettiin suunnitella tulevia tehtaalle tehtäviä kierroksia. Kierrosten tarkoituksena oli löytää ja tunnistaa kaikki kuitulinjojen alueella olevat nostokiskot. Toivoimme myös, että kierroksilla selviäsi, löytyisikö alueelta mahdollisesti täysin turhia nostokiskoja, jotka voitaisiin poistaa käytöstä. Kierrokset toteutettiin yhdessä alueiden laitosmiesten ja työnsuunnittelun kanssa. Teimme kierroksia varten alueiden nostokiskoista karsitun Excel-taulukon, jossa näkyi ainoastaan tarpeellisin tieto eli kiskon laitenumero, toimintopaikka suurin sallittu kuorma sekä kiskon pituus. Jaoimme Excel-taulukot erikseen jokaiselle kuitulinjoilla olevalle SAP:n määrittelemälle vastuulliselle työpisteelle. Kyseisiä työpisteitä ovat MSKUIT2 eli havulinja, MSKUIT1 eli koivulinja, MSLISMAS eli lisämassalaitos sekä MSCLO2 eli klooridioksidilaitos.

Aloitimme kierrokset lokakuussa 2013 koivulinjalta, lisämassalaitokselta sekä klooridioksidilaitokselta, jonka jälkeen siirryimme havulinjalle. Kierrokset toteutettiin lokakuun kuluessa aina samalla kaavalla. Kävimme alueet laitosmiesten sekä työnsuunnittelijan kanssa läpi Excel-taulukon mukaan. Pyrimme tunnistamaan ja valokuvaamaan jokaisen kierroksella vastaan tulevan nostokiskon. Kiskojen tunnistus onnistui, joko kiskon sivussa olevan laitumeron avulla tai numeron puuttuessa kiskon toimintopaikan mukaan.

Lähes kaikki kuitulinjojen alueella olleet nostokiskot oli merkitty asiaankuuluvas-  
ti. Kiskoihin oli merkitty yksilöivä laitenumero, toimintopaikka sekä suurin sallittu kuorma. Käytöstä poistettavia kiskoja ei alueilta löytynyt. Kartoitustyö jäi vaiheeseen, jossa kaikki alueella olevat nostokiskot ja niiden tiedot on löydetty, valokuvattu ja listattu. Kartoituksen seuraava vaihe on laskea puuttuvat lujuslaskut sekä suorittaa tarvittavat koekuormitukset. Tätä vaihetta ei kuitenkaan tämän opinnäytetyön puitteissa ehditty aloittamaan, vaan päätettiin, että koko sellutehdas kartoitetaan kerralla erillisessä projektissa.

## **7.2 Paperitehtaan kartoitus**

Kyselin tähän työhön liittyen Kaukaan paperitehtaan hiomolle tehdystä nostokiskojen kartoituksesta Timo Mähöseltä, joka toimii paperitehtaalla suunnittelijana. Hän oli mukana projektissa syntyneiden dokumenttien tallentamisessa. (20.)

Kaukaan Paperitehtaalla on suoritettu pienimuotoinen nostokiskojen kartoitus hiomon alueen nostokiskoille Garanti Mekan Oy:n toimesta. Kartoitus koski alueen 14 nostokiskoa, joista osalle tehtiin uudet lujuuslaskelmat ja osa jouduttiin koekuormittamaan. Muutaman kiskon tapauksessa todettiin myös, ettei kannakointi rakenteisiin ollut riittävä vaan kiskoa jouduttiin vahvistamaan. Näissä tilanteissa kiskoille tehtäviin muutostöihin kirjoitettiin erilliset hitsausohjeet. (20.)

Osana kartoitustyötä Garanti Mekan Oy kirjoitti myös kiskoja koskevan yleisen käyttöohjeen sekä riskienarvioinnin. Näissä ohjeissa on eritelty kiskojen oikeaoppinen käyttö ja mahdolliset riskitekijät. (20.)

### **7.3 Kaukaalle tehtävä kokonaiskartoitus**

Osana tätä työtä oli kirjoittaa ohjeistus koko Kaukaan sellutehtaan kattavaa kartoitustyötä varten. Ohjeessa on eritelty, mitä vaiheita kartoitus pitää sisällään ja mitä tietoja kiskoista kerätään. Ohje seuraa pitkälti kohdassa 7 Nostokiskojen kartoitus-osiossa esitettyjä asioita, aina kiskojen tietojen keräyksestä lujuuslaskujen ja koekuormituksen suoritukseen. Myös kiskoille kirjoitettu uusi viranomaisohje on järkevintä huomioida kartoituksessa. Ohjeessa on määritelty kiskojen kriittisyysluokittelu, jonka mukaan kiskon määräaikaistarkastusrytmi määräytyy. Tämä luokittelu on järkevintä suorittaa koko tehtaan kartoituksen yhteydessä, jolloin jokaisen nostokiskon luona joudutaan käymään, joko rakennustelineet rakentamalla tai henkilönostinta käyttämällä. Tässä yhteydessä pystytään hyvin arvioimaan varsinkin korroosion vaikutukset nostokiskon kuntoon.

Lähetin koko Kaukaan sellutehtaan kartoitusta koskien Inspecta tarkastus Oy:lle tarjouspyynnön. Tarjous koski lähinnä lujuuslaskujen laskentaa eli sitä kartoituksen vaihetta, jossa kiskojen tiedot on jo selvitetty ja kiskot on löydetty kentältä. Palvelun sisältö koski Nostokiskojen lujuuden vaatimuksenmukaisuuden todentamista SFS EN 1993-6 mukaisesti sekä rakenteen selvittämistä, joka pitää sisällään nostokiskojen mittojen, jänneväliden ja kovuuksien määrittämisen. Näiden tietojen avulla nostokiskoille voidaan laskea puuttuvat lujuuslaskut.



## 8 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda kiinteästi rakenteisiin kiinnitettyjen nostokiskojen ja niihin liittyvien siirtovaunujen ohjeistus ja selvittää, mitä asioita nostokiskojen kartoituksessa täytyy ottaa huomioon ja paljonko kartoitus tulisi maksamaan.

Työn lopputuloksena syntyneitä ohjeita päästään hyödyntämään kunnolla vasta, kun nostokiskoja aletaan kartoittaa alueittain. Tämä johtuu siitä, että nostokiskojen viranomaisohjeessa määritellyt tarkastussyklit vaativat jokaisen palkin läpikäyntiä yksitellen. Koko Kaukaan kattava nostokiskojen kartoitus vaatisi yhden henkilön Kaukaan puolelta koordinoimaan kartoitusta alusta loppuun asti. Kartoitus olisi hyvä suorittaa alueittain.

Mielestäni työn alussa määritetyt tavoitteet saavutettiin. Ohjeet saatiin kirjoitettua valmiiksi ja tulevaa kartoitusta suunniteltua. Opin tätä työtä tehdessäni paljon uutta työvälineiden lainsäädännöstä sekä rakennustuoteasetuksesta ja siihen liittyvistä standardeista.

## **Kuvat**

Kuva 1. Esimerkki kiinteästi rakenteisiin kiinnitetystä nostokiskosta, s. 9

Kuva 2. Nostokiskoon kiinnitetty siirtovaunu, s. 10

Kuva 3. Teräsrakenteen toteutusluokka, s. 14

Kuva 4. Teräsrakenteiden toteutusluokan määräytyminen, s. 14

Kuva 5. SFS-EN 1090 mukainen suoritustason pysyvyyden arviointi ja varmentaminen, s. 15

Kuva 6. Esimerkki SFS-EN 1090 Mukaisesta CE-merkinnästä, s. 16

## Lähteet

1. UPM-Kymmene, 2013. UPM-Kymmene historia.  
<http://www.upm.com/FI/UPM/UPM-Lyhyesti/Historia/Pages/default.aspx>
2. UPM-Kymmene, 2013. UPM:n vuosikertomus 2012  
<http://www.upm.com/FI/SIJOITTAJAT/Documents/UPMVuosikertomus2012.pdf>
3. UPM intranet, Kaukaan toiminta
4. UPM ja Kaukas esitysaineisto 2013
5. UPM Kymi esittely
6. PSK 6802, 2012 Nostoon käytettävien työvälineiden tarkastuksen hallinta teollisuudessa
7. Eurokoodit, 2014 Esite eurokoodeista,  
[www.sfs.fi/files/309/SFSEuroKesite270620114\\_\(2\)1.9.2014.pdf](http://www.sfs.fi/files/309/SFSEuroKesite270620114_(2)1.9.2014.pdf)
8. 2009 Ympäristöministeriön asetus Eurocode-standardien soveltamisesta talonrakentamisessa,  
[www.eurocodes.fi/1993/1993-6/NA%20SFS-EN1993-6-YM.pdf](http://www.eurocodes.fi/1993/1993-6/NA%20SFS-EN1993-6-YM.pdf)
9. Jouko Kouhi, Teräsrakenteiden mitoitus Eurocode 3:n mukaan,  
[www.rakennustieto.fi/downloads/RK/RK060101.pdf](http://www.rakennustieto.fi/downloads/RK/RK060101.pdf)
10. Metallirakenteiden CE-merkintä  
<http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/a/metallirakenteiden-ce-merkinta.html>  
Luettu 10.10.2013
11. Rakennusteollisuus 2013, EU:n rakennustuoteasetuksen käyttöönotto,  
<http://www.rakennusteollisuus.fi/Tuoteteollisuus/M%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ykset+ja+standardisointi/Rakennustuoteasetus/>
12. Varatuomari Kirsi Martinkauppi, Rakennustuotteiden CE-merkintä pakolliseksi  
<http://www.rakennustieto.fi/lehdet/ry/index/lehti/5xRfYFYTM.html>
13. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 305/2011  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:088:0005:0043:FI:PDF>
14. Teknologiateollisuus ry, Teräsrakenneyhdistys ja Metsta ry, Teräskokoonpanojen CE-merkintä  
<http://www.metsta.fi/julkaisut/esitteet/teraskokoonpanot.pdf>
15. Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta, 403/2008,  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080403>

16. Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>
17. Uudenmaan työsuojelupiiri opas, työvälineen käyttö ja tarkastus
18. Aluehallintovirasto, työsuojelun vastuualue, Teollisuuden nosturit yleisohjeet tarkastukselle 2013  
<http://www.tyosuojelu.fi/upload/130705%20Teollisuusnosturit%20-%20tarkastusohjeet.pdf>
19. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto, 2014 CE-merkintä ja 1090-1 soveltaminen  
<http://www.tukes.fi/Tiedostot/rakennustuotteet/ohjeet/EN-1090-1.pdf>
20. Kaukaan Paperitehtaan suunnittelijan Timo Mähösen haastattelu 4.11.2014