



# **PA1-ALUEEN ISOJEN TELOJEN VAIHTO-OHJEET**

Tatu Ahola

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2011  
Kone- ja tuotantotekniikan  
koulutusohjelma  
Modernit tuotantojärjestelmät  
Tampereen ammattikorkeakoulu

---

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Modernit tuotantojärjestelmät

AHOLA, TATU: PA1-alueen isojen telojen vaihto-ohjeistus

Opinnäytetyö 23 s.  
Toukokuu 2011

Opinnäytetyön tarkoituksensa oli tehdä isojen telojen vaihto-ohjeet UPM-Kymmene Oyj:n Tervasaaren vanhalle paperitehtaalle. Tarkoituksena oli kerätä henkilökunnan hallussa oleva tietotaito talteen ja parantaa työturvallisuutta.

Telojen vaihto-ohjeissa ohjeistetaan telan vaihtojen oheistehtävät ja varsinaiset telan vaihdot. Ohjeita tehtiin kaikkiaan 22 kappaletta. Materiaali telanvaihto-ohjeisiin kerättiin dokumentoimalla telanvaihtoja valokuvaamalla ja toimien osana telan vaihtotiimiä. Telojen vaihto-ohjeet laadittiin tekemällä perusrunko, johon lisäämällä yksittäisen telan dokumentaatio saatiin yksilölliset telanvaihto-ohjeet kullekin telalle.

Suurin haaste ohjeita tehtäessä oli sovittaa varsinainen asennustyön järjestys selkeästi tulkittavaksi ohjeeksi. Jokaiselle telalle ei haluttu tehdä täysin omanlaista ohjetta, vaan ohjeet haluttiin samankaltaisiksi, jotta kaikki telan vaihdon tieto olisi jokaisessa ohjeessa samalla kohdalla. Näin tietty tieto olisi aina joka ohjeessa samalla paikalla ja helposti löydettävissä.

Ohjeen katsottiin onnistuneen yli odotusten. Ohjeen käyttöönoton jälkeen huomattiin heti selkeitä hyötyjä ohjeesta. Suurimmiksi hyödyiksi katsottiin parantunut työturvallisuus ja säästöt kuluissa. Telojen vaihto-ohjeista tehdään niitä tarvitseville osastoille tulostetut kansiot, ja ohjeet syötetään tehtaan tietokantaan kaikkien saataville. Ohjetta päätettiin myös päivittää jatkossa aina tarpeen mukaan, jotta tieto pysyy ajan tasalla. Tämä on opinnäytetyön julkinen versio. Opinnäytetyöhön sisältyy luottamuksellista lisäaineistoa, jota ei ole esitelty tässä työn julkisessa versiossa.

---

## ABSTRACT

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

AHOLA, TATU: PA1 areas big cylinders change manual

Bachelor's thesis 23 s.  
May 2011

The purpose of this thesis was to create change-manual of big rolls for UPM-Kymmene corporation's old paper factory in Tervasaari. The main point was to collect the knowledge of employees about roll changes on one record and enhance work safety.

In addition to basic roll change tasks, the change-manuals also instructs all supplementary tasks related to those changes. Totally 22 individual manuals were made. Material for roll change-manuals was collected by documenting roll changes via photographing and working as part of team changing rolls. Rolls change-manuals were created by making a basic outline of the manual and inserting each of the rolls documentation to it, thus leading to individual manual for each roll.

The biggest challenge while making the manual was incorporating the actual work methods of rolls installation in to a readable manual. All manuals were to be similar in appearance, so that same knowledge would be at same place in each rolls manual. This way knowledge would be easily obtainable from the manuals.

Manuals were seen to exceed all expectations. Benefits of the manual were seen right away. The biggest of them being enhanced work safety and savings in costs. The change-manuals are printed to folders for those departments, who use them. Manuals will also be stored to factory database for everybody to use them. In addition, it was decided to update the manuals when needed, so that they stay up-to-date. This is public version of the thesis. The thesis includes also confidential information that is not presented in this public version.

## ALKUSANAT

Kiitokset opinnäytetyöni valvojalla Juha Lahdelle opastuksesta ja neuvoista. Kiitokset opinnäytteeni ohjaajalle Markus Aholle ohjauksesta ja avusta. Suuret kiitokset kärsivällisistä vastauksista ”tyhmiinkin” kysymyksiin Antti Grönbergille ja Rami Viroselle. Kiitokset myös inputista Erkille ja Kallelle. Ja kiitos Nikke Koskiselle sekä Janne Nikanolle kaikesta avusta.

Kiitokset myös Juha-Matti Sepposelle, joka tönäisi tämän kaiken liikkeelle.

Suurkiitos myös rakkaalle vaimolleni Sonjalle avusta ja ymmärryksestä näiden neljän vuoden aikana.

Valkeakoskella toukokuussa 2011

Tatu Ahola

## SISÄLLYSLUETTELO

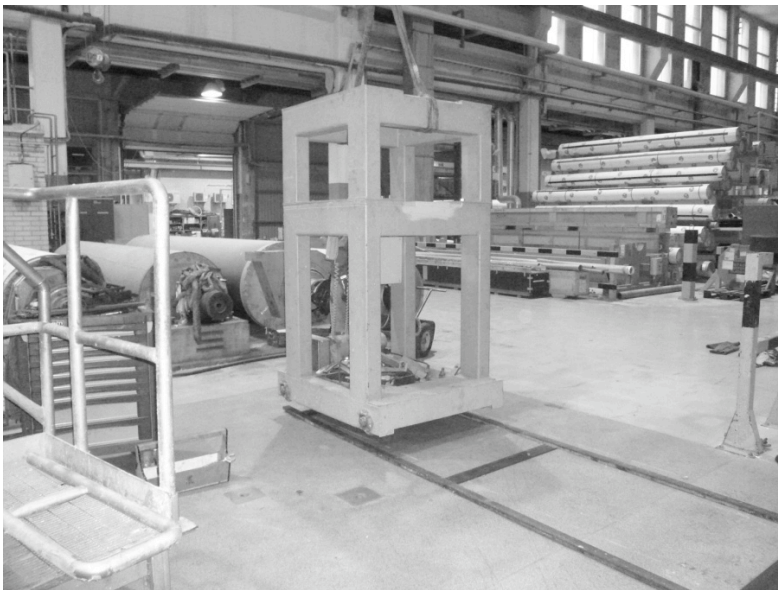
1 JOHDANTO.....	7
2 YRITYSESITTELY.....	9
3 TELAN VAIHDON LAUKAISEVAT TEKIJÄT.....	10
4 TELANVAIHTO-OHJEET .....	12
4.1 Ohjeen suunnittelu.....	12
4.1.1 Työturvallisuus .....	12
4.1.2 Asennusjärjestys .....	13
4.2 Laajuuden määrittely.....	14
4.3 Työn toteutus .....	14
4.4 Vaihto-ohjeiden päivitys.....	15
5 TELANVAIHTO-OHJEEN RAKENNE.....	16
5.1 Työturvallisuus .....	16
5.2 Erikoistyökalut .....	16
5.3 Valmistelut.....	17
5.4 Hoitopuolen tehtävät telan irrotuksessa.....	18
5.5 Käyttöpuolen tehtävät telan irrotuksessa.....	18
5.6 Telan poisnostot.....	18
5.7 Telan vaihto .....	19
5.8 Telan takaisinnostot.....	19
5.9 Käyttöpuolen tehtävät telan kiinnityksessä .....	20
5.10 Hoitopuolen tehtävät telan kiinnityksessä.....	20
5.11 Lopputehtävät.....	21
6 POHDINTA.....	22
Lähteet.....	23

**TERMIEN SELITYKSET**

UPM	UPM-Kymmene Oyj
PK5	Paperikone viisi.
Sielu	Telan ulos vedettävä sisäosa.
Vapaapää	Telan lämpölaajenemisen sallivan laakeroinnin pää telasta.
Hoitopuoli	Se puoli paperikoneesta, jolta paperin ajamiseen liittyvät tehtävät konemiehistö hoitaa.
Käyttöpuoli	Se puoli paperikoneesta, jolla telojen ja sylintereiden käytöt pääasiallisesti sijaitsevat.
Kääntymisenestopala	Estää laakeripesää kääntymästä ja rikkomasta laakeria telan poisnoston aikana.

## 1 JOHDANTO

Tervasaaren vanhan paperitehtaan paperikoneet ovat melko vanhoja ja niihin on tehty useita muutoksia vuosien varrella. Laitteita on uusittu ja muokattu, eivätkä paperikoneet ole enää alkuperäisen toimittajan tarkoittamassa kunnossa. Tämä vaikuttaa siten, että valmistajan alkuperäistä ohjetta telojen vaihdosta ei voida enää soveltaa. Siksi onkin kehitelty ja keksitty uusia ja parempia tapoja vaihtaa telat. Uusia välineitä telan vaihtoihin on myös kehitetty ja hankittu (Kuvio 1). Uudet toimintatavat ovat sittemmin vakiintuneet hyviksi todetuiksi työtavoiksi, jotka ovat täysin erilaiset alunperin ohjeistetuista. Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli kerätä nämä uudet vakiintuneet työtavat telojen vaihto-ohjeiksi.



KUVIO 1. PK5 telan vaihtolaite (Kuva: Tatu Ahola)

Paperiteollisuus on ollut viime vuosina kovassa myllerryksessä ja tässä menossa ei aina ole tieto pysynyt tallessa ja ajan tasalla. Henkilöstö on vaihtunut nopeaan tahtiin eläköitymisen ja irtisanomisten seurauksena ja tällöin on paljon telojen vaihtoon liittyvää tietoa hävinnyt tai se on keskittynyt vain muutamille henkilöille. Nyt ohjeen muodossa tal-

teen kerätty tieto on hyvässä tallessa ja ennen kaikkea kaikkien sitä tarvitsevien käytettävissä.

Työturvallisuus on ollut heikompaa, kun työntekijöitä on vaihtunut ja osassa teloista vaihtoväli on melko pitkä. Teloja on vaihdettu muistin varassa tyylillä: ”Muistaako kukaan kuinka tämä tehtiin?” Tällöin ei olla kovin turvallisella alueella työnteon kannalta. Ohjeella haetaan parannusta tähän niin, että kaikilla olisi saatavilla tieto kuinka suorittaa telan vaihto hallitusti, ja mikä tärkeintä, turvallisesti ilman vahinkoja laitteille tai henkilöille.



## 2 YRITYSESITTELY

Tervasaaren paperitehdas on osa UPM-Kymmene Oyj:tä (UPM). UPM on bio- ja metsäteollisuuden edelläkävijä, joka rakentaa uutta, kestäväää ja innovaatiovetoista tulevaisuutta. Yhtiön tuotteet perustuvat uusiutuviin raaka-aineisiin ja ovat kierretettäviä. UPM:n liiketoiminta jakautuu kolmeen toimiryhmään: energia ja sellu, paperi sekä tekniset materiaalit. Yhtiöllä on tällä hetkellä noin 23 000 henkilöä palveluksessaan ympäri maailmaa ja tuotantolaitoksia 15 eri maassa. Vuonna 2009 yhtiön liikevaihto oli 7,7 miljardia euroa. (UPM-Kymmene Oyj 2011.)

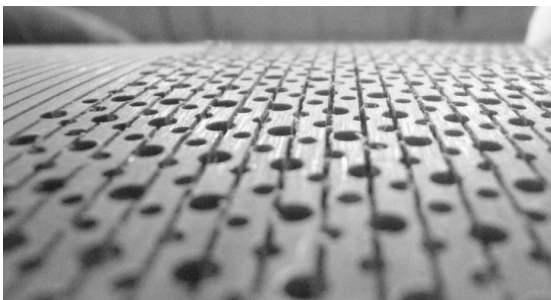
UPM:n Tervasaaren tehdas sijaitsee Valkeakoskella ja työllistää tänä päivänä noin 400 ”tervisläistä”. Tehtaalla on kolme paperikonetta, joiden vuosittainen tuotantokapasiteetti on 360 000 tonnia. Tehtaan suurin ja uusin kone, sekä ylpeys, on paperikone 8 (PK8, otettu käyttöön vuonna 1996), joka tuottaa tarrantaustapaperia. Kaksi pienempää konetta, paperikone 5 (PK5,1938) ja paperikone 7 (PK7, 1986), tukevat tuotteillaan tehtaan tuotepalettia. PK5 valmistaa tarrantaustapaperia keskittyen lyhyempiin ajoihin ja koeajoihin. PK7 valmistaa kirjekuoripapereita, valkaistuja ja valkaisemattomia pussipapereita sekä teknisiä papereita. (UPM-Kymmene Oyj 2011.)

Tervasaaren historia alkaa vuonna 1872, jolloin E. J. Granberg & CO haki lupaa aloittaa paperin valmistus Valkeakoskella. Vuonna 1873 alkoi paperin valmistus Myllysaarassa nykyisen Tervasaaren alueella. Suomalaisten paperitehtaiden yhdistäessä voimiaan vuonna 1934, tuli tehtaasta osa Yhtyneitä Paperitehtaita. Tehdas tuli fuusion kautta osaksi Repola Oy:tä vuonna 1990. Repolan ja Kymmene Oy:n fuusiossa tehdas siirtyi osaksi UPM-Kymmene Oyj:tä, jota se vieläkin on. Aivan viime vuosina tehdas on kokenut paperiteollisuuden rakennemuutoksen, jonka seurauksena yksi konelinja ja sellunkeitto on lopetettu. Nykyään Tervasaaren tehdas suuntaa kohti tulevaisuutta kolmen paperikoneen ja vahvan tuotepaletin voimin. (UPM-Kymmene Oyj 2011.)

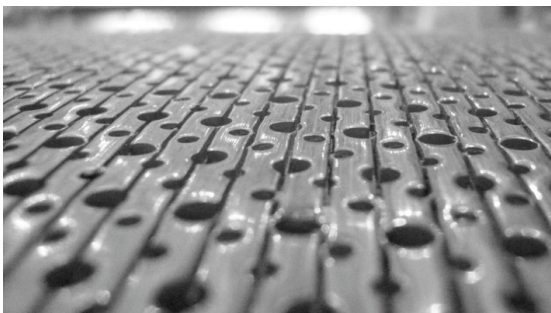
### 3 TELAN VAIHDON LAUKAISEVAT TEKIJÄT

Paperikoneen teloja ei vaihdeta sattumanvaraisesti, vaan on tiettyjä telanvaihdon laukaisevia tekijöitä. Tervasaassa paperikoneen telan vaihdon laukaisevia pääasiallisia tekijöitä ovat telan profiilin menettäminen, huoltovälit, edestä nostot ja muut rikkoutumiset. (Lahti 2010.)

Telan pinta on tärkeä paperin laatuun vaikuttava tekijä ja siksi sen tulee olla hyvässä kunnossa (Kuvio 2). Telan pinnan kuluessa (Kuvio 3) tai kovettuessa ei paperiin saada enää haluttua profiilia eli paperi ei vastaa enää haluttua laatua, ja tela täytyy vaihtaa. Jo kokemuksesta tiedetään, kuinka kauan kullakin telalla voidaan ajaa paperia, kunnes ei päästä enää haluttuun laatuun. Tela vaihdetaan ennen kuin se alkaa vaikuttaa laatuun ja puhutaan määräaikaisesta kokemukseen perustuvasta telan vaihdosta. (Lahti 2010.)



KUVIO 2. Imutelan uusi hiottu pinta (Kuva: Tatu Ahola)



KUVIO 3. Imutelan kulunut pinta (Kuva: Tatu Ahola)

Telan pinnan rikkoutuminen vaikuttaa profiiliin negatiivisesti ja laukaisee yleensä välittömästi telan vaihdon. Jos pintavirhe on hyvin laidassa ja helposti poistettavissa leikkurilla, ja on kiireajo, saatetaan ajo ajaa loppuun ennen telan vaihtoa. Tilanteessa, jossa ei ole vaihtotelaa, saatetaan myös ajaa jonkin aikaa rikkiäisellä pinnalla ja leikataan huonon profiilin kohta paperista pois leikkurilla. (Lahti 2010.)

Telojen huoltovälit perustuvat niin kokemukseen kuin valmistajan suosituksiinkin. Telojen sisäosia tarkistetaan ja huolletaan määräajoin kokemuksen perusteella kun tiedetään, kuinka nopeasti imutelan reiät tukkeutuvat tai sielun hiilet kuluvat. Tela vaihdetaan valmistajan vaatimusten mukaan, jos valmistaja on määrännyt tietyt määräaikaishuollot telalle. Huoltoa varten tela tarvitsee nostaa pois koneesta. Poikkeuksena tästä ovat telat, joissa huoltoa varten riittää pelkkä sielun ulosveto. Usein tela joudutaan yksinkertaisesti nostamaan pois koneesta, koska se on jonkin toisen laitteen tai telan huollon tai poisnoston edessä. (Lahti 2010.)

Telasta saattaa rikkoutua muutakin kuin pinta, mikä aiheuttaa telan vaihdon. Näistä vaurioista yleisimpiä ovat laakeririkot ja vaihdelaatikkorikot niissä teloissa, joissa vaihde on telan yhteydessä. Marginaalisempia rikkoutumisia ovat telojen sisäosien eli sielun, kantavien osien tai kiinnitysten rikkoutumiset. (Lahti 2010.)

Teloja vaihdetaan myös, kun haetaan telalla erilaista vaikutusta paperin laatuun, esimerkiksi kokeillaan puristintelojen erilaisia bombeerauksia. Nämä ovat kuitenkin melko harvinaisia tilanteita.

## **4 TELANVAIHTO-OHJEET**

### **4.1 Ohjeen suunnittelu**

Vaihto-ohjeiden rakentaminen alkoi täysin tyhjältä pöydältä. Ohjeen ulkoasun ja rakenteen suunnittelu ja kehittäminen olivat täysin tekijän käsissä, minkäänlaista lähtökohtaa vanhenneiden tai muidenkaan ohjeiden tai manuaalien muodossa ei ollut. Ohjeeseen rakennettiin perusrunko, jonka pohjalta kaikki yksilölliset ohjeet rakennettiin. Näin jokainen ohje on edes hieman samanmallinen, jolloin asiat ja tehtävät ovat samassa kohdassa ohjetta jokaisen telan kohdalla.

#### **4.1.1 Työturvallisuus**

Tehtaalla noudatetaan kaikissa huoltotehtävissä työturvallisuuslakia 23.8.2002/738. Tehtojen vaihdoissa työturvallisuus asioita seurataan kahta tarkemmin, koska telan vaihtoa pidetään yhtenä vaarallisimmista työtehtävistä tehtaalla. Tehtaalla halutaan edetä työtaturmien suhteen nolla linjalla ja tästä syystä työturvallisuuteen kiinnitetään erityistä huomiota. Joissain kohdin toimitaan jopa työturvallisuuslain säädöksiä kireämmillä kriteereillä.

Kaikki lakien puolesta huomioitavat säädökset ja määräykset sekä tehtaan omat kireämmät vaatimukset tulee huomioida ohjeita tehdessä. Ettei tule heikennettyä työturvallisuutta ohjeistamalla tekemään jotakin työturvallisuuslain tai tehtaan omien vaatimusten vastaisesti.

Nostorakseille käytetään Tervasaassa tiukempia vaatimuksia kuin normaalissäädökset vaativat. Normaalisti raksia saa käyttää vaikka 10 prosenttia raksin säikeistä on poikki. Tervasaassa riittää, että raksin päällyste on rikki, jolloin raksi on käyttökiellossa ja tuhoava. Nosto on vaarallisin kohta telan vaihdossa ja nostoraksien on ehdottomasti oltava kunnossa. Niin nostotehtäviä kuin nostovälineiden kuntoa säätelee valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008.

Työkalujen kunto, muutenkin kuin edellä mainittujen nostoraksien, on tärkeää. Sähkö- ja paineilmakoneiden suojiin sekä työkalujen on oltava kunnossa, jotta työnteko on turvallista. Työkalujen kunnosta, käytöstä, tarkastamisesta, suojusta ja niin edelleen määrää jo edellä mainitut asetus 403/2008 sekä työturvallisuuslaki 738/2008.

Henkilökohtaisina suoja-aimina tehtaalla käytetään kuulonsuojaimia, haalareita ja turvakengkiä. Seisakeissa vaaditaan edellä mainittujen lisäksi lisäsuojana suojalaseja ja päähän kohdistuvia kolhuja vaimentavaa kolhulippistä. Kaikkien henkilökohtaisten suoja-ainten valintaa ja käyttöä säätelevät valtioneuvoston päätökset 1406/1993 ja 1407/1993.

Useassa kohdissa telanvaihto tehtävät vaativat kiipeilyä korkealla telojen ja runkojen päällä. Tehtaalla on lähdetty hakemaan parannusta näiden tehtävien työturvallisuuteen. Ollaan ottamassa käyttöön putoamissuojaimia. Putoamissuoja-ainten ja muiden korkealla työskentelyn apuvälineiden käytöstä ja tarkastamisesta määrään, jo edellä mainittukin, valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008.

#### **4.1.2 Asennusjärjestys**

Telanvaihto-ohjeita tehdessä suurimman hankaluuden aiheutti asennusjärjestyksen soveltaminen ohjeisiin siten, että ohjeista tulisi mahdollisimman yhteneväiset. Kaikki ohjeet haluttiin kappaleessa viisi kuvattuna telanvaihto-ohjeen rakenteen mukaisiksi. Telojen asennuksissa oli tela kohtaisia eroja, jotka hankaloittivat asennusjärjestyksen soveltamista sovitettuun ohjeen rakenteeseen.

Koneen hoitotasojen poistot ohjeistettiin normaalisti valmistelemissä tehtävissä. Telan ja sen osien irroitukset sen sijaan ohjeistettiin vasta seuraavissa hoito- ja käyttöpuolen tehtävissä. Koneessa korkealla sijaitsevien telojen irroitus olisi selkeästi vaikeaa ilman hoitotasojen joilla seisoa.

Osa teloista on asennettu ylösalaisin. Telojen kiinnitys pulttien irroitus on normaalisti ohjeistettu telan hoito- ja käyttöpuolen tehtävissä. Telan paikalleen tuenta nostoliinoilla vasta seuraavassa kappaleessa telan nosto tehtävissä.

Tällaisten tehtävien sovittaminen asennusjärjestykseltään siten, että ne tapahtuisivat oikeassa järjestyksessä ilman ohjeiden silppuuntumista luku kelvottomiksi, oli haasteellista ja mielenkiintoista.

#### **4.2 Laajuuden määrittely**

Telojen vaihto-ohjeet päätettiin tehdä Pk5 ja Pk7 sellaisille teloille joiden kuluminen aiheuttaa paperin laadun heikkenemistä. Näihin teloihin kuuluu paperikoneella puristintelat, imutelat, viiranvetotela ja rintatela. Kyseisiä teloja on Pk5:llä kolmetoista kappaletta ja Pk7:llä kymmenen kappaletta. Pk5:llä 3. puristimen telat vaihdetaan aina yhdessä, joten kaiken kaikkiaan telan vaihto-ohjeita tuli tehtäväksi kaksikymmentäkaksi kappaletta.

#### **4.3 Työn toteutus**

Materiaali kerättiin pääasiassa seuraamalla ja kuvaamalla telan vaihtosuorituksia yhdeksän kuukauden jaksolta. Näin saatiin suurimmalle osalle teloja hyvä pohja materiaali jonka perusteella vaihto-ohjeet tehtiin. Muutamaa telaa ei tarkkailujakson aikana vaihdettu, esimerkiksi Pk5:n viiran imutela, jonka vaihtoväli on useita vuosia. Näiden telojen kohdalla käytettiin haastatteluja, joissa kokeneemman asentajan kanssa käytiin telan vaihto läpi suullisesti. Näin saatiin melko tarkka kuva telan vaihdon työvaiheista vaihto-ohjeisiin.

#### **4.4 Vaihto-ohjeiden päivitys**

Telan vaihto-ohjeiden päivitys on alustavasti sovittu tehtaan suunnittelu-osaston tehtäväksi. Tulevaisuus tulee näyttämään lopullisen toimintatavan kun päivitys tarvetta ensimmäisen kerran ilmenee. Todettiin myös toive, että ohjetta todellakin päivitettäisiin, jottei sen huomata jossain vaiheessa ettei se pidäkään enää paikkaansa. Vaan ohje pysyisi ajan tasalla nyt kun sellainen on saatu käyttöön.

## 5 TELANVAIHTO-OHJEEN RAKENNE

Tässä kohdin käydään läpi telan vaihto-ohjeen rakenne.

### 5.1 Työturvallisuus

Kun tehdään tehtäviä, jotka toistuvat usein ja toistavat itseään, tulee toimintaan rutiinia, eikä mietitä tarpeeksi mitä tehdään ja aletaan ottaa riskejä aivan huomaamattaan. Tämän takia ohjeeseen on Työturvallisuus -otsikon alle nostettu esille erityisiä vaarakohtia, jotta näihin kiinnitettäisiin huomiota ja saataisiin näin parannettua työturvallisuutta.

### 5.2 Erikoistyökalut

Telan vaihdossa tarvitaan jokaiselta asentajalta löytyvien perustyökalujen lisäksi useita erikoistyökaluja. Esimerkiksi lyöntilenkkejä (Kuvio 4) jalkapulttien avaamiseen, pulttipyssyjä työn nopeuttamiseksi tai vaikkapa kulmahiomakone ja hitsausmuuntaja kiinteiden rakenteiden irrottamiseksi ja kiinnittämiseksi.



KUVIO 4. Lyöntilenkkejä (Kuva: Tatu Ahola)



Erikoistyökalut -otsikon kohdalle on kerätty kaikki telan vaihdossa tarvittavat erikoistyökalut. Tähän on myös listattu telan nostossa tarvittavat nostovälineet, sakkelit ja nos-toraksit. Rakseista on ilmoitettu pituudet ja painoluokat (Kuvio 5), jotta telojen nostot tapahtuisivat juuri siihen tarkoitukseen sopivilla rakseilla ja siten mahdollisimman tur-vallisesti.



KUVIO 5. Päälysteraksin tunnistelappu (Kuva: Tatu Ahola)

### 5.3 Valmistelut

Valmisteluja on tehtävä ennen telan vaihtoa niin uudelle telalle kuin paperikoneellakin. Yleisesti telan vaihdossa toimitaan kahdessa ryhmässä: yksi ryhmä telan käyttöpäässä ja toinen telan hoitopäässä. Valmistelevat tehtävät voidaan tehdä kuitenkin myös yhdessä.

Valmisteluissa ohjeistetaan uudelle telalle tehtävät, jotka pitää kullekin telalle tehdä ennen koneeseen vientiä. Näitä ovat esimerkiksi kääntymisenestopalojen kiinnitykset ja kierrereikien avaukset.

Koneella tehtäviä valmisteluja tarvitaan turvallisen työskentelyn takaamiseksi ja jotta päästään käsiksi vaihdettavaan telaan sekä saadaan tuotua tela ulos koneesta. Valmisteluissa ohjeistetaan konemiehille, asentajille ja voitelijalle tehtävät, jotka on suoritettava ennen kuin päästään telaan käsiksi. Samoin ohjeistetaan vahinkokäynnistyksen estojen kytkennät, telan poiston edestä otettavat huovat ja viirat, sekä laitteet ja hoi-totasot, jotka on poistettava telan poisoton edestä.

#### **5.4 Hoitopuolen tehtävät telan irrotuksessa**

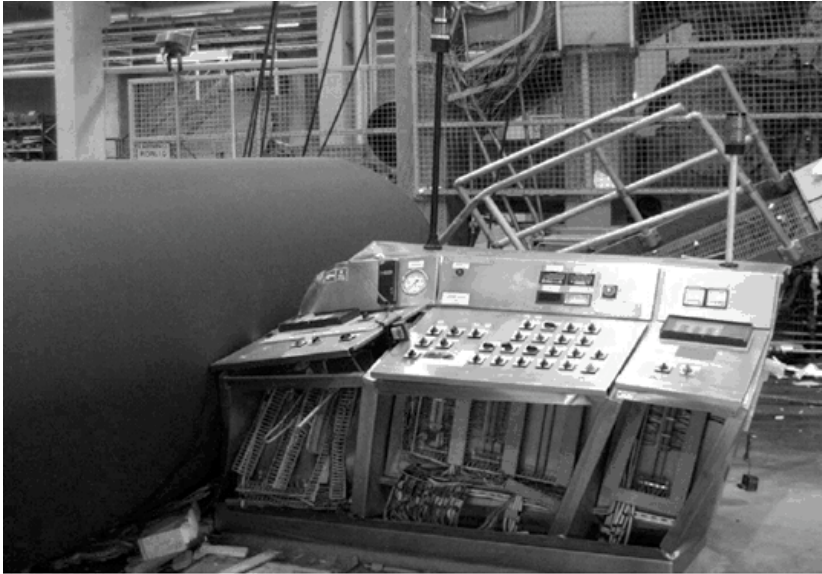
Telan hoitopuolen ryhmän tehtävänä on suorittaa telan poistossa irrotettavien osien irrotus ja kiinnittää tarvittavat osat. Ohjeissa, hoitopuolen tehtävissä luetellaan tehtävät ja osien poistot sekä kiinnitykset, jotka on suoritettava ennen telan poisnostoa.

#### **5.5 Käyttöpuolen tehtävät telan irrotuksessa**

Telan käyttöpuolen ryhmän tehtävänä on suorittaa telan poistossa irrotettavien osien irrotus ja kiinnittää tarvittavat osat. Ohjeissa, käyttöpuolen tehtävissä luetellaan tehtävät ja osien poistot sekä kiinnitykset, jotka on suoritettava ennen telan poisnostoa.

#### **5.6 Telan poisnostot**

Telan poisnosto on yksi vaativimpia tehtäviä telan vaihdossa. Telat ovat melko kalliita ja tässä kohtaa on suuret mahdollisuudet tuhota tela käyttökelvottomaksi törmäämällä telan pinta paperikoneeseen tai pudottamalla tela. Telojen nostoissa on korkea työturvallisuusriski juurikin siksi, että on vaara telan putoamisesta tai äkkinäisistä liikeistä johtuvista törmäyksistä, jolloin voi tulla henkilövahinkoja. Kuviossa 6 on esitetty nostossa koneen ohjauspaneelin päälle pudonnut liimapuristimen tela Stora Enson Nymölan tehtaalla. (Stora Enso 2011.)



KUVIO 6. Nostossa pudonnut tela Stora Enson Nymöllan tehtaalla (Stora Enso 2011)

Telan poisnosto-ohjeisiin on kuvattu tarkasti, kuinka tela nostetaan koneesta pois ja määritellään tarkkaan, millaista nostovälinettä käytetään missäkin vaiheessa ja mistä kohtaa telaa tarkalleen ottaen nostetaan. Ohjeessa annetaan yksityiskohtainen askel askeleelta ohjeistus, jotta virheen mahdollisuus ohjetta seuraten olisi mahdollisimman pieni. Pienikin virhe telaa pois nostettaessa saattaa maksaa ihmishenkiä.

### **5.7 Telan vaihto**

Ohjeissa telan vaihto -kohdalla käydään läpi vanhasta telasta uuteen vaihdettavat osat. Lisäksi ohjeistetaan puhdistuksia ja huoltotoimenpiteitä, joita tulee tehdä telan ollessa pois paikaltaan.

### **5.8 Telan takaisinnostot**

Tässä vaiheessa ohjetta aletaan niin sanotusti peruuttaa eli tehdään asioita takaperin. Näistä ensimmäinen on telan nosto takaisin koneeseen. Syyt, miksi tämä työvaihe on ai-

van yhtä vaativa kuin telan pois nosto koneesta, ovat aivan samat. Nyt tarvitsee olla vain vieläkin tarkempi, koska telan pinta on aivan uusi ja sitä pitää aivan erityisesti varoa, ettei heti pilata uutta telaa.

Telan takaisinnosto koneeseen ei kuitenkaan aina tapahdu tarkalleen juuri samassa järjestyksessä kuin telan poisnosto. Takaisinnosto vaatii hieman enemmän työtä jo pinnan varomisen takia, kuin myös telan kiinnittämisen osaltakin. Ohjeessa luetellaan tarkasti kaikki nostovälineet, niiden tarkat kiinnityskohdat sekä koko nostotapahtuma.

### **5.9 Käyttöpuolen tehtävät telan kiinnityksessä**

Käyttöpuolen tehtävissä telaa kiinnitettäessä opastetaan ensimmäiseksi telan käyttöpuolen pään laakeripesän kiinnitys paikalleen. Käyttöpuoli opastetaan ensimmäiseksi, koska se on niin sanottu vapaapää. Jos hoitupuolen pää telasta kiinnitetäisiin ensin, olisi käyttöpuolen paikalleen haku erittäin hankalaa, koska telaa ei enää voisi liikuttaa laakeripesän suhteen nosturilla, vaan laakeripesää pitäisi yrittää liikuttaa käsin telan suhteen.

Seuraavaksi ohjeessa luetellaan telan käyttöpuolenpään kiinnitettävät ja irroitettavat osat. Nämä ovat käänteisessä järjestyksessä kaikki telan pois noston edestä irrotetut ja kiinnitetyt osat, irrotetut osat kiinnitetään ja kiinnitetyt irrotetaan.

### **5.10 Hoitupuolen tehtävät telan kiinnityksessä**

Hoitupuolen tehtävissä ensimmäiseksi huomautetaan käyttöpuolen pään kiinnittämisen prioriteetista ja ohjeistetaan hoitupuolen kiinnitys paikalleen. Seuraavaksi ohjeessa luetellaan telan hoitupuolenpään kiinnitettävät ja irroitettavat osat. Nämä ovat käänteisessä järjestyksessä kaikki telan poisnoston edestä irrotetut ja kiinnitetyt osat, irrotetut osat kiinnitetään ja kiinnitetyt irrotetaan.

## 5.11 Lopputehtävät

Lopputehtävät telan vaihdossa ovat pääosiltaan valmisteluiden vastakohtia eli kaikki tehtävät suoritetaan käänteisesti. Irrotetut osat kiinnitetään, poistetaan turvalukitukset ja laitetaan huovat ja viirat koneeseen ja niin edelleen. Nämä kaikki ohjeistetaan lopputehtävät -osiossa.

Lopputehtäviin kuuluu myös muutamia tehtäviä, joita ei ole valmisteluissa. Näitä ovat paikkojen järjestelyt ja siivoukset. Jos telan asennuksen jälkeen tarvitsee tehdä joitakin säätöjä tai tarvitsee ilmoittaa telan tietoja konemiehille, ne ohjeistetaan lopputehtävät -osiossa.

## 6 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli luoda vaihto-ohjeet teloille. Vaihto-ohjeisiin materiaalia kerätessä tuli yhä selvemmäksi, että tarvetta tällaisille ohjeille on.

Työn tuloksena saatiin aikaiseksi yksityiskohtaiset telan vaihto-ohjeet paperikoneen Pk5 kolmeentoista telaan ja paperikoneen Pk7 kymmeneen telaan. Ohjeiden avulla pystyttiin vähentämään työskentely aikaa, joka kului toimintatapojen miettimiseen tilanteissa, joissa kukaan telanvaihto tiimistä ei ollut varma miten kuuluisi edetä. Työskentely turvallisuus parani myös, kun on selkeät ohjeet siitä kuinka tehtävät suoritetaan ja kuinka ne suoritetaan turvallisesti.

Samalla ohjeisiin huomioitiin työn tekemisen aikana ilmi tulleita asioita. Ohjeisiin huomioitiin telojen kierrereikien avaaminen jo huolto vaiheessa sekä telojen liittimien harmonisointi. Nämä molemmat tehtävät nopeuttavat telojen vaihto aikaa ja säästävät kuluja.

Telojen vaihto-ohjeet otettiin erittäin positiivisesti vastaan. Jatkoa varten vaihto-ohjeista luovutetaan sähköiset versiot suunnitteluosastolle, joka sitten syöttää ohjeet tehtaan tietojärjestelmään. Siellä ne ovat kaikkien käytettävissä tehtaan sisäisesti telan vaihdoissa. Ohjeista tulostetaan myös kansiot suunnitteluosaston toimesta sellaisille osastoille, joiden katsotaan hyötyvän ohjeesta.

Tulevaisuudessa telan vaihto-ohjeita tullaan käyttämään telojen vaihdossa toimivien eri ryhmien työn tukena. Työnjohto saa ohjeista tietoa telan vaihdon suunnitteluun. Konemiehistö saa tietoa heille kuuluviin telan vaihdon valmistelu- ja lopputöihin. Asentajan saavat ohjeista tukea ja tietoa telan vaihtotöihin. Ohjeita tullaan päivittämään tulevaisuudessa aina tarpeen niin vaatiessa.

## Lähteet

UPM-Kymmene Oyj sisäinen esittelymateriaali. [viitattu 2011]

UPM-Kymmene Oyj Tervasaari sisäinen esittelymateriaali. [viitattu 2011]

Lahti, Juha, Kunnossapitopäällikkö, Tehdaspalvelu. Keskustelu 15.09.2010.  
UPM-Kymmene Oyj Tervasaari

Lahti, Juha, Kunnossapitopäällikkö, Tehdaspalvelu. Keskustelu 17.02.2011.  
UPM-Kymmene Oyj Tervasaari

Työturvallisuuslaki 738/2002. [viitattu 2011]  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020738>

Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta 403/2008.  
[viitattu 2011] <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/2008/20080403>

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojaimista 1406/1993. [viitattu 2011]  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931406>

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 1407/1993.  
[viitattu 2011] <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931407>