

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Antti Vainikka

## **Arttu-tietojärjestelmän käyttämisen tehostaminen Kaukaan sahalla**

Opinnäytetyö 2016

## Tiivistelmä

Antti Vainikka

Arttu-tietojärjestelmän käyttämisen tehostaminen Kaukaan sahalla, 50 sivua, 3 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tuotantotekniikka ja kunnossapito

Opinnäytetyö 2016

Ohjaajat: Lehtori Heikki Liljenbäck, Saimaan ammattikorkeakoulu, Janne Falkenberg, UPM-Kymmene Oyj, Kaukaan saha

Opinnäytetyössä oli tarkoituksena tehostaa käytössä olevan kunnossapitojärjestelmän käytettävyyttä rakentamalla sille koulutusmateriaali jolla voidaan opettaa sekä uudet, että vanhat käyttäjät käyttämään olemassa olevaa järjestelmää tehokkaammin.

Tarkoituksena on lisätä kunnossapitojärjestelmän käyttöä tiedonkeruuseen. Opinnäytetyönä tekemässäni materiaalissa käsitellään mitä ovat kunnossapidon käsitteet ja miten järjestelmää käytetään mihinkin tarkoitukseen. Materiaalin avulla käyttäjät oppivat tekemään järjestelmään tarvittavat toimenpiteet.

Kaikella opinnäytetyössä käsitellyillä asioilla pystytään lisäämään kunnossapidon luotettavuutta, varmuutta sekä sitä kautta vähentämään turhia tuotannollisia seisokkeja tehostamalla kunnossapidon toimintaa.

Asiasanat: kunnossapitojärjestelmä, koulutus, luotettavuus, varmuus

## **Abstract**

Antti Vainikka

Enhancing the use of Arttu–Maintenance at Kaukaan saha, 50 pages, 3 appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Unit of Technology, Lappeenranta

Mechanical Engineering

Production and maintenance

Bachelor's Thesis 2016

Instructors: Lecturer Heikki Liljenbäck, Saimaa university of Applied Sciences, Janne Falkenberg, UPM-Kymmene Oyj, Kaukaan saha

The purpose of this bachelor's thesis was to enhance the usability of the current maintenance system by building material for it. With the material new and old users can be taught to use the maintenance system more effectively.

The aim is to increase the use of the data collection of the maintenance system. The material of the thesis deals with what are the maintenance concepts and how the system is used for which purpose. Users can learn how to make necessary measures to the system.

With the help of this material the reliability of maintenance can be increased, which can positively improve the production by decreasing unnecessary production downtimes.

Keywords: maintenance system, education, reliability, dependability

# SISÄLTÖ

1	Johdanto.....	5
2	UPM-Timber oy .....	6
2.1.	Kaukaan saha.....	6
2.2.	Kaukaan sahan historia .....	7
2.3.	Kaukaan sahan organisaatio .....	7
3	Tietojärjestelmä .....	8
3.1.	Tietojärjestelmä Kaukaan sahalla .....	8
3.2.	Arttu-tietojärjestelmä .....	9
3.3.	Laitapaikkaluettelo .....	10
4	Opinnäytetyön suunnitelma .....	13
4.1.	Materiaalin valmistaminen .....	13
4.2.	Ensimmäisen koulutuksen materiaali.....	13
4.3.	Toisen koulutuksen materiaali .....	14
4.4.	Kolmannes koulutusvaihe .....	15
4.5.	Aikataulu .....	16
4.6.	Koulutuksen toteuttaminen .....	17
4.7.	Kunnossapidon kehittämisideat .....	17
5	Kunnossapito.....	19
5.1.	Mitä on kunnossapito .....	19
5.2.	Yhteiskunta, turvallisuus ja ympäristö .....	20
5.3.	Miksi kunnossapidon merkitys korostuu.....	21
5.4.	JOT .....	22
5.5.	Kunnossapitolajit.....	22
5.5.1.	Ehkäisevä kunnossapito.....	22
5.5.2.	Häiriökorjaus .....	24
5.5.3.	Suunniteltu kunnossapito .....	28
5.5.4.	Parantava kunnossapito .....	29
5.6.	Kunnossapidon rooli .....	29
5.7.	Kunnossapito ammattina .....	30
5.8.	Tiedonkulku .....	31
5.9.	Miksi tietojärjestelmään.....	31
5.10.	Mitä varten tietojärjestelmä on .....	32
6	Arttu-tietojärjestelmä .....	34
6.1.	Työmääräimet.....	34
6.2.	Huoltotyömääräimet.....	37
6.3.	Varasto-otot .....	41
6.4.	Työtuntien kirjaaminen.....	42
7	Käyttöohjeet .....	43
8	Pohdinta ja yhteenveto .....	45
	Kuvat.....	49
	Lähteet.....	50

## Liitteet

- Liite 1 Ensimmäisen koulutuksen materiaali (74 sivua)
- Liite 2 Toisen koulutuksen materiaali (112 sivua)
- Liite 3 Käyttöohjeet tietokoneille (12 sivua)

# 1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä kunnossapidon luotettavuutta ja varmuutta sekä sitä kautta pyrkiä vähentämään tuotannollisten seisakkien määrää tehostamalla kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöä Kaukaan sahalla.

Opinnäytetyöni painottuu koulutusmateriaalin rakentamiseen sekä siihen liittyvien ohjeistuksien tekemiseen ja valmiiksi saadun materiaalin kouluttamiseen kunnossapidonväelle. Materiaalin tulisi olla sellainen, jolla voidaan opettaa uusille sekä vanhoille työntekijöille, mitä on kunnossapito. Tämän jälkeen opetellaan, miten käytössä olevaa kunnossapitojärjestelmäohjelmaa käytetään.

Pyrkimyksenä on, jotta kunnossapidonväki oppii käyttämään tehokkaammin käytössä olevaa tietokoneella toimivaa kunnossapitotietojärjestelmää. Tehokkaammin toimivalla järjestelmällä voidaan järjestelmällisesti edesauttaa tehtaan kunnossapidon toimintaa, esim. laitteiden korjaamistarpeen aikataulutusta, määrittää laitteille huoltosuunnitelmia joilla estetään laitteiden ennalta hajoaminen sekä tallentaa/kaivaa tietoa laitteiden korjaushistoriasta varaosiin.

Opinnäytetyön aluksi kerron tietoa yrityksestä, johon teen opinnäytetyöni. Tämän jälkeen selvitän opinnäytetyön rakenteen, tietojärjestelmän ja mihin koulutuksessa esiintyvät tiedot perustuvat. Lopuksi on yhteenveto ja pohdinta.

## **2 UPM-Timber oy**

Kaukaan saha kuuluu UPM-konserniin osana UPM-Timber Oy:n toimintoa. Vuoteen 2004 asti kaikki UPM-yhtiön sahat kuuluivat UPM-nimen alle, mutta vuonna 2004 yrityksen kaikki sahaus toiminta kaikkine sahoineen eriytettiin omaksi toiminnakseen erilleen muista UPM:n toiminnoista (sellu, paperi jne.). Tällöin syntyi Kymmene Wood Oy, joka myöhemmin vuonna 2007 muutti nimekseen UPM Timber Oy ja liittyi takaisin osaksi UPM-Kymmene Oyj:tä. (Timber UPM 2015.)

UPM Timberin sahat Suomessa sijaitsevat Lappeenrannassa (Kaukas) Pietarsaaressa (Alholma), Juupajoella (Korkeakoski) ja Porissa (Seikku). Vuosittainen UPM Timber Oy:n tuotantokapasiteetti on 1,5 miljoonaa kuutiota sahatavaraa. (Timber UPM 2015.)

### **2.1. Kaukaan saha**

Kaukaan saha on suomalaisen UPM:n suurin yksittäinen sahalaitos, joka sijaitsee UPM:n tehdasintegraatiossa Lappeenrannassa, Etelä-Karjalassa lähellä Venäjän rajaa. UPM:n Kaukaan tehtaat Lappeenrannassa muodostavat yhdessä ainutlaatuisen tehdasintegraation. Tehtaat hyödyntävät toistensa sivuvirtoja sekä raaka-aineissa että energiassa. Tässä integraatiossa saha toimittaa prosessissa syntyvän kuoren energian raaka-aineeksi Kaukaan Voima Oy:lle ja hake sekä puru päätyvät sellutehtaalle raaka-aineeksi. (UPM Kaukas – Biofore integraatti 2015.)

Kaukaan sahan vuosittainen tuotantokapasiteetti on 530 000 kuutiota sahatavaraa. Kaukaan saha käyttää raaka-aineenaan mänty- ja kuusitukkia. (Timber UPM 2015.)

Vuonna 2014 syyskuun puolivälissä tehtaasta valmistui ja luovutettiin 17 miljoona sahatavarakuutio, joka luovutettiin hirsitalovalmistaja Honkarakenteelle. (PUUINFO 2015.)

## **2.2. Kaukaan sahan historia**

Lauritsalan saha perustettiin 1891. Se siirtyi Kaukas Oy:n omistukseen vuonna 1916. Vuonna 1956 Kaukaan sahalla käynnistettiin ensimmäisenä Suomessa sahatavaran keinokuivatus, tätä ennen sahatavarat olivat kuivaneet nipuissa pääasiassa ulkosalla. Vuosikymmenten mittaan omistajat ovat muuttuneet, mutta tehdas on sijainnut samalla paikalla. (Timber UPM 2015.)

## **2.3. Kaukaan sahan organisaatio**

Kaukaan saha työllistää nykyisin noin 160 henkilöä (Timber UPM 2015) sisältäen muun muassa tuotantoväen ja kunnossapitoväen. Opinnäytetyön teen kunnossapidon puolelle, johon kuuluu tehtaan korjaamoväki sekä muutama tuotannon henkilö tukkilajittelusta ja kuorimolta.

Kunnossapidon vahvuus on noin 30 henkeä mukaan lukien toimihenkilöt, mekaanisen puolen asentajat sekä sähkö- ja automaatioasentajat.

Toimihenkilöinä kunnossapidon puolella työskentelevät:

- kunnossapidon päällikkö Kalle Savolainen
- työsuunnittelija Harri Matikainen
- kunnossapidon työnjohtaja Hannu Alakulppi
- kunnossapidon työnjohtaja Janne Falkenberg.

### **3 Tietojärjestelmä**

Yleisin suomalainen termi on ”kunnossapidon tietojärjestelmä” (Kunnossapitoyhdistys Ry 2004). Tietojärjestelmän tarkoituksena on yhdistää, hallita ja johtaa erilaisia toimintoja yhdellä työkalulla (tehtaan sisällä). Kunnossapitoon liittyen tietojärjestelmällä on selvästi halu hallita laitteita/prosesseja, joita tehtaassa on käytössä. Alun perin kunnossapidon kehittyessä laitteiden hallitsemiseen rakennettiin laitekorttijärjestelmiä, joihin kerättiin yhdestä laitteesta tarvittavat tiedot paperimappiin. Tietokoneiden yleistyessä pystyttiin yhdistämään laitekorttijärjestelmien ja tehtaan muiden toimintoihin toiminnot yhdeksi hallittavaksi työkaluksi. Tällöin syntyi tietojärjestelmiä joissa pystytään seuraamaan ajankohtaisesti tehtaan prosessia, laitteiden tietoja, vikaantumisia varastoja sekä ostoja.

#### **3.1. Tietojärjestelmä Kaukaan sahalla**

Paperinen laitekorttijärjestelmä on ollut Kaukaan sahalla käytössä jo miesmuistin, mutta ensimmäinen tietokonepohjainen kunnossapidon tietojärjestelmä otettiin käyttöön vuosituhannen vaihteessa. Sitä käytettiin enimmäkseen laitteiden varaosien listaukseen ja varastonohjaukseen. Myöhemmin tämän jälkeen koko Lappeenrannan tehdasintegraatioalueella siirryttiin koko tehdasalueen käsittävään yhteiseen tietojärjestelmään, jolla pystyttiin käsittelemään tehdastasolla tarkemmin laitteita ja prosesseja. Tällä uudemmalla järjestelmällä saatiin myös yhdistettyä koko tehtaan alueen varastotoiminnot toimimaan keskenään (tästä varasto-järjestelmästä saadaan vielä tänä päivänäkin tilattua ja toimitettua tavaraa tehdasalueen sisäpuolella).

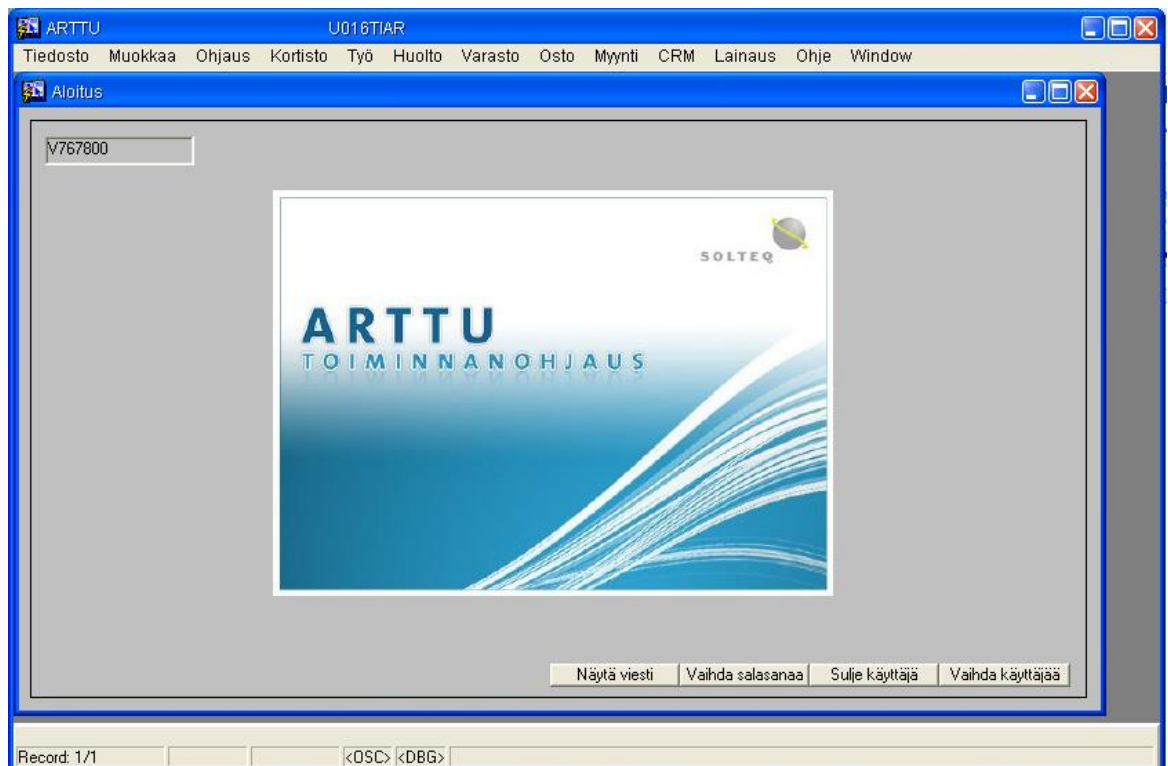
UPM Timberin Sahaus-toimintojen yhdistymisen myötä päätettiin jokaisella UPM:n sahalla ottaa käyttöön yksi ja sama tietojärjestelmä, jotta niiden toimintaa voidaan yhtenäistää toimimaan samalla tavalla. Tässä vaiheessa Kaukaan sahalla käytössä ollut järjestelmä korvattiin uudella Arttu-nimisellä tietojärjestelmällä, joka on nyt myös käytössä.



### 3.2. Arttu-tietojärjestelmä

Kaikilla sahoilla on nyt siis käytössä sama tietojärjestelmä, Arttu (kuva 1) jonka päätehtävä on tehostaa ja helpottaa jokapäiväistä tehtaan ohjaamista. Tällä tietojärjestelmällä voidaan ohjata ja seurata esimerkiksi seuraavia asioita:

- tehtaan laitteet (Laitopaikkaluettelo)
- yksittäisien laitteiden tiedot (Laitopaikkatiedot)
- rikki olevat laitteet (Työmääräimet)
- säännölliset huollettavat laitteet (Huoltotyömääräimet)
- varaston ohjauksen toimenpiteet (Nimike, varasto-otto/lisäys)
- työtuntien kirjaus
- projekti- ja seisokkitöiden hallinta
- tuotteiden myynti ja osto
- tehtaan tuotanto
- resurssien hallinta.



Kuva 1. Arttu-tietojärjestelmä (Arttu, UPM)

### 3.3. Laitapaikkaluettelo

Laitapaikkaluettelo on selkäranka tietojärjestelmälle. Ilman sitä tietojärjestelmä voisi olla hyvin epäselvä. Laitapaikkaluetteloinnilla pystytään määrittelemään ja erittelemään erinäiset laitteet omiksi yksittäisiksi prosesseiksi tai prosessin laitteiksi. Laiteluettelo on oikeastaan hienosti sanottuna hierarkkisesti rakennettu pyramidi tai "sukupuun", jossa on jokaiselle (UPM:n) tehtaalle ja sen kokonaisuuksille on määritelty oma tunnistenumero (vähän kuin ihmisillä on sosiaaliturvatunnus). Laitapaikkaluettelo on siis koottu erinäisistä laite tiedoista (laitapaikkakorteista), jotka muodostavat yhdessä ns. pyramidin tai "sukupuun".

Laitapaikkaluettelo on määritelty jokaiselle tehtaille, tehtaan prosesseille ja prosessiin kuuluville laitteille oma tunnistenumero, jolla ne pystytään helposti erottelemaan toisistaan (kuva 2). Sitä kautta voi ajatella, jotta jos tehtaan tuotantopaikat ovat jokseenkin tuttuja, niin on laitenumeron avulla helppo löytää haluttu laite. Laitapaikkaluettelon tarkoituksena on siis myös helpottaa paikallistamaan tietty laite kaikkien tehtaan tuhansien laitteiden seasta. Tämän järjestelmän laitepaikkaluettelon avulla voidaan tietylle laitteelle esim. tehdä vikailmoitus, kun huomataan laitteen alkava rikkoontuminen ja näin korjaaja pystyy korjaamaan laitteen ennen sen rikkoontumista. Laitapaikkaluettelon perusteella pystytään myös rakentamaan jokaiselle laitteelle omia huoltosuunnitelmia, katsoa mitä varaosia laitteeseen kuuluu, katsoa yksittäisen laitteen korjaus- ja huoltohistoria.

## LAITEPAIKKALUETTELON RAKENNE:

33 3360 4612 = Sahan päälinjan halkaisulinjan rullakuljetin



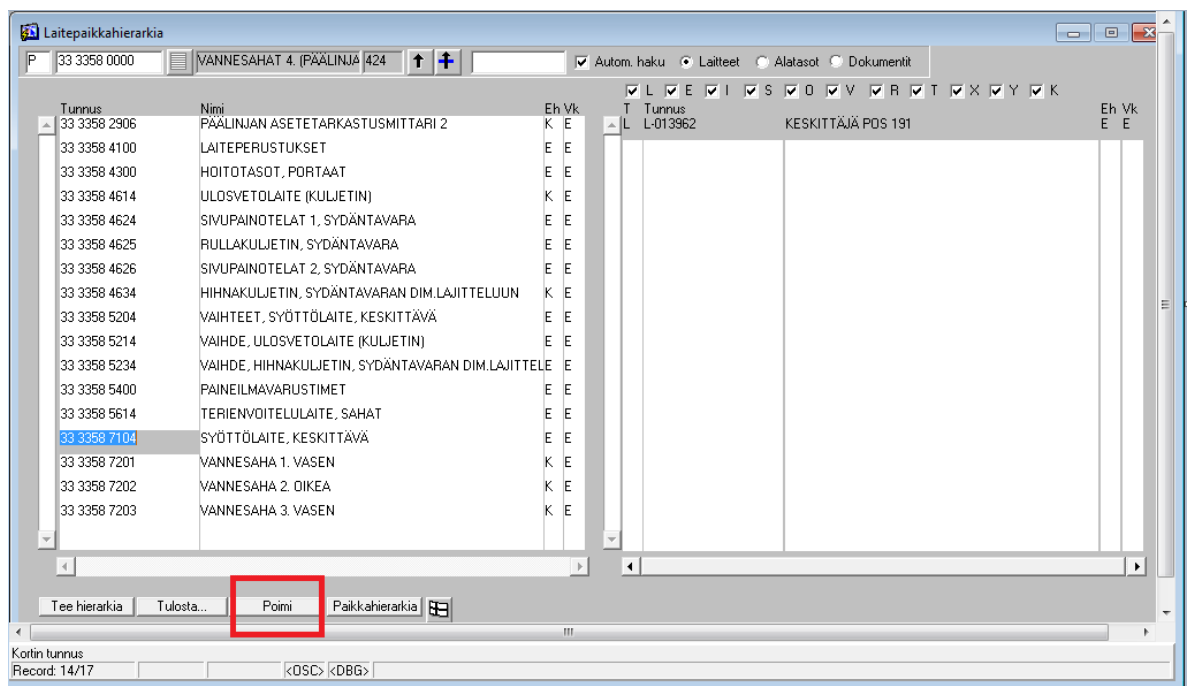
Kuva 2. Laitopaikkaluettelon rakenne

### Mistä laitepaikkahierarkia koostuu:

Laite: 33 3358 7104 Syöttölaite, keskittävä (kuva 3).

- Ensimmäiset kaksi numeroa (33 xxxx xxxx) kertovat mikä tehdas on kyseessä. Esimerkissä olevalla laitenumeraalla on tällä kertaa kyseessä Kaukaan saha (alkunumero 33 xxxx xxxx määrittää sen). Numeropari voisi olla myös toinen jolloin kyse olisi eri tehtaasta.
- Sen jälkeen seuraavat kaksi numeroa (xx 33xx xxxx) kertovat mikä laitos-taso on kyseessä. Tässä tapauksessa on kyseessä 33=sahalaitos, mutta numeropari voisi olla esimerkiksi 34 = dimensio lajittelu, 35 = Rimoitus jne.
- Kolmas numeropari kertoo (xx xx58 xxxx) tarkemmin mikä laitteisto on kyseessä. Tällä kertaa numero 58=vannesahat 4.

- Laitenumeron viimeiset neljä numeroa (xx xxxx 7104) määrittelevät sitten mikä laite on edellä mainitussa laitteistossa kyseessä. Tällä kertaa laitenumero (7104) on ”syöttölaite (keskittävä)”. Laitenumeroidenkin logiikka rakentuu omalla järkevällä tavalla. Esim. 46xx alkavat laitenumerot ovat kuljettimia ja 71xx numeroilla alkavat ovat erilaisia tuotannon laitteita.



Kuva 3. Laitepaikkatieto järjestelmästä: 33 3358 7104 (Arttu, UPM)

## Laitepaikkatiedot

Laitepaikkatiedot ovat laiteluettelosta valittuja laitenumeroja (ns. sosiaalitunnuksia), joilla määritellään yksittäisen laitteen tarkemmat tiedot. Tämä on sama asia kuin aikaisemmin tehtaissa käytetty laitekorttijärjestelmä, se on vain digitaalisessa muodossa tietokoneella. Laitepaikkaluettelosta pystyy valitsemaan tietyn laitteen ja avaamaan sen tiedot, jolloin laitteesta saadaan selville kaikki siihen tallennettu. Laitepaikkatietoon on yksilöidysti kerätty ja tallennettu kaikki siihen liittyvä tieto, kuten piirustukset, osaluettelo, varastonimikkeiden numerot, varaosien varastotilanne sekä laitteen historia.

## **4 Opinnäytetyön suunnitelma**

Opinnäytetyöni koostui materiaalin kokoamisesta, rakentamisesta ja valmiin materiaalin kouluttamisesta. Materiaalia kasasin käyttökokemuksista kyseisestä työpaikasta, ammattikorkeakoulusta kerätyllä tiedolla sekä kirjallisuutta lukemalla. Materiaalin rakensin käyttäen Windows Office Powerpoint -ohjelmaa, Windows -Sieppaus työkalua, Windows Paint -ohjelmaa sekä Arttu-tieto-järjestelmää. Materiaalit koulutettiin Kaukaan sahan omissa tiloissa kunnossapidonväelle videotykin ja tietokoneiden avustuksella.

### **4.1. Materiaalin valmistaminen**

Materiaalin keräämisen aloitin kertaamalla ammattikorkeakoulussa opiskeltuja ja lukemalla kunnossapitoon liittyvää kirjallisuutta. Materiaalin valmistamiseen käytin myös töissä kertyneitä Arttu-järjestelmän käyttökokemuksia. Kerätyistä materiaaleista rakensin koulutusmateriaalin ja tämän jälkeen mietimme yhdessä opinnäytetyöohjaajani sekä työsuunnittelijan avustuksella, miten muotoilemme rakennetusta materiaalista käytännössä sujuvan esitettävän kokonaisuuden.

### **4.2. Ensimmäisen koulutuksen materiaali**

Ensimmäisen osan koulutusmateriaalin rakensin niin, että se selvittää perusasioita käytännössä ja avaa itse käytössä olevaa Arttu-järjestelmää näyttämällä, miten tämän ohjelman perustoiminnot tapahtuvat.

Päätarkoituksena oli siis selvittää ja kertauksena käydä kaikille koulutukseen osallistuville koulutuksessa tärkeiksi katsotut asiat ja antaa ymmärtää, mitä hyötyä niistä on isommassa mittakaavassa.

Materiaalin tarkoituksena on selvittää lyhyesti ja ytimekkäästi:

- mitä on kunnossapito
- kunnossapito jakautuu eri muotoihin (suunniteltu, ehkäisevä, häiriö)
- miten määritellään, mitä muotoa kunnossapito on järjestelmään merkintöjä tehdessä
- selvittää, mitä on ehkäisevä kunnossapito verrattuna korjaavaan, koska tämä on tärkeä asia tehtaan tuotannon seisakkien ehkäisyssä
- avartaa ajatusta huoltaminen, helpottavana asiana eikä vain rasiitteena
- kertoa tavoitteita, mitä saavutetaan toimivalla järjestelmällä
- kertoa, miksi on olemassa järjestelmä, joka kerää tietoa
- mitä on kunnonvalvonta.

Tämän jälkeen käytiin vielä pikaisesti läpi seuraavat asiat, jotka pohjustavat seuraavaa koulutuskertaa:

- kertoa miten Arttu-järjestelmä rakentuu
- kertoa miten Arttu-järjestelmää käytetään
- miten Arttu -ohjelma käynnistetään
- miten siihen kirjaudutaan
- minkä näköinen ohjelma on käytettäessä
- miten ohjelmalla voidaan hakea työmääräimiä.

### **4.3. Toisen koulutuksen materiaali**

Toisen osan koulutusmateriaalin rakensin suoraan Arttu-järjestelmästä otetuilla kuvakaappauksilla, jotka liitin Windows Powerpoint -ohjelmaan, jota käytin materiaalin rakentamiseen. Kuviin lisäsin tarvittavat tekstit sekä korostukset. Kuvankaappaukset suoritin Windows Sieppaus -työkalulla.

Toisen osan materiaali perustuu ainoastaan Arttu-ohjelman käyttämiseen. Materiaalin avulla koulutuksessa olevat ymmärtävät ja saavat ohjeistuksen, miten järjestelmää käytetään tiettyyn toimenpiteeseen.

Koulutus osa 2. sisältää seuraavia perusteita:

- miten Arttu-järjestelmää käytetään
- mistä koostuu tehtaalla oleva laitepaikkaluettelointi, johon perustuu kaikki tehtaalla sisällä olevien laitteiden erittely toisistaan
- ennakkohuoltotöiden etsiminen & kuittaaminen
- huoltotöiden perustaminen & muokkaaminen
- ennakkohuoltotyön yhteydessä havaitun vian tekeminen työmääräimeksi
- työmääräimen tekemisessä työn lajittelu sekä kiireisyyden määrittäminen
- varasto-otot (Miten järjestelmään merkitään työssä käytetyt nimikenumeroiset varastotavarat)
- töiden määrittäminen/muuttaminen seisokkiin tai projektiin (Jos kyseessä on isompi tai enemmän aikaa vievä työ, kuten viikonlopputyöt).

#### **4.4. Kolmas koulutusvaihe**

Kolmas koulutusvaihe ei sisältänyt materiaalia, siinä vain käytiin läpi huolto-ohjelmien tekemistä jokaisen kanssa henkilökohtaisesti heille ennestään jo jaetuilla päävastuu-alueilla. Selvennyksenä siis, jotta tehtaalla on jokaiselle kunnossapidon henkilölle jaettu oma päävastuualue, johon hän perehtyy tarkemmin. Näin ollen jokaisen ei tarvitse tietää kaikkia yksityiskohtia tehtaalla kaikista laitteista vaan jokaiselle tehdasalueelle on erikoistunut joku korjaaja.

Jokaisen kanssa käytiin läpi omaa vastuualuetta ja hän siinä samassa päivitteli sekä rakensi oman vastuualueen laitteille huolto-ohjelman mukaisia huoltotyömääriä seuraavasti:

- työntekijä tarkistaa hänen vastuualueensa laitteiston ja laitteiden ajantasaisuuden eli ovatko laitetiedot oikein järjestelmässä:
  - o puuttuuko laitteita järjestelmään syötetystä laitepaikkaluettelosta
  - o onko laitepaikkaluettelossa vanhaa tietoa eli laitteita, jotka ovat poistuneet (poistettuja).
- jokainen työntekijä listaa laitteiden ja laitteistojen huoltotyöt omalta vastuualueestaan alustavaksi huoltolistaksi (eli mitä tulee huoltaa ja miten usein)

- huoltoalueen laitteet laitetaan tärkeysjärjestykseen sekä niille määritellään:
  - o huolto-ohje
  - o huoltoväli
  - o avainkoneet (eli tärkeät koneet, jotka aiheuttavat isoja ongelmia hajotessa (aiheuttaa tuotanto katkoksen, ovat hankala korjata, vaativat paljon korjausväkeä, ovat kalliita korjata tai ovat kalliita osia).
- jokaisen vastuualueen työntekijöiden laitteiden huolloista tehdään yhteenveto ja määritellään miten usein huolto tulee suorittaa.

Kolmas koulutus käytiin läpi kaikkien kanssa, milloin itse kullekin sopi ja paikaksi sovittiin tilanteen mukaan joku rauhallinen paikka.

#### **4.5. Aikataulu**

Koulutus itsessään toteutettiin kolmessa osassa. Ensimmäisessä osassa käytiin yhdessä läpi rakennettu teoria. Toisessa osassa käytiin käytännön asiat läpi ja opeteltiin miten tietojärjestelmää käytetään. Viimeisessä koulutusvaiheessa oltiin muutaman hengen porukoissa ja käytiin henkilökohtaisesti jokaisen kanssa läpi oman vastuu-alueen huoltotoimenpiteitä.

Opinnäytetyön aikataulu koostui seuraavasta:

- koulutusmateriaalin rakentaminen (viikoilla 46, 2013 – 2, 2014)
- ensimmäinen teoriaosa, (viikoilla 3-6, 2014). Koulutusaika n. 1 tunti
- toinen käytännönkoulutus, (viikoilla 4-8, 2014). Koulutusaika n. 2 tunti
- kolmas, vastuualueella sijaitsevien laitteiden huolto-ohjelmien päivittäminen/rakentaminen (viikoilla 3-8). Koulutusaika n.1h.



#### **4.6. Koulutuksen toteuttaminen**

Koulutuksissa käytiin rakennettu materiaali läpi kaikkien kanssa. Materiaali koostui kunnossapidon teoriasta, tietojärjestelmän käyttämisestä sekä miten omalle vastuualueelle toimivan huolto-ohjelman rakennetaan.

Ryhmä- ja henkilökohtaiset koulutukset pääasiassa järjestettiin sovittuun aikaan sahan päärakennuksen neuvotteluhuoneissa. Tosin tehdas-alueella syrjemmässä työskentelevien tuotannonväelle kävin tekemässä kaikki koulutukset heidän luonaan, koska he ovat jatkuvassa päivystyksessä vikaantumisen varalta ja siitä syystä heidän aikatauluilleen ei sopinut kovinkaan hyvin tulla saharakennukselle.

Molemmat ensimmäiset koulutukset alkoivat rauhallisella jutusteluhetkellä, jossa jokaiselle paikalla olevalle jaettiin munkit sekä annettiin mahdollisuus hakea kahvit kahviautomaatista. Jutustelun yhteydessä jokaiselle osallistujalle jaettiin oma henkilökohtainen kopio koulutuksessa läpi käytävästä materiaalista sekä kynä, jolla voitiin merkitä omia muistiinpanoja materiaaliin.

Molempiin koulutuksiin osallistui myös opinnäytetyön-ohjaajani Janne Falkenberg mahdollisuksiensa mukaan. Hän pystyi sitten lisäilemään ja vastailemaan paremmin koulutuksessa esille tulleisiin kysymyksiin/asioihin.

#### **4.7. Kunnossapidon kehittämisideat**

Koulutuksien yhteydessä pyrittiin keräämään listaa kaikista mahdollisista asioista, joilla pystyttäisiin kehittämään tehtaan kunnossapidon toimintaa tehokkaammaksi.

Pääasiassa koulutuksien lopuksi kyseltiin, onko kelläkään mitään parannusehdotuksia kunnossapidon toimintaan ja laitteisiin. Kaikki kommentoinnit kirjattiin ylös nimettöminä. Koulutuksien lopuksi katsottiin, mitä asioita muut olivat ehdotelleet parannettaviksi.

Koko koulutuksen ajan kerättiin listaa kehittämisideoista, jotka sitten annettiin kunnossapidon johdolle, jotta he pystyisivät katsomaan mitkä asiat ovat mahdollisia kehittää toiminnan tehostamiseksi. Kuvassa 4. on aihealueittain esille tulleita kehittämisideoita.

16. Varasto
17. Miehistön puute kunnossapidossa
18. Miten varasto-otto ylätehtaalta tehdään? Esim. sylinteri, moottorit yms. Voisiko tähän ottaa selvyyttä paremmin??
19. Trukin uusiminen korjaamolle (punainen ferrari)
20. Lajittelun trukki
21. Tukkilajittelun ja kuorimon trukki
22. Korjaamolle jonkunlainen sähkökäyttöinen pumppukärry
23. Kunnollisia polkupyöriä
24. Tärinän mittaus, kysely käytännöstä
25. Laittepaikkalistassa puutteita, poistettavaa ja muutettavaa:
26. Laite piirustusten päivittäminen ajan tasalle
27. Laittepiirustusten korjaaminen itse?
28. Laitteiden parempi merkitseminen
29. Työtuntien laittaminen järjestelmään
30. Laitteiden huollon tai korjauksen yhteydessä tehtävien arvojen muuttamiset

Kuva 4. Sieppaus kehittämisideoista aiheittain (Kehittämisideoita kertyi yhteensä 62 kpl)

## 5 Kunnossapito

Tässä luvussa on keräämääni teoriaa kunnossapidosta. Tämän tiedon perusteella rakensin koulutusmateriaalin.

### 5.1. Mitä on kunnossapito

Kunnossapito on käsitteenä laaja, mutta kunnossapidon tavoitteena on huolehtia koneiden, laitteiden ja rakennusten kunnosta, jotta

- tuotanto voi tapahtua katkeamatta ja turvallisesti
- tehokas kunnossapito mahdollistaa laitteen tehokkaan käytön
- palvelu ja tuotteet voidaan tuottaa siten, että asiakas ja tuottaja ovat tyytyväisiä lopputulokseen
- tuotteen laatu on haluttavan arvoinen ja sen tuotantokulut olisivat mahdollisimman tehokkaat
- voidaan huolehtia myös ympärillä olevan ympäristön turvallisuudesta.

Ehkäisevästä kunnossapidosta on tullut nykypäivänä entistä tärkeämpi tehtaan kunnossapitostrategia, jolla voidaan

- lisätä ja parantaa tehtaan tuottavuutta ja saada sitä kautta kilpailukykyä tämän päivän kiristyvässä kilpailutilanteessa
- mitata tehtaan kannattavuutta vertaamalla eri tehtaiden kunnossapito kustannuksia tehtaan pysähdyksissä olo aikaan.

Kunnossapitoa on myös ajan mittaan standardisoitu, jotta siitä tulisi mahdollisimman yhtenäinen toimiva järjestelmä. Itsessään kunnossapito on määritelty (SFS-EN 13306) standardissa seuraavasti:

*Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon.*

*Kunnossapidon termit ja sen käsitteet on pääosin standartista SFS-EN 13306. Tämä on EU:n standardi, joka on voimassa koko EU:n alueella. EU:n jäsenvaltiot voivat halutessaan laatia omia, kansallisia standardejaan, mutta EU-määräysten mukaisesti kansallisten standardien on oltava harmoniassa EN-standardien kanssa. Tällä määräyksellä EU estää sellaisten kansallisten standardien käytön, joilla voidaan rajoittaa kaupankäyntiä EU:n alueella. Suomessa toimii PKS Standardisointiyhdistys, joka ansiokkaasti laatii suomenkielisiä standardeja lähinnä teollisuuden tarpeisiin. PKS standardisointi onkin laatinut PKS 6201 Kunnossapito, käsitteet ja määritelmät -standardin. Tämä standardi on harmoniassa vastaavien EN-normien kanssa. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004.)*

## **5.2. Yhteiskunta, turvallisuus ja ympäristö**

Yhteiskunta määrittelee ja säätelee myös tehtaan kaikkia toimintoja mukaan lukien kunnossapito ja siihen liittyvät asiat/toimenpiteet. Yhteiskunta vaatii, että tehdas ei aiheuta ympäristölleen ja yleiselle terveydelle haittaa missään tilanteessa. Molemmille on määritetty omat lait suojaamaan yleistä turvallisuutta. Ympäristön suojelua huolehditaan muun muassa määrittelemällä, miten erilaisia kemikaaleja ja aineita saadaan säilyttää, käyttää ja miten niiltä tulee suojautua tehtaassa. Ympäristöä suojelee ympäristönsuojelulaki 527/2014. Yleistä terveyttä sekä turvallisuutta taasen huolehditaan työturvallisuuslailla. Työturvallisuuslaki 2002/73 on lyhyesti selitettynä rakennettu sitä varten jotta se suojelee työntekijöitä turhilta työtapaturmilta ja vaaratilanteilta. Yhteiskunta määrittelee lait, jotta tehtaalla työskentelevät sekä siellä käyvät voisivat päivän päätteeksi töiden jälkeen mennä turvallisesti kotiin perheen luokse.

*Työturvallisuuden tavoitteena on taata turvalliset, terveelliset työolot ja tukea työntekijöiden työkykyä. Tehokas työsuojelu on järjestelmällistä ja perustuu työpaikan vaarojen arviointiin ja yhteistyössä tehtyihin suunnitelmiin. (TTK työsuojelu 2013).*

Työturvallisuuteen liittyvät tärkeimmät asiat:

- suojautuminen oikeilla varusteilla (kypärät, silmälasit, turvakengät, huomiota lisäävät vaatetus yms.)
- työympäristön vaarojen tiedostaminen ja niiltä suojautuminen
- kouluttautuminen.

Turvallisuus- ja ympäristölakien lisäksi on myös olemassa erilaiset viranomaismääräyksiä, joiden toiminnoista tehtaan pitää huolehtia ja niiden kuntoa myös vahtii sekä valvoo esim. TUKES. Kaikella tällä valvomisella pyritään tilanteeseen, jossa ei olisi mitään vaaraa aiheuttavaa tilannetta. Ohessa on muutamia esimerkkejä näistä:

- nostolaitteet ja niihin liittyvät varusteet
- nosto-ovet
- hissit
- paloilmoitinlaitteet
- turvalaitteet
- vahvavirtalaitteet
- mittalaitteet yms.

### **5.3. Miksi kunnossapidon merkitys korostuu**

Kunnossapito on osa tuotantoa, jos tuotantoon liittyvissä laitteissa esiintyy tai tulee ongelmia tuotantoon/tavaran laatuun niin kunnossapito korjaa vian kokonaan pois tai pyrkii minimoimaan vian vaikutuksen, kunnes vika pystytään korjaamaan. Paras tilanne on, jotta tuotannossa esille tulleet viat ei aiheuttanut minkäänlaista katkoksia tuotannossa tai laadun heikkenemistä. Käytännössä kunnossapidolla siis pystytään lisäämään tehtaan toimintavarmuutta tuottaa sekä valmistaa hyvän laatuista tavaraa. Tällä tehtaan toimintavarmuudella pystytään lisäämään asiakkaiden luottamusta tehtaan tavaran toimitukseen sekä laatuun. Tänä päivänä tehtaiden melkeinpä tärkeimmät asiakaspalveluun vaikuttavat asiat ovat pystyä tuottamaan haluttu tuote sovitulla laadulla tietynä ajankohtana. Tässä on ensimmäinen asia, jonka takia kunnossapidon rooli korostuu.

Syitä miksi kunnossapidon rooli korostuu enemmän ja enemmän on hyvinkin paljon ja niiden merkitys korostuu vaan lisää vuosi vuodelta, koska yleensä ottaen Suomessa uusien laitteiden investointi on vähentynyt ja se on johtanut siihen jotta vanhoja koneita pyritään käyttämään koko ajan tehokkaammin ja pidempään.

Yleensä ottaen myös laitteiden korjaamiset muuttuvat monimutkaisimmiksi (huolto/korjata) niiden koneellistumisen ja automaatiotason nousun takia. Kunnossapidolla myös autetaan saavuttamaan yhteiskunnan määrittämiä arvoja huolehtimalla, jotta laitteet toimivat käyttäjä- sekä ympäristöturvallisesti, jottei laitteista koostu vaaraa kellekään/millekään.

#### **5.4. JOT**

JOT eli suomeksi ”Juuri oikeaan tarpeeseen” on johtamisfilosofia eli ajattelutapa, jolla pyritään pitämään laitteet huoltamisella ja valvonnalla mahdollisimman hyvässä kunnossa. Näin saadaan parannettua niiden tehokkuutta sekä tuotanto- ja myyntiprosessia kokonaisuudessaan. Käytännössä ajattelutavalla pyritään ajattelemaan laitteiden huoltoa niin, jotta laitteiden huollot pystytään suunnittelemaan etukäteen ja tilaamaan tarvittavat varaosat valmiiksi huoltoa varten. Tätä kautta voidaan vähentää varastoitavien varaosanimikkeiden tarvetta, joka johtaa myös vähempään varastoon sidottuun yhtiön pääomaan.

JOT-periaate (Just On Time)

- lyhyemmät toimitusajat, ei tehtaan omia puskurivarastoja vaan tavarantoimittaja vastaa tavaroiden varastoinnista
- korkeampi käyttövarmuusvaatimus tehtaan laitteilla
- ehkäisevä kunnossapito toimii → vähemmän tuotantoseisakkeja.

#### **5.5. Kunnossapitolajit**

Tässä luvussa selitetään lyhyesti mitä ovat erilaiset kunnossapidolajit ja miten työt luokitellaan mihinkin kunnossapitolajiin.

##### **5.5.1. Ehkäisevä kunnossapito**

Ehkäisevä kunnossapito on laitteen kunnon/suorituskyvyn seuraamista ja laitteen ennen aikaista huoltamista, jolla pyritään välttämään laitteen hajoamista sekä lisätä laitteen käyttövarmuutta ja -ikää. Pää tavoitteina on laitteen turvallisuuden, toimivuuden ja tuottavuuden lisääminen vähentämällä turhia

laitevikoja. Laitteen määräaikaishuolloissa tehdään seuraavia toimenpiteitä: puhdistaminen, voitelu, kuluvien osien tarkastaminen, määräysten mukaisuuden toteaminen. Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 5. on eritelty ehkäisevän kunnossapidon toimenpiteet Kaukaan sahalla.

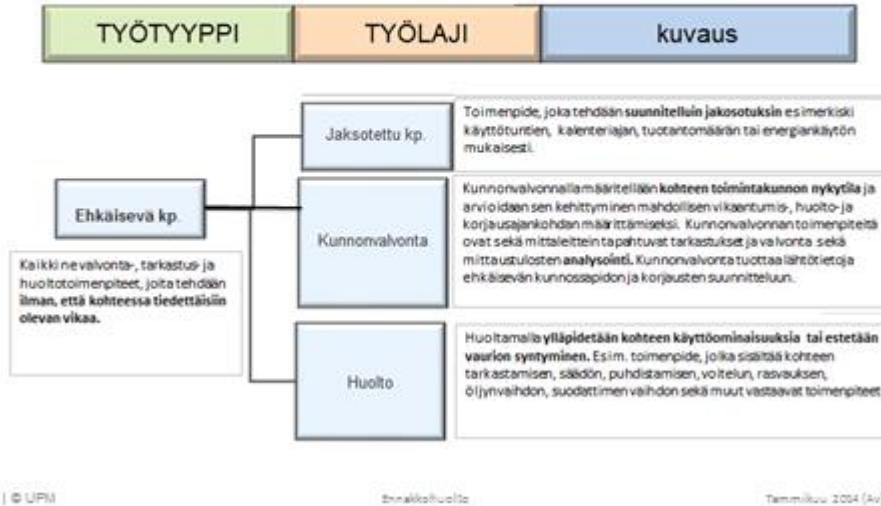
Huoltotoimenpiteisiin myös kuuluu kunnonvalvonta ihmisen vaistoilla (näkö-, kuulo-, haju- ja tuntoaistit) ja erilaisilla laitteilla. Kunnonvalvonnalla pyritään huomaamaan jo alkavat vikaantumiset etukäteen. Useimmiten viat pystytään huomaamaan jo käymällä tekemässä laitteelle perusteellinen puhdistus ja huoltaminen, jossa näkee missä kunnossa laite on, vuotaako öljyä, ovatko paikat hyvässä rasvassa.

Esimerkiksi tehtaalla kalleimpia ja suurinta tuotannollista katkosta aiheuttavia ongelmia pystytään valvomaan kunnonvalvonnalla. Tärinänmittauslaitteen avulla voidaan esim. huolehtia isomman sähkömoottorin laakereiden kunnosta. Laakereiden kuntoa voidaan valvoa säännöllisillä tärinämittauksilla, joissa verrataan pidemmän ajan mittaustuloksia toisiinsa. Kun mittaustulokset alkavat muuttua edellisistä, voidaan päätellä, että moottori on hajoamassa ja sille voidaan etukäteen suunnitella huolto/korjaustoimenpide. Näin voidaan välttyä äkillisiltä hajoamisilta.

Huoltaminen on osa jokapäiväistä työmaalla liikkumista. Aistit valppaina kävelyllä voidaan huomata monta alkavaa vikaantumista esim. äänen perusteella. Mutta itse huolto pitää myös kohdistaa erilaisille laitteille ja laitekokonaisuuksille tietyn aikavälein. Tärkeimpiä ovat sellaiset laitteet, joihin on vaikea saada varaosia, laitteet jotka ovat vaikeassa paikassa, laitteet jotka ovat vaikea korjata, laitteet jotka ovat kalliita ja laitteet jotka aiheuttavat pitkän tuotantoseisokin niitä korjattaessa. Kun kaikki laitteet on kartoitettu ja asetettu tärkeysjärjestykseen niille on määriteltävä laitekohtaisesti: mitä sille tehdään huollossa, laitepaikkanumero ja huoltoväli.

# TYÖTYYPIT: EHKÄISEVÄ KUNNOSSAPITO

## ONE.Artun töiden luokittelu



Kuva 5. Ehkäisevä kunnossapito (UPM Kaukaan saha)

### 5.5.2. Häiriökorjaus

*Vikaantuminen on tapahtuma, jonka ilmetessä kohteen kyky suorittaa vaadittu toiminta päättyy (siis aiheuttaa kohteeseen vikatilaa). Vikatilassa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimintaa. Vikaantumisen seurauksena on vika, joka voi olla häiriö tai vaurio. Häiriössä kohde ei ole rikki, mutta aiheuttaa tuotannon menetyksiä ja välittömän korjauksen tarpeen. Häiriö korjataan palauttamalla toimintakyky esimerkiksi puhdistamalla, säätämällä tai vaikkapa vain pysäyttämällä ja käynnistämällä se uudelleen (reset). Vauriossa kohde on rikki, mutta seuraamukset ovat samat kuin häiriössä. Vauriota korjataan kunnossapidon keinoin (Kunnossapitoyhdistys ry 2004).*

Kaikki viat voidaan jakaa kahteen pääryhmään: Tuotantoon/laatuun vaikuttavat viat sekä viat jotka eivät aiheuta seuraamuksia tuotantoon/laatuun.

- viat jotka vaikuttavat tuotantoon tai laatuun tehdyn tuotteen laatuun ovat **häiriökorjauksia**, jotka täytyy korjata heti kun mahdollista
- viat, jotka eivät vaikuta tuotantoon tai tuotteen laatuun ovat **suunniteltuun korjaukseen määritellyjä vikoja**, joita pystytään



korjaamaan silloin kun on paremmin aikaa ja rauhallisempaa esim. viikonloppuisin. Nämä viat luokitellaan suunniteltuun kunnossapitoon ja ne käsitellään sen mukaisesti.

Kaikki rikkoontumiset esitetään japanilaisen kunnossapidon filosofian TMP (Total Productive Maintenance) kehittäjien mukaan aika hyvin seuraavalla suomennetulla viittauksella Kunnossapitoyhdistys ry 2004 -kirjasta (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, 48):

*Vikaantumisen on perinteisesti ajateltu johtuvan laitteen huonosta suunnittelusta tai kestävydestä, eli tekniikoihin liittyvistä asioista. Näin ei kuitenkaan ole. Japanilaiset TMP:n kehittäjät ovat varsin perusteellisesti tutkineet vikaantumista. Heidän mukaansa vikaantumisessa on olemassa viisi pääsyytä:*

- *laitteita ei käytetä oikealla tavalla: oikeita tapoja ei joko tunneta (ei ole standardisoitu) tai lähestymistapa ei ole oikea. Työtä saatetaan jakaa ”minä käytän – sinä korjaat” ajattelutavan mukaisesti. Laitteiden käyttäjät kylläkin havaitsevat oirehtivien vikojen aiheuttamia seurausilmiöitä, mutta he eivät ryhdy toimenpiteisiin, koska laitteen käyttäjän toimenkuvaan ei kuulu korjaaminen ja raportointikin saattaa olla työlästä ja osaaminenkin kehnonpuoleista*
- *käyttäjien ja kunnossapitajien ammattitaito on liian kapea (keskittyy korjaamisiin). Tarkastuksissa ei huomata oirehtivia vikoja, vian oireet tulkitaan väärin sekä laitetta käytetään ja kunnossapidetään jopa väärin. Useimmiten väärinkäyttö on tahatonta ja hyvässä uskossa tehtyä, joten sitä on vaikeaa huomata*
- *laitteen ikääntymisen myötä esiintyvää toimintakyvyn heikkenemistä ei havaita tai korjata tai se hyväksytään. Toimintakyvyn muutokset sekä vähittäisvikaantuminen ovat vaikutuksiltaan hyvin pieniä ja muutokset selviävät vain vertailemalla*
- *laitteen käyttöolosuhteet eivät ole optimaaliset. Lika esimerkiksi saattaa aiheuttaa lämpenemistä tai pienentää liikeratoja ja ylimääräiset varastot tukkivat pääsyn tarkastuspisteiden luokse*

- *laitteen suunnittelussa ei ole riittävästi huomioitu todellista käyttöä tai käyttöolosuhteita. Toisaalta laite saattaa olla siirretty muualta, jolloin alkuperäinen käyttötarkoitus on muuttunut*

*Vian oireiden lukeminen on usein vaikeaa. Toiminta saattaa olla painottunut korjausten tekemiseen, jolloin vikojen oireiden selvittämiseen ei ole panostettu (koulutus ja laitteet). Tarkastaminen saattaa olla liian yleisluonteista. Tähän usein vaikuttaa tarkastuspisteiden vaikea luoksepäästävyys tai sijainti likaisten ja vaikeasti avattavien suojiin takana. Likakerros saattaa kätkeä alleen alkavan öljyvuodon tai särön.*

*Usein vian oireita ei tulkita oikein; niitä pidetään luonnollisina vanhenemiseen liittyvinä ilmiöinä ja hyväksytään. Oire saattaa olla – varsinkin alussa- niin pieni, että sitä ei pidetä vakavana tai edes raportoinnin arvoisena. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004, (S.Nakajima, TPM 1989)).*

Yhteenvetona voidaan sanoa, että vikaantuminen lähes aina huomataan hyvissä ajoin, mutta jostain syystä se jätetään huomioimatta vaikkakin vika on aina etukäteen ehkäistävä asia. Kun pyritään estämään järjestelmällisesti vikoja, niin siihen on vain pitkä ja mutkainen tie, jonka on todettu olevan monessa isossa tehtaassa monta kymmentä vuotta vievä ajattelun muutostapa, mutta ne tehtaot joissa kunnossapidolla on pystytty nostamaan kokonaisvaltainen tuottavuus esim. 65% -> 90% ovat todella ylpeitä saavutuksistaan ja vaalivat, jotta sama taso vähintään pidetään. Esim. Japanissa Toyotalla on tehty TPM:n pohjalta kunnossapidon sekä tehtaon johtamisen kehittäminen ja he kutsuvat itse onnistunutta saavutustaan nimeltä: Toyota Production System.

*Asiantuntijoiden mukaan systeemi on ainutlaatuinen maailmassa ja nostaa Toyota autonvalmistajien joukosta tehokkaimmaksi sekä kustannuksiltaan, tuottavuudeltaan, että laadulla mitattuna (Kunnossapitoyhdistys ry 2004)*

Laitteiden tehokkaampaa ja luotettavampaa toimivuutta voidaan edistää vain estämällä turhia vikaantumisia, joita voidaan ehkäistä vain tekemällä

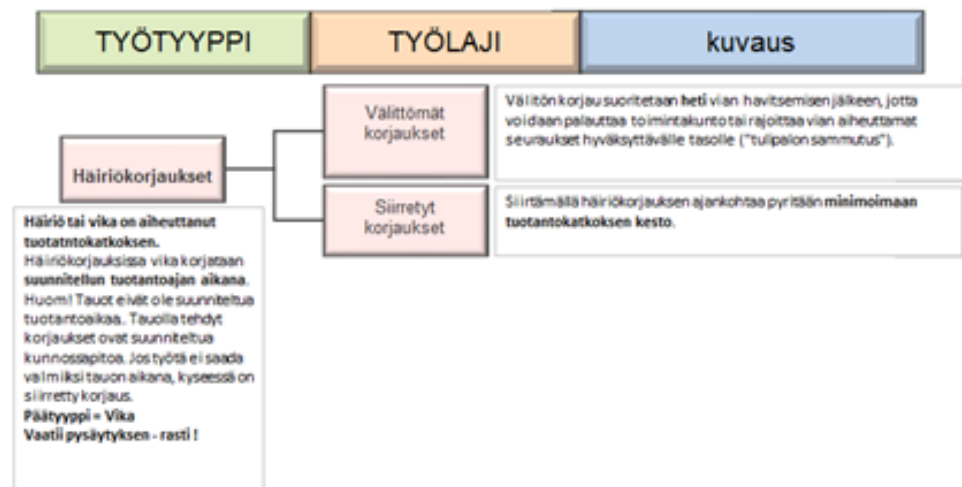
- tehokkaammin ehkäisevää kunnossapitoa
- parantamalla laitteiden suoritusta laitteen parantavalla kunnossapidolla
- parantamalla laitteiden luotettavuutta/pääsevyyttä/huollettavuutta
- kouluttamalla laitteiden käyttäjiä ja kunnossapidonväkeä käyttämään sekä huomaamaan/korjaamaan alkavat viat tehokkaammin, ennen kuin niistä kasvaa suurempia vikoja.

Kuvassa 6. on määritelty häiriökorjaukset Kaukaan sahalla, josta selviää, että kaikki viat voidaan jakaa kahteen pääryhmään:

## TYÖTYYPIT: HÄIRIÖKORJAUKSET



### ONE.Artun töiden luokittelu



Kuva 6. Häiriökorjaukset (UPM Kaukaan saha)

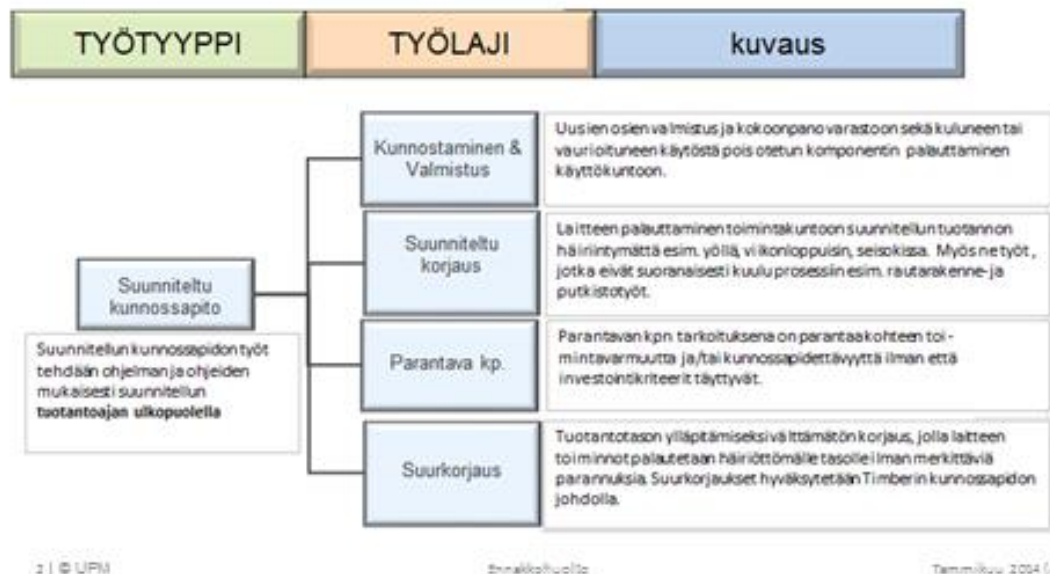
### **5.5.3. Suunniteltu kunnossapito**

Kaikki työt, jotka eivät ole ennalta ehkäisevää huoltamista tai tuotantoon suoraan vaikuttavia vikoja, ovat suunniteltua kunnossapitoa. Suunnitellun kunnossapidon töitä löydetään huoltoa tai huoltokierrosta tehdessä sekä laitteita käyttävät ilmoittavat vioista tai muutoksista, joita huomaavat käyttäessään laitteita. Suunnitellussa kunnossapidossa tiedostetaan laitteessa oleva vika tai vikaa edeltävä häiriö ja varaudutaan vian korjaamiseen. Suunnitellussa kunnossapidossa vika korjataan, kun siihen on mahdollisuus, eli vika voidaan korjata seuraavalla tauolla, viikonloppuna tuotannon ollessa pysähdyksissä tai mahdollisesti vasta seuraavassa isommassa tuotantoseisokissa, jossa korjataan kaikkea isompaa vikaa, jota ei pystytä korjaamaan tuotannon aikana.

Suunniteltua kunnossapitoa on myös rikkinäisten laitteiden korjaaminen varasto kuntoon (kunnostaminen ja valmistus) sekä suurkorjaus, jolla voidaan viitata työtä tehtäväksi seuraavassa koko tehtaan pysäyttävässä seisokissa (jolloin on enemmän aikaa korjata). Suunniteltuun kunnossapitoon kuuluu myös ne työt, jotka eivät suoranaisesti kuulu tehtaan tuotantoon, kuten rautarakenteet, putkistot. Suunnitellussa kunnossapidossa pystytään myös varautumaan korjaamiseen varaamalla varaosat laitteen korjaamiseen, jolloin varaosia ei tarvitse hädissään etsiä korjaukseen. Suunnitellun kunnossapidon työt on määritelty kuvan 7. perusteella Kaukaan sahalla.

# TYÖTYYPIT: SUUNNITELTU KUNNOSSAPITO

## ONE.Artun töiden luokittelu



Kuva 7. Suunniteltu kunnossapito (UPM Kaukaan saha)

### 5.5.4. Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito on laitteen toiminnan parantamista luotettavammaksi, turvallisemmaksi ja tuottavammaksi. Parantavan kunnossapidon ero ehkäisevään kunnossapitoon on se, että laitteen rakennetta tai toimintaa muutetaan erilaiseksi muuttamalla joku tai jotkin osat/toimenpiteet erilaisiksi kuin alkuperäisessä laitteessa on ollut.

Parantavaa kunnossapitoa voisi olla vaikka laitteen turvallisuuden lisääminen lisäämällä laitteen suojaksi suojaverkko tai kaide, jolla pystytään estämään laitteesta johtuvien tavaroiden hallitsematon lentely.

### 5.6. Kunnossapidon rooli

Kunnossapito itsessään kuuluu kaikille, kaikkiin ammatteihin ja työtehtäviin liittyä aina jonkin verran kunnossapitoa. Kunnossapito on siis ymmärrettävä laajana käsitteenä. Tehtaassa kunnossapito käsitteenä on muuttunut ajan

mittaaan. Aikaisemmin ajateltiin, jotta laitetta ajoi sekä korjasi tuotantomies ja korjauksen hoiti korjaajamies, mutta nykyään myös tuotantomies myös itsekin korjaa ja huoltaa pieniä vikoja, koska tuntee laitteen.

### **Länsimaiden sekä Japanin ero ajatella kunnossapitoa**

Japanissa on pitkään ollut kunnossapidon ja tuotannon ajatusmallina niin, että koneen käyttäjä käyttää konetta ja koneen vikaantuessa hoitaa itse pienimmät korjaukset. Tarvittaessa koneen käyttäjä pyytää korjaajaa auttamaan itseään korjauksessa. Tässä ajatusmallissa on siis koneen käyttäjällä henkilökohtainen kunnia, jotta kone toimii eikä tarvita korjaajaa auttamaan turhaan. Japanin kielessä on myös vikaantumista tarkoittava sana "kosho", joka on kirjaimellisesti suomeksi käännettynä: Tuhota (päästä eroon) jostain ikääntyneestä. Toisin sanoen japanilaiset ajattelevat vikaantumisen olevan vikaantumiseksi päästetty asia, jota ei anneta tapahtua.

Länsimaissa ajatusmallina on tänäkin päivänä, että koneen käyttäjä käyttää konetta ja koneen korjaaja korjaa koneen sen vikaantuessa, käyttäjän katsellessa vieressä. Tästä ajatusmallista ollaan hiljalleen siirtymässä japanilaiseen ajatusmalliin, joka on tuotannollisesti tehokkaampi. Myös vikaantuminen on länsimaissa ajateltu vain tietyn ajan mittaan tapahtuvana hajoamisena, jolla ei ole syytä. Tämäkin ajatusmalli on korjaantunut pikku hiljalleen ja on koko ajan yritetty enemmän ja enemmän painostaa sitä asiaa, että jokaiselle vialle voidaan tehdä jotain huomaamalla se ajoissa, joko vika voidaan korjata tai vähentää viasta johtuvia isompia vaurioita. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004.)

### **5.7. Kunnossapito ammattina**

Kunnossapidon tärkeimmät roolit ovat:

- korjata vikaantuneet/rikkinäiset laitteet käyttökuntoon
- auttaa tuotantoa huoltamaan laitteita
- ylläpitää laitteiden kuntoa
- parantaa laitteita paremmiksi ja turvallisimmiksi

- auttaa laitteen dokumentointia (piirustukset jne.).

Kunnossapito on palveluammatti. Kunnossapitotehtävät vaativat tekijöiltään yhteistyökykyä ja palveluhenkisyttä ja heidän tulee hallita mm

- ihmissuhdetaidot
- tuotannon kokonaisuuden ja oman kunnossapidettävän tekniikanalan perusteiden hallinta
- tuotantokokonaisuuden ulkoisten yhteyksien merkityksen tunteminen: Energia, kunnossapito, ympäristötekijät sekä laatu
- materiaalihallinnon toimintaperiaatteiden tunteminen
- alihankintamahdollisuuksien tunteminen ja hallinta
- oman työkentän jatkuva kehittäminen käyttökokemusten ja koulutuksen kautta.

*Kunnossapidon on pystyttävä luomaan sellaisia asioita ja arvoja, jotka houkuttelevat alalle hyviä ammattilaisia, jotka viihtyvät työssään ja kehittävät sitä. (Kunnossapitoyhdistys ry 2004.)*

## **5.8. Tiedonkulku**

Hyvin toimivassa kunnossapidossa järjestelmässä tieto kulkee:

### **TUOTANTO <>KUNNOSSAPITO**

- sisäinen tiedonvälitys
- Arttu kunnossapidon tietojärjestelmää hyödyntäen:
  - o tuotanto tekee häiriöilmoitukset (ja näkee järjestelmästä missä tilanteessa vian korjaaminen on)
  - o suunnitellut korjaukset (kaikki näkevät, mitä on rikki ja mitä tullaan korjaamaan)
  - o kaikki pystyvät seuraamaan töitä.

## **5.9. Miksi tietojärjestelmään**

Järjestelmään tehdyistä merkinnöistä tallentuu merkintöjä, joista selviää esim. jotta joku laite on rikki ja tällöin se tulee korjata kuntoon. Hyvin toimivalla järjestelmällä saadaan kerättyä tietoja laitekohtaisesti, tietoa kertyy

kunnossapidon huoltotoimenpiteistä ja laitteiden vikaantumisesta kerätyistä tiedoista

- miten usein laite rikkoontuu
- mikä laitteen osa menee useasti rikki
- paljonko on laitteen korjauskustannukset (kk/periodi/vuosi/elinikä).

Näistä järjestelmästä kerätyillä tiedoilla voidaan muun muassa: seurata laitteiden teknistä kuntoa, suunnitella parannuksia teknisesti huonoihin laitteisiin, määrittellä miksi laite on huono tai mahdollisesti kallis ylläpitää, seurata prosessi- tai laitekohtaisesti häiriöiden määrää/kestoa yms.

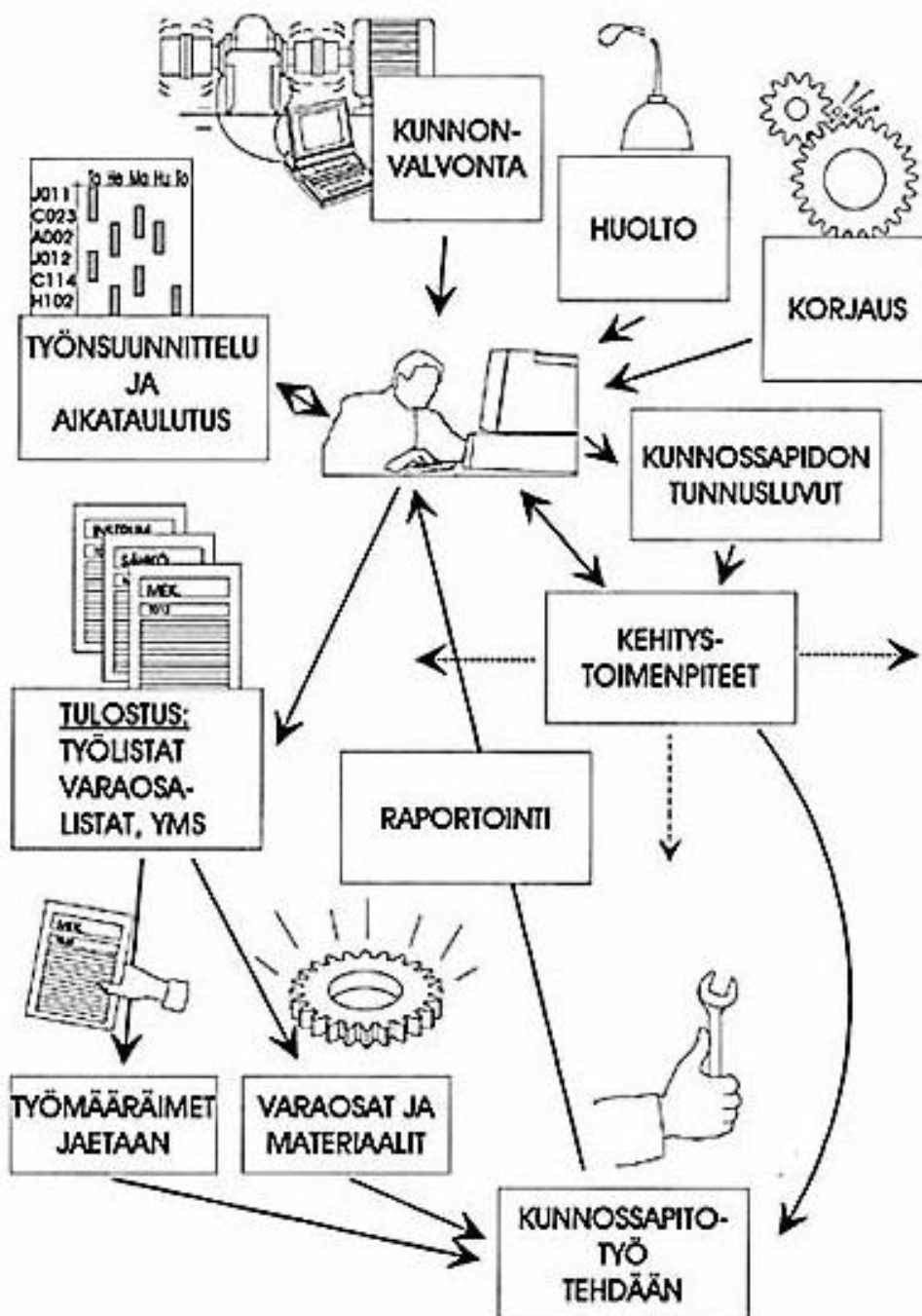
Kun kaikki työt kulkevat tietojärjestelmän kautta, saadaan koottua työt erinäisiksi työlistoiksi ja sitä kautta pystytään hallitsemaan kunnossapitoa. Tehostettua sen resurssien käyttöä, suunnitella tehokkaammin töiden esivalmistelua, mahdollistaa töiden seuranta. Tärkein periaate on: Työt eivät ole ihmismuistin varassa.

#### **5.10. Mitä varten tietojärjestelmä on**

Tietojärjestelmä on eräänlainen tietopankki. Kuvassa 8 on kiteytetty tietojärjestelmän käyttäminen tehtaan kunnossapidossa. Tietojärjestelmään siis kerätään ja siitä saadaan erilaisia tietoja käyttöön

- työmääräimistä eli työtilauksista:
  - o ehkäisevä kunnossapito
  - o parantava kunnossapito
  - o häiriökorjaukset
  - o suunniteltu kunnossapito
  - o häiriökorjaus.
- laitepaikkalistat
- laitteiden piirustukset ja varaosat
- laitteiden korjaushistoria
- varaosien varastosaldo.





Kuva 8. Kunnossapidon tietojärjestelmä ytimekkäästi kuvassa (Opetushallitus 2013)

## 6 Arttu-tietojärjestelmä

Ohessa on yhteenvetoa, jota käydään Arttu –järjestelmän koulutuksessa.

### 6.1. Työmääräimet

Kunnossapidon osalta on tärkeää tehtaassa pystyä määrittelemään laitteet, jotka eivät toimi niin kuin niiden on tarkoitus toimia, näitä laitteita sanotaan vikaantuneiksi, kun ne eivät toimi niin kuin ne on suunniteltu toimivan. Vikaantumisen huomaa joko laitteita käyttävät henkilöt tai laitteiden kuntoa tarkistavat kunnossapidonmiehet. Kaikista erilaisista vikaantumisista tehdään oma vikailmoitus kunnossapidon tietojärjestelmään.

Vikailmoituksessa määritellään:

- mikä on laitteen laitenumero (tai vähintään mikä prosessi on kyseessä)
- missä ja minkälainen vika on kyseessä
- onko vika mekaaninen vai sähköinen
- miten se vaikuttaa tuotantoon:
  - o Kyllä -> Vikahäiriö
  - o Ei -> Suunniteltu korjaus.
- työn kiireisyys
- luokitellaan vika ilmenemisen, häiriön ja vaikutuksen mukaan.

Mikäli vika vaikuttaa tuotantoon, on se vikahäiriö ja se pyritään korjaamaan mahdollisimman pian. Mutta mikäli vika ei vaikuta tuotantoon se määritellään suunniteltu korjaus – toimenpiteeksi, joka korjataan esimerkiksi seuraavalla tauolla, viikonloppuna tai mahdollisuuksien mukaan.

Kaikista tehdyistä häiriöilmoituksista tallentuu järjestelmään oma yksittäinen työmääräin. Työmääräintä tehdessä sille määritellään laitepaikka, joka määrittelee mikä laite on kyseessä. Joten tämän jälkeen kunnossapidossa pystytään seuraamaan mitä vikoja on missäkin päin tehdasta ja sitä kautta mennä korjaamaan kiireisimmät viat tai sitten suunnitella mitä vikoja voidaan korjata esim. seuraavana viikonloppuna, kun tehtaan tuotanto on

pysähtynyt. Kuvissa 9 ja 10 on esitetty miten Kaukaan sahalla tehdään työtilaus, kun havaitaan jokin vika.

## TYÖTILAUKSEN TEKEMINEN 1/2

**I. KÄYNNISTÄ NAVIGAATTORI**

Käynnistä navigaattori

- 1.Valitse: KORTISTO
2. Tämän jälkeen valitse: NAVIGAATTORI

**II. ETSI LAITE**

Jos menit väärään kohtaan, pääset tällä nuolella edelliseen kohtaan!

+ -merkillä pystyt liikkumaan laitoksen, laitteistojen ja laitteiden välillä

**III. PAINA TYÖTILAUS NAPPIA**

1. Valitse navigaattorilla laite, johon tarvitset tehdä työ määräimen
2. Paina punaista puhelinta

The image shows three screenshots of the ARTTU software interface. The first screenshot shows the main menu with 'Kortisto' selected and 'Navigaattori' highlighted. The second screenshot shows a list of devices with a '+' sign next to the selected device. The third screenshot shows the device details screen with the 'Työtilaus' button highlighted.

Kuva 9. Vikailmoituksen tekeminen (1/2) (Arttu, UPM)

## TYÖTILAUKSEN TEKEMINEN 2/2

**TYÖN TEKEMINEN JÄRJESTELMÄÄN!**

1. Tarkasta laitepaikka
2. Kerro viasta, aloita vastaamalla:  
*Missä on vika, mikä on vikana?*
3. Vastaanottaja: *MEK / SAH / KII*
4. Tyyppi: Vaikuttaako tuotantoon?  
Kyllä → *Vikahäiriö*  
Ei → *Suunniteltu korjaus*  
Onko työ huoltoa ennen rikkoontumista?  
→ *Ehkäisevä kp.*
5. Määritä työlaji
6. Työn kiireisyys:  
*Korkea / Normaali / Seisokki*
7. Vetäjä: Jos haluat osoittaa työn jollekin esim. *JAJA, HAMA, ANVA*
8. Tee välitallennus!
9. Siirry -> "Raportointi"
10. Paina: **LUOKITUS**
11. Määritä miten vika on ilmentynyt?
12. Määritä minkälainen häiriö oli?
13. Määritä vaikuttiko vika tuotantoon?
14. **LOPUKSI TALLENNUS!**

**11. Miten vika on ilmentynyt?**

**12. Minkälainen häiriö oli?**

**13. Vaikuttiko tuotantoon?**

Kuva 10. Vikailmoituksen tekeminen (2/2) (Arttu, UPM)

## 6.2. Huoltotyömääräimet

Laitteiden määräaikainen huoltaminen tietyn määrätyn aikavälein on kaikin puolin hyvä asia laitteiden toimimisen kannalta. Laitteiden ennalta huoltamisella, ennen kuin ne hajoavat säästetään hajonneen laitteen korjaamismäärässä sekä ajassa ja huoltamisella voidaan välttää myös mahdollisesti turhia koko prosessin tuotannon keskeyttäviä korjauksia.

Arttu-tietojärjestelmään pystytään luomaan laite kohtaisesti huoltotyömääräimiä, joissa määritellään tarkasti mikä laite on kyseessä, mitä sille tehdään ja miten usein laitetta tulee huoltaa. Järjestelmään tallennetut huoltotyömääräimet pystytään tarkastamaan huoltotyöt valikon kautta. Huoltotyömääräimiä tarkastellessa järjestelmä järjestelee käytössä olevat huoltotyömääräimet niiden seuraavan huoltoajankohdan mukaan.

Kaikissa huoltamisissa pyritään painottamaan varsinkin tuotannon kriittisesti pysäyttäviä sekä kalliisiin laitteisiin. Huolto-ohjelmaa ei määritellä kaikille töille vaan sellaisille töille, joissa on tarvetta huoltamiseen tietyn aikavälein: Esimerkiksi kaikki sähkömoottorit, kuljettimet, laitteet, ilmanvaihtokoneet, ja sähkömuuntajat.

Huoltaminen määritellään yksityiskohtaisesti jokaiselle laitteelle, mutta pääsääntöisesti tärkeimmät huoltotyöt jokaiselle laitteelle ovat

- puhdistaminen (samalla vikojen silmämääräinen tarkastus)
- kuluvien osien tarkastaminen, pulttien kireys jne.
- tiettyjen toimenpiteiden suorittaminen, kuten hihnan kireyden tarkastaminen / rasvaaminen.

Mikäli huoltotyön tekemisessä kohteesta löytyy vikoja, esim. tukilaakeri on hajoamassa, siitä tehdään erikseen oma työmääräin, jossa määritellään vika sekä korjauksen kiireellisyys. Erillisen työmääräimen tekemisellä varmistetaan, että laite muistetaan jossain vaiheessa korjata (laitteiden vikojen korjaaminen ei myöskään ole osana huoltamista, vaan huoltamisen tarkoitus on tarkastaa koneen kunto ja vikoja löytäessä tehdä niistä työmääräimiä, jotka korjataan kun on mahdollisuus). Huoltotöillä pyritään siis havaitsemaan ennalta vikaantumiset

ennen kuin ne aiheuttavat hajoamisia. Työmääräimen tallentamisella järjestelmään myös välittyy viasta tieto kaikille kunnossapidon väelle eikä se jää pelkästään sen huoltotyön tehneen kunnossapidonmiehen mieleen. Kaikki pystyy näin ollen auttamaan toisia eikä mikään ennalta havaittu vikaantuminen jää miesmuistin varaan. Kuvissa 11 ja 12 on esitetty miten huoltotyö voidaan rakentaa Arttu -järjestelmään. Mikäli huoltotöitä tehdessä havaitaan vikaantuminen, siitä tehdään erillinen työtilaus kuvan 13 perusteella.

**I. HUOLTOTÖIDEN PERUSTAMINEN**

Aloita käynnistämällä:

1. Huolto
2. Huoltotöiden perustaminen

**II. HUOLTOTYÖN RAKENTAMINEN:**

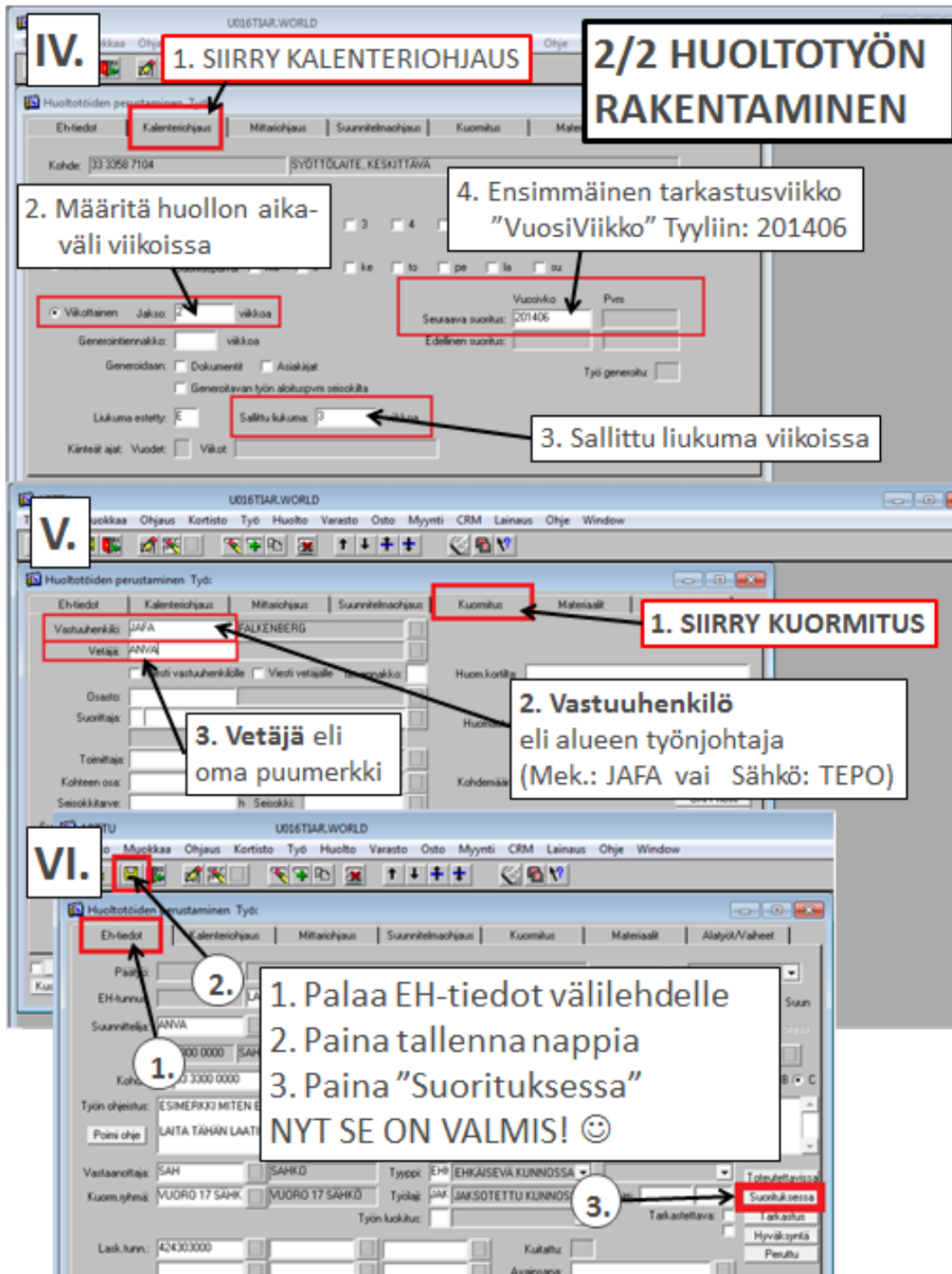
1. Huoltotyön nimi
2. Suunnittelijan puumerkki
3. Valitse navigaattorilla laite **KATSO OHJE: KUVA 3.!**
4. Kirjoita huolto-ohje
5. Valitse: MEK / SAH / TUO / KII
6. Valitse kuormitusryhmä:
7. Valitse työtyypiksi: Ehkäisevä kunnossapito
8. Valitse työlaji
9. Tee Välitallennus

**III. LAITTEEN VALINTA NAVIGAATTORILLA**

Ohjeistus laitepaikan valintaan:

1. Valitse haluamasi laitepaikka hiiren klikkauksella
2. Paina "Poimi" nappia valitaksesi laitepaikka

Kuva 11. Huoltotyömääräimen rakentaminen (1/2) (Arttu, UPM)



Kuva 12. Huoltotyömääräimen rakentaminen (2/2) (Arttu, UPM)



**I. HUOLLON YHTEYDESSÄ HAVAITUN VIAN TEKEMINEN TYÖMÄÄRÄIMEKSI!**

**II.**

**III.**

**14. LOPPU TALLENNUS!**

**TYÖN TEKEMINEN JÄRJESTELMÄÄN!**

1. Tarkasta laitepaikka
2. Kerro viasta, aloita vastaamalla:  
*Missä on vika, mikä on vikana?*
3. Vastaanottaja: *MEK / SAH / KII*
4. Tyyppi: Vaikuttaako tuotantoon?  
Kyllä → *Vikahäiriö*  
Ei → *Suunniteltu korjaus*
5. Määritä työlaji
6. Työn kiireisyys:  
*Korkea / Normaali / Seisokki*
7. Vetäjä: Jos haluat osoittaa työn jollekin esim. *JAFÄ, HAMA, ANVA*
8. Tee välitalennus!
9. Siirry -> "Raportointi"
10. Paina: LUOKITUS
11. Määritä miten vika on ilmentynyt?
12. Määritä minkälainen häiriö oli?
13. Määritä vaikuttiko vika tuotantoon?
14. LOPUKSI TALLENNUS!

11. Miten vika on ilmentynyt?

12. Minkälainen häiriö oli?

13. Vaikuttiko tuotantoon?

Kuva 13. Huollon yhteydessä havaitun vian tekeminen työmääräimeksi (Arttu, UPM)

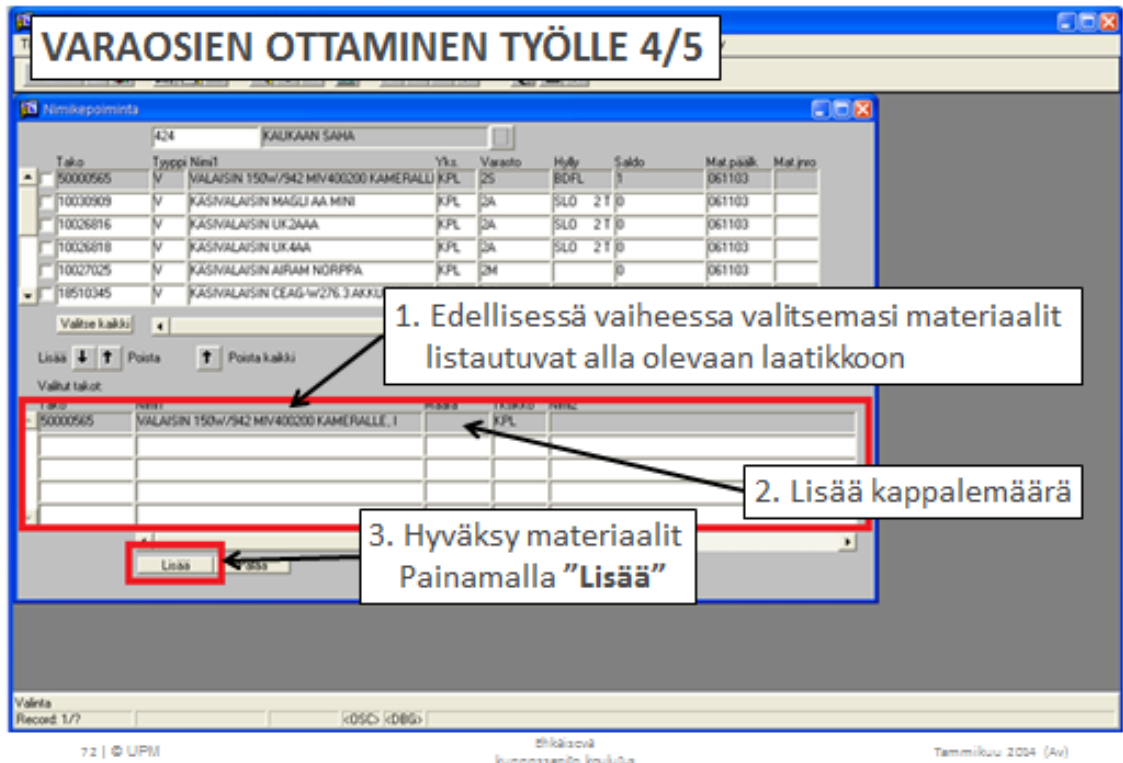


### 6.3. Varasto-otot

Tehtaalla on oma varastomies, joka huolehtii varastossa olevien nimikkeiden, uusien tuotteiden tilaamisesta, varaston nimikkeiden saldon ajantasaisuudesta ja varastoon tulevien uusien tuotteiden vastaanottamisesta / nimikenumeron antamisesta. Nimike on varastossa oleva yksittäinen tuote, jolle on määritelty sen tunnistamista varten oma yksilöity tunnustenumero. Kun laitteelle etsitään varaosia, löydetään sille järjestelmään määriteltyjä järjestelmänimikenumero tuotteita. Varastossa on jokaiselle nimikkeelle määritelty tarkemmat tiedot nimike-tietokantaan.

Jokaiselle nimikenerolle on määritelty, montako kappaletta niitä pitää olla varastossa varastoituna ja montako kappaletta niitä tilataan, kun nimikkeelle määritelty varaston minimi kappaleraja on alitettu. Jotta varastossa olisi aina tarvittava määrä tuotteita, tulee nimikkeiden varastosaldon pysyä ajan tasalla. Kaikkien varastosta nimikkeitä ottavien henkilöiden on tehtävä nimikenerolla varustettuja tuotteita hakiessaan varasto-otto Arttu-tietojärjestelmän kautta jollekin tietylle työmääräimelle, jossa määrittyy, mihin varaosa on menossa. Varasto-ottoa tehtäessä järjestelmään päivittyy tieto, että sieltä on otettu nimikenumero, ja se vähentää varastosaldosta sen määrän, jonka henkilö ottaa käyttöön. Varastosta nimikkeiden ottaminen myös jättää laitehistoriaan tietoa siitä mihin nimikeneroa on käytetty ja missä viimeiseksi. Tämä helpottaa laitteiden varaosien etsimisessä, kun voidaan laitteen varaosahistorian avulla etsiä, mitä varaosia siihen on aikaisemmin käytetty.

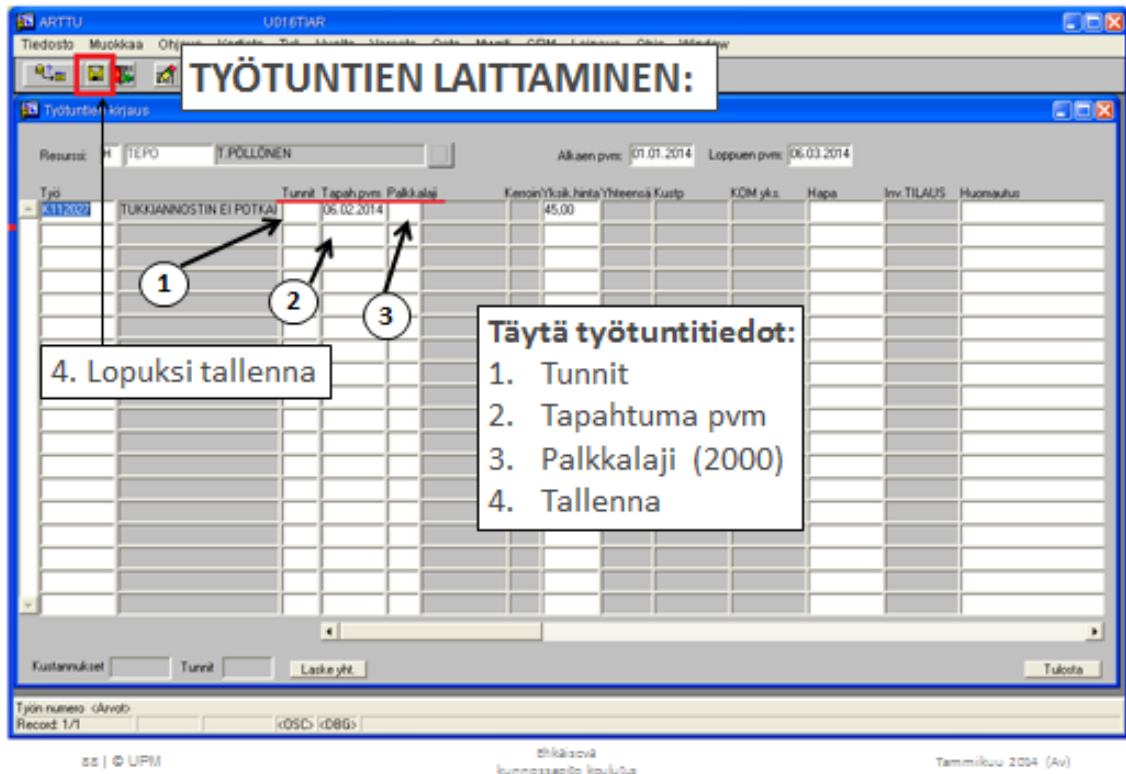
Yksi taloudellinen asia on myös se, jotta *"varastokirjanpito on lain mukaan tarkistettava vähintään kerran vuodessa sinne sidotun pääoman oikeellisuuden toteamiseksi"* (Kunnossapitoyhdistys ry 2004), eli toisin sanoen varastojen saldojen pitää olla lain mukaan ajan tasalla, koska kaikki tavara mikä varastossa on, on yritykseen sidottua pääomaa. Tätä saldojen tarkastusta kutsutaan varastoinventaarioksi. Itse varastoinventaarion hoitaa varastomies, mutta jokainen pystyy helpottamaan varastomiehen työtä sekä varmistamaan varaston toimivuutta muistamalla tehdä aina varasto-otto. Kuvassa 14 on esitetty nimikkeen varasto-otto Arttu-järjestelmässä.



Kuva 14. Varastosta ottaminen (Arttu, UPM)

#### 6.4. Työtuntien kirjaaminen

Tehtaalla jokainen työntekijä määrittää, mitä on tehnyt päivän mittaan laittamalla työtunnit tehtyjen työmääräimien työtunnit-välilehdelle. Näistä järjestelmään syötetyistä työtunneista pystyy palkanlaskija tarkastamaan, paljonko työtunteja jokainen työntekijä on tehnyt viikon aikana. Tosin Kaukaan sahalla tätä ei yksistään käytetä palkanlaskennassa, vaan palkanlaskentaa varten käytetään erästä toista ohjelmaa, mutta näistä järjestelmään syötetyistä työtunneista pystytään laskemaan erilaisten prosessien / prosessi laitteiden kunnossapito kuluja yms. Palkat ovat kuitenkin yksi suuri kustannusasia kunnossapidossa. Kuvassa 15. on esitetty miten työtunnit kirjataan millekin työmääräimelle Arttu-järjestelmässä.



Kuva 15. Työtuntien laittaminen (Arttu, UPM)

## 7 Käyttöohjeet

Koulutuksen lopuksi tein myös jokaiselle tietokonetyöpisteelle tiivistetyt käyttöohjeet koulutuksissa olleista asioista. Käyttöohjeissa on tiivistetysti kerrottu ja neuvottu, miten tulee toimia jos halutaan tehdä tietty toimenpide.

Ohjeen tekemisessä painotin eniten sitä, että ohjeessa näkyy selvästi, miten toimenpide suoritetaan vaihe vaiheelta. Jokainen käyttöohje rakennettiin niin, että sen mahtuu tulostaa A4-paperille. Tulostamisen jälkeen nämä ohjeet kalvoitettiin, jotta ne kestävät paremmin käyttöä ja aikaa sekä laitettiin tietokonetyöpisteille. Seuraavalla sivulla (kuva 16) on yksi esimerkki tiivistetystä ohjeesta, loput ovat opinnäytetyön liitteenä.

**TYÖ- JA VIKATILAUSTEN HAKEMINEN**

**Käynnistä töiden haku**

1. Työ
2. Töiden haku

**Paina kyselytila -nappia**

**Töiden hakeminen**

1. Voit hakea töitä käyttämällä hakukriteereitä, yksi tapa on käyttää kohdetta. Esim. Kuorimo/tukkilajittelu → 33 31%
2. Suorita haku

33 3153%	Tukkilajittelu
33 31%	Kuorimo/tukkil.
33 33%	Saha
33 34%	Dim.lajittelu
33 35%	Rimoitus
33 4%	Kuivaamot
33 51%	Lajittelulaitos

Kuva 16. Työpisteelle tulostettu tiivistetty käyttöohje töiden hakemiseen (Arttu, UPM)

## 8 Pohdinta ja yhteenveto

Tämän opinnäytetyön pääasiallisena tarkoituksena oli lisätä kunnossapidon luotettavuutta ja varmuutta, jota kautta kunnossapidon tehokkuus kasvaa. Yksi tärkein tapa tehostaa kunnossapidon toimivuutta on lisätä ehkäisevän kunnossapidon toiminnan näkyvyyttä järjestelmässä, jotta järjestelmään saadaan selvemmin eriteltyä, mikä on ollut ehkäisevää kunnossapitoa, häiriö korjaamista, suunniteltua korjaamista tai parantavaa. Toisin sanoen tarkoituksena oli kouluttaa väkeä käyttämään oikeaoppisemmin järjestelmää, jotta ulkopuolinen järjestelmää tarkasteleva ei katso, että tehtaassa on ollut pelkkää laiterikosta johtuvaa häiriökorjausta. Vaikkakin siellä on tehty ja tehdään tosi hyvin ennaltaehkäisevää kunnossapitoa, jossa jokainen työllään vähentää laitteiden rikkoontumista ja sitä kautta turhaa korjaamista.

### Pohdinnat

Tähän asti tehtaalla on ollut normaalia merkitä järjestelmään työstä kuin työstä työmääräin, jossa työn laatu on ollut häiriökorjausta (eli jokainen vika olisi myös häirinnyt tuotantoa). Tämä on johtunut siitä, että työntekijöitä ei ollut tarpeeksi opetettu, miten järjestelmään määritellään ja merkitään muut toimenpiteet.

Yhdessä kunnossapidonväen kanssa saimme opinnäytetyön aikana tehtyä mekaaniselle puolelle huoltotoimenpiteitä sekä kunnossapidonväki oppi myös, mitkä työt luokitellaan huoltotöiksi. Esimerkiksi laitteiden puhdistamiset, terän vaihtamiset jne. ovat toistuvia laitteiden huoltamisia ja niistä kuuluu tehdä yksi huoltotyömääräin, johon voidaan kuitata työ tehdyksi, kun se on valmis.

Toivottavasti tulevaisuudessa järjestelmään saadaan paremmin merkittyä huoltotyömääräimet niin, että ne saadaan järkevästi osoitettua tietyille laitteelle ja että huolto-ohjeessa on selvä ohjeistus, miten usein sen korjaaminen tehdään.

Järjestelmässä on ollut tähän asti liian vähän määritelty laitteille huolto-toimenpiteitä, jotka ovat ajankohtaisia ja selviä. Tästä syystä järjestelmää ei oltu juuri käytetty. Muihin UPM:n tehtaisiin tehtäessä kunnossapidon vertailua, on

näyttänyt (ulkopuolisen näkökulmasta) tietojärjestelmän perusteella, että Kaukaan sahalla ei olisi tehty ehkäisevää kunnossapitoa juuri lainkaan, vaikka sitä on tehty ja hyvin on tehtykin. Siitä ei ole vain merkintöjä järjestelmässä.

Varsinkin mekaanisella puolella huoltotöitä puuttuu vielä paljon, laajuuden vuoksi. Suppeammalla sähkö- ja automaatiopuolella on ollut ehkäisevän kunnossapidon työmääräimet kunnossa pitemmän aikaa sähköpuolen vastaavan Tenho Pöllösen ansiosta. Sähköpuolella huoltotyömääräimien tekeminenkin on yksinkertaisempaa, kun sillä puolella ei laitteiden määrä ole niin suuri.

Opinnäytetyön kautta pystyy ymmärtämään ison kokonaisuuden johtamista ja hallitsemista järjestelmällisesti. Järjestelmällisellä ehkäisevän kunnossapidon toiminnalla saavutetaan paljon hyvää, mutta huolto-ohjelmien rakentaminen/päivittäminen sekä käyttöönotto vaativat toimiakseen paljon työtä ja totuttelua sen käyttäjien suhteen. Mutta hyvin toimivalla ehkäisevän kunnossapidon järjestelmällä saavutetaan laitteiden parempi kestävyys ja luotettavuus, jolloin myös korjauksen määrä vähentyy.

Ymmärtääkseni myös isossa konsernissa on ylemmälle taholle pystyttävä selittämään/todentamaan investointien tarve jollain parametreilla, jos halutaan rahoitusta johonkin tehtaan laitteen tai tuotannon tehostamiseen.

Tietojärjestelmän koulutusta pitäessä huomasi, että oli hyvä kerrata myös kaikille järjestelmää käyttäville mistä kaikki termit ja asiat koostuvat, jotta he sitä kautta paremmin ymmärtävät, miksi koulutusta pidetään ja mitä hyötyä asioista on itse kullekin.

Ohjeistuksien avulla varsinkin tuotannon väki tukkilajittelussa oppi käyttämään järjestelmää työkalujen tilaamiseen järjestelmästä. He olivat tyytyväisiä, kun saivat tilata tarvitsevansa tavarat ilman välikäsiä. Etukäteen moni kunnossapidontyöntekijä oli sitä mieltä, etteivät he halua oppia mitään, mutta tulini heidän kanssa hyvin toimeen ja sain heidät oppimaan ohjelman käyttöä. He eivät muuten koskaan olleet aikaisemmin edes olleet avanneet ohjelmaa, nyt he oppivat perusalkeet ja pikku hiljalleen heidät voi motivoida käyttämään

koko ohjelmaa. Koulutuksien päätteeksi moni koulutuksessa ollut kiitti minua siitä että pystyin kertomaan heille mahdollisimman yksinkertaisesti, miten järjestelmää käytetään, koska järjestelmä on ollut käyttöliittymältään vaikea käyttää. Esimerkkinä myös moni sanoi, että järjestelmää käyttäessä kun kaikki pitää tehdä niin järjestelmällisesti oikeassa järjestyksessä, niin jonkun merkitsemättömän tiedon jälkeen kaikki sinne laitettu tieto meni hukkaan ja sitä turhaantuu ja lopettaa koko ohjelman käyttämisen. Nämä ohjeet kuulemma helpottavat nyt, kun tietää mitä kaikkea tulee täyttää ja missä järjestyksessä mikäkin tulee tehdä.

Tästä huomasin positiivisesti, että ohjeet oli hyvä tehdä mahdollisimman yksinkertaisiksi, jotta niitä oli helppo opettaa itsekin. Helppointa se oli opettaa, kun toiset pystyvät seuraamaan ja lukemaan selvää opintomateriaalia.

Opinnäytetyötä tehdessä saimme luotua melko hyvät ohjeet järjestelmän käyttämiseen, ja tästä sain kiitoksia monelta koulutuksessa olleelta. Mutta ehkä kuitenkin suurin este ohjelman parempaan käyttöönottoon on sen vanhan tyylinen käyttöliittymä, jonka takia järjestelmä melko hankalan hidas ja vaikea käyttää, joskus jopa liian tarkka siitä, että sinne pitää laittaa kaikki oikeat valinnat/tiedot, koska väärällä tai puutteellisella tavalla täytetty ”lomake” ei tallennu. Tästä syystä varsinkin vanhemmat työntekijät vieroksuvat ohjelmaa. Ohjelma on kyllä hyvä, mutta siinä on parantamisen varaa.

Koulutuksen ohessa myös kertyi käyttökokemusten mukana löytyneitä ohjelmistollisia vikoja Arttu-tietojärjestelmästä. Keräsimme näistä esille tulleista vioista vikalistan ja lähetimme sen ohjelman suunnittelijoille, jotta he voisivat selvittää ja korjailla löytyneitä vikoja. Näitäkin löydettyjä vikoja kertyi yhteensä 20 kpl (41 sivua). Esimerkkinä yksi ohjelmistovika oli varastomiehen tulostaessa varastoon tarrallisia numerolappuja, muuttui seuraavan tulostettavan paperin tekstin fonttikoko tosi pieneksi. Tästä ja muista vastaavista virheistä teimme vikailmoituksen.

Opinnäytetyötä tehdessä keräsimme myös listaa parannusehdoista kunnossapitoon ja niitä kertyikin yhteensä 62 kpl (27 sivua). Opinnäytetyön lopussa nämä parannus- ja kehittämissuositukset luovutettiin kunnossapidon

johdolle ja ne otettiin mielellään vastaan. Ehdotuksia oli kaikenlaisia: osa saavutettavissa, osa hankittavissa, osa oli ehkä pitemmässä ajassa saavutettavia, mutta kaikki oli hyviä mielipiteitä. Ehdotuslistan ehdotuksen mukaan sahan kunnossapidon käytössä oleva toinen trukki uusittiinkin piakkoin listan saamisen jälkeen.

Yksi ehkä vaikein asia koulutusta tehdessä oli järjestää kaikille sopivat ajankohdat koulutukselle. Osa väestä sattui juuri olemaan talvilomilla, kipeänä tai vuorotöissä. Yksi henkilökin sattui olemaan osa-aika eläkkeellä ja siten hän oli läsnä vaihtelevasti. Kaikki saatiin loppujen lopuksi koulutettua sovituissa ajankohdassa, välillä itse tein pitempää iltaa, jotta saimme kaikki koulutettua. Yhteensä opinnäytetyön suorituksessa meni noin kolme (3) kuukautta aikaa. Tein normaalia työvuoroa 7.00–15.00, välillä tein pitempää päivää, koska koulutuksien pitäminen ei olisi muuten onnistunut, kun tehtaassa osa henkilöistä on aamu-, ilta- ja yövuoroissa.

### **Loppuyhteenveto**

Oli mukavaa tehdä opinnäytetyötä mukavassa ja tutussa ympäristössä ja toivon todella opinnäytetyön materiaalista olleen hyötyä kaikkien kannalta. Itsekin opin sekä sain hyvää kertausta kunnossapidon perusteista.

Mielestäni työn alussa määritetyt tavoitteet saavutettiin, tosin opinnäytetyön olisi voinut kirjoittaa valmiiksi vähän aikaisemmin, mutta työnantaja totesi heidän puoleltaan asian olevan hyvä jo silloin, kun saimme koulutukset valmiiksi. Kaiken kaikkiaan kunnossapidonväkeä saatiin koulutettua ja tuleville käyttäjille saatiin luotua ohjeistus järjestelmän käyttämiseen.



## Kuvat

Kuva 1. Arttu-tietojärjestelmä (Arttu, UPM), s. 9

Kuva 2. Laitapaikkaluettelon rakenne, s. 11

Kuva 3. Laitapaikkatieto järjestelmästä: 33 3358 7104 (Arttu, UPM), s. 12

Kuva 4. Sieppaus kehittämisideoista aiheittain (Kehittämisideoita kertyi yhteensä 62 kpl), s. 18

Kuva 5. Ehkäisevä kunnossapito (UPM Kaukaan saha), s. 24

Kuva 6. Häiriökorjaukset (UPM Kaukaan saha), s. 27

Kuva 7. Suunniteltu kunnossapito (UPM Kaukaan saha), s. 29

Kuva 8. Kunnossapidon tietojärjestelmä ytimekkäästi kuvassa (Opetushallitus 2013), s.33

Kuva 9. Vikailmoituksen tekeminen (1/2) (Arttu, UPM), s. 35

Kuva 10. Vikailmoituksen tekeminen (2/2) (Arttu, UPM), s. 36

Kuva 11. Huoltotyömääräimen rakentaminen (1/2) (Arttu, UPM), s. 38

Kuva 12. Huoltotyömääräimen rakentaminen (2/2) (Arttu, UPM), s. 39

Kuva 13. Huollon yhteydessä havaitun vian tekeminen työmääräimeksi, (Arttu, UPM) s. 40

Kuva 14. Varastosta ottaminen (Arttu, UPM), s. 42

Kuva 15. Työtuntien laittaminen (Arttu, UPM), s. 43

Kuva 16. Työpisteelle tulostettu tiivistetty käyttöohje töiden hakemiseen (Arttu, UPM), s. 44.

## Lähteet

ISO 9001 Laadunhallinta -standardi

ISO 14001:2004 Ympäristö -standardi

Kunnossapitoyhdistys ry 2004

Järviö Jorma, ym, 2004. Kunnossapito, kunossapidon julkaisusarja N:o 10, KP-Media Oy, Oy Kotkan kirjapaino ab, Hamina, Luettu 10.10.2013

Nakajima S, 1989, TMP Development program, Implementing total productive maintenance, productivity press, Oregon.

Opetushallitus 2013

<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/index.html> Luettu 11.12.2013

PUUINFO 2015

<http://www.puuinfo.fi/tiedote/upm-kaukaan-saha-valmistanut-yli-17-miljoonaa-sahatavarakuutiota> Luettu 24.11.2015

SFS-EN 13306 Kunnossapito -standardi

Timber UPM. 2015. Kaukaan saha ja Kaukaan höyläämö.

<http://timber.upm.com/FI/yhteystiedot/tehtaat/kaukas/Pages/default.aspx>

<http://www.upm.com/FI/UPM/Liiketoiminnot/UPM-Timber/Pages/default.aspx>

Luettu 30.3.2015.

TTK Työsuojelu 2013

<http://www.tyoturva.fi/tyosuojelu> Luettu 27.11.2013

Työturvallisuuslaki 2002/738

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738> Luettu 27.11.2013

UPM Kaukas – Biofore integraatti 2015.

<http://www.greenenergyshowroom.fi/fi/yritykset/upm-kaukas> Luettu 24.11.2015

Ympäristönsuojelulaki 527/2014

<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20140527> Luettu 10.12.2014