

Juuso Mäkinen

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN PÄIVITTÄMINEN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2018

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN PÄIVITTÄMINEN

Mäkinen, Juuso
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Lokakuu 2018
Ohjaaja: Juuso, Jarmo
Sivumäärä: 31
Liitteitä: 11

Asiasanat: Kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä, laitehierarkia, ennakkohoolto

Aurubis Finland Oy:lla vaihdettiin kunnossapitojärjestelmä 2018 loppuvuodesta. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää uusi nimeäminen laitehierarkiaan ja tehdä päivitykset ennen kuin laitehierarkia ladattiin uuteen järjestelmään.

Tämän lisäksi muutokset tehtiin myös ennakkohooltojen nimeämisiin. Työ kokonaisuudessaan tehtiin Aurubiksen kuparivalssaamoon sekä kuparivalimoon.

Muutokset tehtiin vanhasta Arrow Maint- ohjelmasta ladattuihin Excel- taulukoihin, jotka muutosten jälkeen ladattiin uuteen järjestelmään.

Työssä päästiin haluttuun lopputulokseen ja tarvittavat muutokset saatiin tehtyä. Laitehierarkia saatiin tehtyä selkeämpään muotoon ja sellaiseen muotoon, että jokainen tehtaan työntekijä ymmärtää sen.

MAINTENANCE SYSTEM UPDATE

Mäkinen, Juuso

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

October 2018

Supervisor: Juuso, Jarmo

Number of pages: 31

Appendices: 11

Keywords: Maintenance, Maintenance system, The device hierarchy, Preventive maintenance

Aurubis Finland Oy changed maintenance system end of the year in 2018. The purpose of this thesis was to develop new naming system on the device hierarchy and do the updates before the device hierarchy could be downloaded to the new maintenance system.

In addition to this changes was also done to naming of preventive maintenance. Thesis as a whole was done to Aurubis copper rolling mill and copper foundry.

Changes were done to Excel- charts that were downloaded from the old Arrow Maintenance system. After the changes charts downloaded to the new system.

In this thesis goals was reached and necessary changes was done. The device hierarchy was done to a clearer form and every factory worker understands it.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	AURUBIS FINLAND OY	6
2.1	Yleistä tietoa	6
2.2	Aurubis maailmanlaajuisesti	6
3	KUNNOSSAPITO	8
3.1	Kunnossapidon määrittely	8
3.2	Käyttöomaisuudesta huolehtiminen.....	9
3.3	Kunnossapitolajit	11
3.4	Vikaantuminen.....	12
4	KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ	15
4.1	Järjestelmän hyödyntäminen ja toiminnallisuus	15
4.2	Laitepaikkojen ja laiteyksilöiden perustiedot	16
4.3	Ennakoivan kunnossapidon järjestelmä.....	17
5	LAITEHIERARKIAN PÄIVITTÄMINEN	19
5.1	Työn tausta.....	19
5.2	Laitehierarkia	20
5.3	Laitetietojen selvittäminen ja muutosten tarve	22
5.4	Laitetietojen päivittäminen	25
6	ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMIEN PÄIVITTÄMINEN MEKAANISEN KUNNOSSAPIDON OSALTA	26
6.1	Työn tausta.....	26
6.2	Mekaaniset ennakkohuollot Aurubiksella.....	26
6.3	Huoltoihin tehdyt muutokset ja tarkennukset	27
7	LOPPUPUHE.....	30
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Aurubis Finland Oy on suunnitellut kunnossapitojärjestelmän ja koko kunnossapidon uudistamista vuodesta 2016. Elokuun alkupuolella 2018 projekti lähti käyntiin ja neuvottelujen jälkeen vanha kunnossapitojärjestelmä Arrow Maint korvaantui uudella järjestelmällä Maximolla. Maximon toimitti Sigma Solutions.

Kunnossapitojärjestelmän uudistamista varten pyydettiin tekemään opinnäytetyö koskien laitetietojen päivittämistä sekä tarkistamista, että ne olisivat ajan tasalla kun tietoja aletaan ladataan uuteen järjestelmään. Uutta järjestelmää varten kartoitettiin vanhan järjestelmän ongelmat ja vanhentuneet tiedot, jotta niihin tehtäisiin tarvittavat muutokset. Muutoksista pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeitä ja ohjaamaan järjestelmän käyttöä helppokäyttöisempään suuntaan. Tarkoituksena oli saada yhteinen kieli esimerkiksi koneiden nimistä kunnossapitoasentajien sekä tuotantohenkilökunnan välille. Nosturit ovat Konecranesin toimittamia, joten heidän kanssa tehtiin yhteistyötä, jotta nekin saataisiin päivitettyä ajan tasalle.

Opinnäytetyön toisena osuutena oli ennakkohuoltojen päivittäminen sekä tarkastaminen mekaanisen kunnossapidon osalta. Sähköiset ennakkohuollot tarkistettiin myös sähkömiesten toimesta. Ennakkohuoltoihin tuli tehdä tarkennukset sekä lisätä tarpeellisia huoltoja ja poistaa turhia kohtia ennakkohuoltolistasta. Näin ollen saadaan ennakkohuollot toimimaan sujuvammin sekä suunniteltua tehokkaammin etukäteen ennen toteuttamista.

Tämän opinnäytetyön laatija on toiminut 3 kesää sekä satunnaisina loma-aikoina kunnossapitoasentajana. Opinnäytetyössä hyödynnettiin käytännön kokemusta. Ongelmakohdista sekä parannusehdotuksista oli tietynlainen näkemys asentajan silmin. Tästä oli hyötyä laitehierarkiaa ja ennakkohuoltoja suunniteltaessa.

Opinnäytetyössä käydään läpi teoriaa kunnossapidon sekä kunnossapitojärjestelmän osalta sekä käsitellään tehtyjä muutoksia ja kartoituksia laitehierarkian sekä ennakkohuoltojen osalta. Päivitykset tehtiin valssaamoon sekä valimoon.

2 AURUBIS FINLAND OY

2.1 Yleistä tietoa

Yritys on perustettu 1941 Outokummun toimesta, jonka jälkeen se on siirtynyt Luvata Oy:n omistukseen 2000- luvun alkupuolella. Aurubis AG osti vuonna 2011 Porin kuparivalssaamon sekä valimon. Aurubis Finland Oy sijaitsee kokemäenjoen varrella Porissa. Osoitteena toimii kuparitie. Aurubis Finland Oy:lla on valssaamo sekä valimo käytettävissä. Alueella sijaitsee myös monia muitakin kupariteollisuuden yrityksiä kuten Cupori sekä Luvata. Koko alueen pinta-ala on noin 100 000 neliömetriä. (Aurubis Finland Oy:n www-sivut 2018)

Tehdas on rakennettu valmistamaan tuotteet aina valamisesta viimeistelyyn asti. Aurubis Finland Oy tuottaa kuparivaluja sekä valssattua kuparia sähkö-, elektroniikka- ja rakennusteollisuudelle. Yritys on myös aktiivinen muilla toimialoilla joissa tarvitaan lämmönjohtavuutta sekä sähköä. Seokset valmistetaan aina asiakkaiden vaatimusten mukaisesti ja ovat tunnettuja tuotteiden korkeasta pinnan laadusta. (Aurubis Finland Oy:n www-sivut 2018)

Aurubis Finland Oy:n kuparia löytyy monista arkkitehtuurituotteista ja erilaisista teollisuustuotteista. He ovat edullinen kumppani asiakkaille, toimittajille sekä verkostolle. Noin 90% tuotosta on vientiä. Aurubis Finland Oy työllistää tällä hetkellä yli 200 henkilöä. Henkilöt koostuvat erilaisista hallinnon, kunnossapidon, johtamisen sekä tuotannon työntekijöistä. (Aurubis Finland Oy:n www-sivut 2018)

2.2 Aurubis maailmanlaajuisesti

Aurubis AG on saksalainen pörssiyritys. Yritys valmistaa kuparista mm. profiileita, valssattua levyä ja nauhaa, erilaisia muotoiltuja tuotteita esimerkiksi arkkitehtuuriin sekä valettuja tuotteita. Se on Euroopan suurin kuparin tuottaja sekä kuparin kierrättäjä. Yritys myy myös eroteltavia jalometalleja joita on mm. kulta sekä hopea. (Aurubiksen www-sivut 2017.)

Yritys on alkujaan perustettu Saksassa vuonna 1866 ja se työllistää yli 6 400 henkilöä kahdessakymmenessä eri maassa. Kuparin tuotto on vuosittain noin 1 140 000 tonnia. (Aurubiksen www-sivut 2017.)



Kuva 1 Aurubis AG:n kaikki toimipisteet. (Wikipedia www-sivut)

3 KUNNOSSAPITO

3.1 Kunnossapidon määrittely

Kunnossapito määritellään SFS-EN 13306 standardissa seuraavanlaisesti:

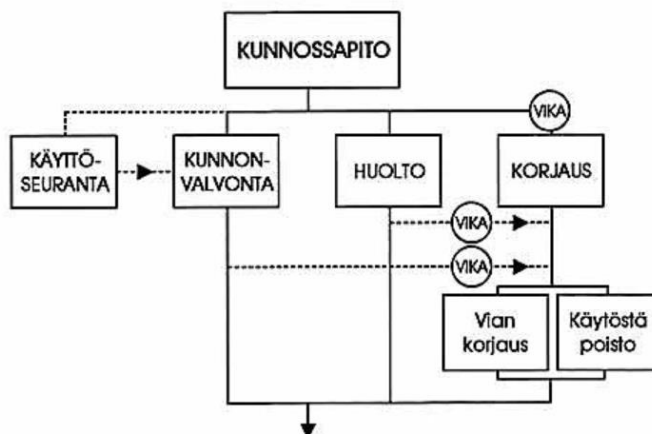
“Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon” (Järviö 2006, 29)

Standardin PKS 6201 mukaan määrittely on seuraavanlainen:

“Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana” (Järviö 2006, 26)

Näiden standardien pohjalta toimintasuunnitelman laatiminen on haastavaa, mutta nämä toimivat hyvinä yleiskäsitteinä kuvaamaan kone- ja laitekirjoa, joista muodostuu kunnossapidon kohde. Haasteena on, että tilanne on erilainen kun verrataan käytäntöä sekä standardeja. Käytäntöön sopii paremmin John Moubrayn esittämä kunnossapidon määrittely. Sen mukaan tavoitteena tuotantovälineiden toiminnan varmistamiseksi niiden elinkaaren aikana ovat:

- Varmistaa omistajien, käyttäjien sekä yhteiskunnan tyytyväisyys
- Valita ja käyttää kaikkein sopivimpia kunnossapidon menetelmiä, joilla hallitaan tuotantovälineiden vikaantumisia sekä niiden seurauksia.
- Saada kaikkien kunnossapitoon vaikuttavien ihmisten aktiivinen tuki kunnossapidon toimille. (Järviö 2006, 14)



Kuvio 1 Kunnossapitotoimenpiteet pystytään määrittämään toimintaperiaatteiden mukaan tällä tavalla. (Edu www-sivut)

Pääpiirteittäin voidaan sanoa, että kunnossapito on erilaisten asioiden, esimerkiksi koneiden, laitteiden, prosessien, rakennusten, teiden, vesi- ja viemäriverkostojen ylläpitämistä toimintakuntoisina siten, että ne toimisivat luotettavasti ja vikojen esiintyessä ne saataisiin mahdollisimman nopeasti korjattua sekä ympäristö- ja turvallisuusriskit huomioidaan ja ne hallitaan. (Järviö 2006, 14)

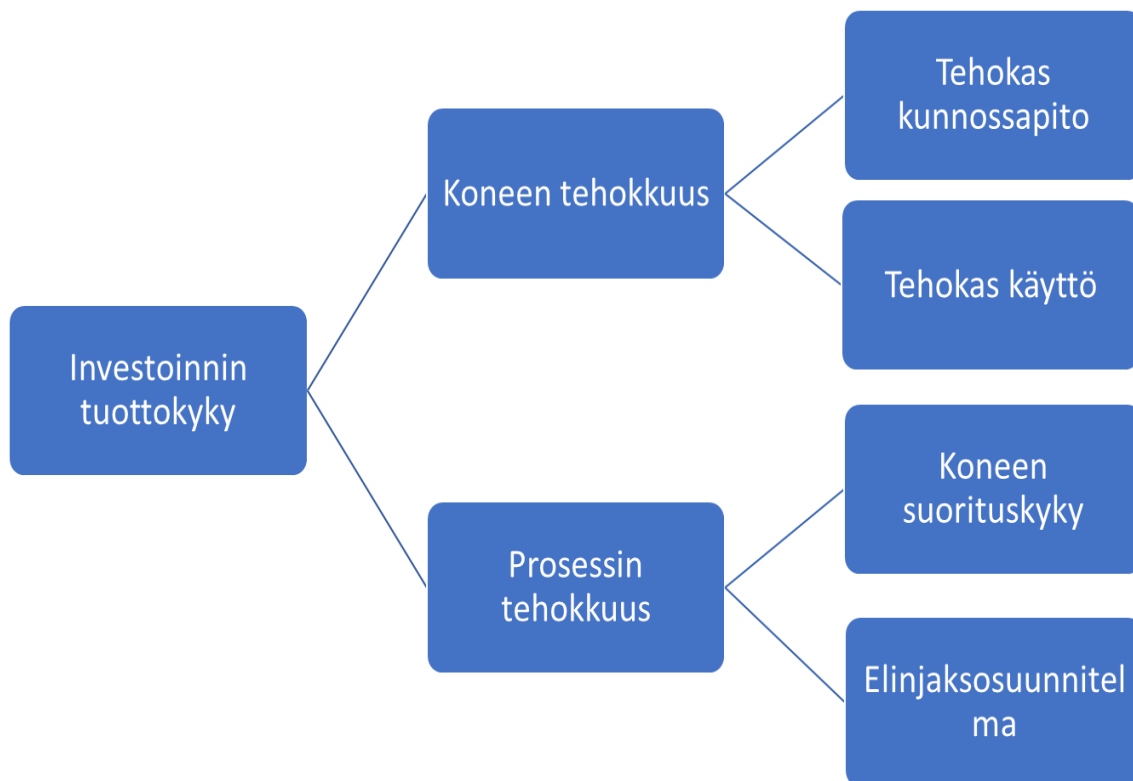
3.2 Käyttöomaisuudesta huolehtiminen

Yrityksen kannattavuuteen sekä kilpailukykyyn vaikuttaa merkittävästi yrityksen käyttöomaisuuden käytön tehokkuus. Käytön tehokkuudella saavutetaan pienempi investointitarve sekä kannattavuus ja kilpailukyky paranee. (Järviö 2006, 12)

Tuotantovälineen tehokas käyttö koostuu seuraavista asioista:

- Tehokkaasta kunnossapidosta, jolla tarkoitetaan, että kunnossapitohenkilökunta osaa laatia riittävän tehokkaat kunnossapitostrategiat ja toteuttaa ne niin, että laitteen tuotantokyky säilyy hyvänä. Tärkeimpänä on optimoida valmistusprosessin tehokkuus.
- Tehokkaalla käytöllä. Käyttäjien tulisi käyttää koneitaan tehokkaasti sekä asiaan kuuluvalla tavalla.

- Nämä kaksi asiaa yhdessä muodostavat perustan koneen toiminnalliselle tehokkuudelle. (Järviö 2006, 12)



Kuvio 2 Investoinnin tuottavuuteen vaikuttavat tekijät (Muokattu lähteestä Järviö 2006, 13)

Koneen suorituskyvyn päivittäminen on tarpeen, että se pystyisi tekemään kannattavasti tuotteita muuttuvassa toimintaympäristössä, joita kuluttajat juuri sillä hetkellä haluavat sekä pystyy tuottamaan laadukkaita tuotteita. (Järvi 2006, 13)

Elinjaksosuunnitelmalla tarkoitetaan koko koneen kattavaa toimintasuunnitelmaa. Se alkaa heti koneen rakentuessa ja päättyy koneen käytöstä poistoon. Siinä on esitetty koneen tuotannolliset tavoitteet sekä kunnossapidon tavoitteet. Tämän avulla koneelle voidaan suunnitella vuosittaiset huollot sekä erilaiset kunnossapito-ohjelmat. (Järviö 2006, 13)

3.3 Kunnossapitolajit

Kunnossapitolajit voidaan luokitella viiteen päälajiin, joita ovat:

1. Huolto. Huoltamalla pyritään pitämään kohteen käyttöominaisuuksia sekä koneen toiminnan heikentyessä, palautetaan kone entiselle toimintatasolle. Jaksotettua huoltoa tehdään tietyn ajan välein.
2. Ehkäisevä kunnossapito. Tällä keinolla seurataan kohteen suorituskykyä tai muita sen ominaisuuksia. Tavoitteena on vähentää vikaantumisia suorittamalla ennakkohuollot ajallaan, ennen kuin tulee rikkoutuminen. Esimerkiksi erilaiset laakerit vaihdetaan hyvissä ajoin, ennen kuin laakeri on kulunut loppuun. Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluu muun muassa seuraavat asiat:
 - Tarkastaminen
 - Kunnonvalvonta
 - Määräystenmukaisuuden toteaminen
 - Testaaminen / toimintakunnon toteaminen
 - Käynninvalvonta
 - Vikaantumistietojen analysointi
3. Korjaava kunnossapito. Korjaavassa kunnossapidossa on päätavoitteena korjata kohteen viat sekä palauttaa se tai sen komponentti käyttökuntoon. Korjaava kunnossapito voi olla häiriökorjausta tai erilaisia kunnostuksia. Siihen kuuluu seuraavia toimia:
 - Vian määrittäminen
 - Vian tunnistaminen
 - Korjaus
 - Väliaikainen korjaus
 - Toimintakunnon palauttaminen
4. Parantava kunnossapito. Tämä voidaan jaotella kolmeen erilaiseen pääryhmään:
 - Kohteen rakennetta muutetaan muuttamalla esimerkiksi koneen komponentteja tai muita osia, mutta varsinaisesti sen suorituskykyä ei muututa.

- Toisessa pääryhmässä on uudelleensuunnittelut sekä korjaukset, joilla saadaan kone toimimaan luotettavammin, mutta suorituskykyä ei juurikaan muuteta.
 - Kolmannessa pääryhmässä on modernisaatiot. Tässä keskitytään kohteen suorituskyvyn muuttamiseen ja sen parantamiseen. Yleisin modernisaatio, joka toteutetaan on koneen valmistusprosessin uudistaminen. Tämä tulee tarpeeseen kun vanhalla suorituskyvyllä ei pystytä vastaamaan tuotteiden kysyntään vaan sitä tulisi saada parannettua suorituskyvyn kautta.
5. Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen. Näitä asioita ei vielä mielletä kunnossapitotoon kuuluviksi asioiksi. Sen avulla pyritään selvittämään mistä jokin vika on johtunut sekä sen vikaantumisprosessi. Tämän avulla voidaan suorittaa toimenpiteitä, jotta vikaantumista ei uudestaan tapahtuisi. Menetelmät tälle ovat:
- Vika-analyysi
 - Vikaantumisen selvittäminen
 - Mallintaminen
 - Perussyyn selvittäminen
 - Materiaalianalyysit
 - Suunnittelun analyysit
 - Vikaantumispotentiaalin kartoitukset. (Järviö 2006, 41,42,43,44, 45,46)

3.4 Vikaantuminen

Laitteiden suunnittelu on lähtenyt siitä, että se toimisi moitteettomasti eikä vikoja tai käyttökatkoja syntyisi. Mikäli se sitä on käytetty ja ylläpidetty oikein niin rikkoontumisia ei pitäisi tapahtua, mutta vaikka kone olisi täydellisesti suunniteltu siihen voi tulla vikoja johtuen esimerkiksi käyttäjän virheestä tai koneen rakenteellisesta viasta. (Järviö 2006, 48)

Laitteiden vian aiheuttajana on yleensä oma syntymänsä ja kehitysmekanisminsa. Vikatila on pitkän kehitysketjun viimeinen osa. Kun vikaantumisketjuun päästään

ajoissa puuttumaan voidaan vikaantumisia sekä vaurioita vähentää. Tämä taas johtaa siihen, että voidaan koneen kunnossapidon määrää vähentää. Vikojen määrä onkin verrannollinen koneen käyttäjien sekä kunnossapito henkilökunnan ammattitaitoon sekä osaamiseen. (Järviö 2006, 48)

Vikaantumisen ajatusmalli tulee ymmärtää niin, että kukaan ei tahallaan riko konetta vaan tarkan tietämyksen sekä osaamisen puuttuessa toiminta yleensä perustuu tiettyihin opittuihin tapoihin. (Järviö 2006, 48)

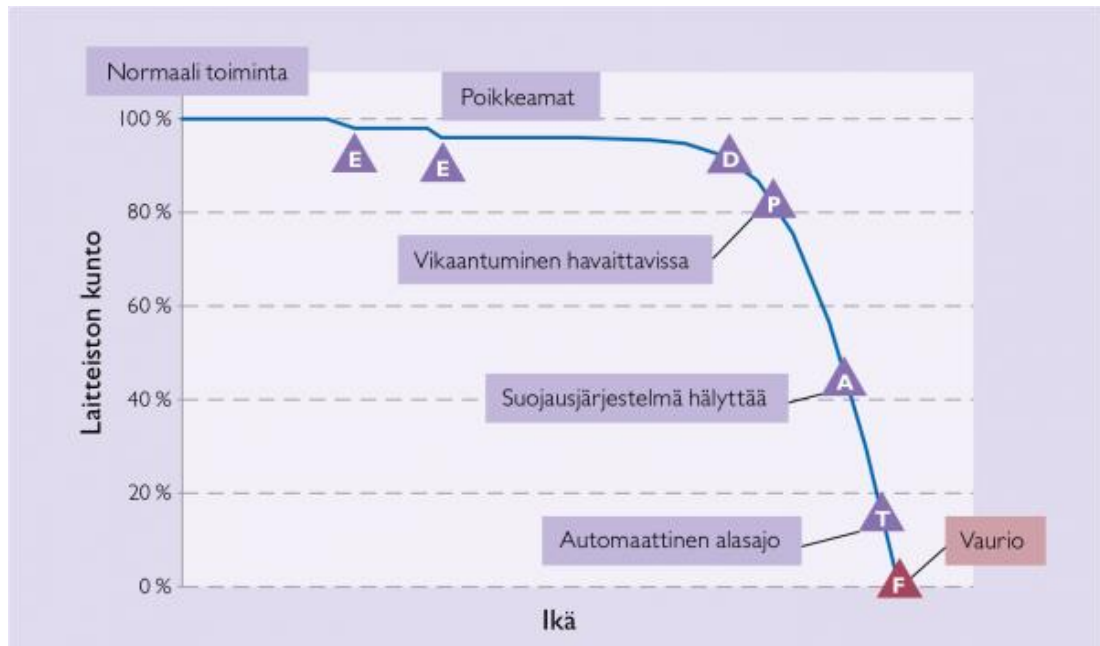
RCM asiantuntija John Moubray on jaotellut vikojen esiintymisen seuraavalla tavalla:

- Ennustettavissa Olevia vikoja 10-20%
- Oireiden perusteella ajoissa löydettävissä Olevia vikoja 30-40%
- Vikaa ei voida ennakoida 40-60% eli loput (Järviö 2006, 54)

Perinteisesti on uskottu, että laitteen vikaantuminen johtuisi laitteen huonosta suunnittelusta tai sen kestävydestä. Japanilaiset TPM:n kehittäjät ovat tutkineet vikaantumista ja todenneet, että sille on viisi pääsyitä:

- Laitteita ei käytetä oikealla tavalla
- Käyttäjien sekä kunnossapitäjien ammattitaito on liian kapea
- Laitteen ikääntymisen myötä esiintyvää toimintakyvyn heikkenemistä ei havaita tai korjata ja se hyväksytään.
- Laitteen käyttöolosuhteet eivät ole optimaaliset
- Laitteen suunnittelussa ei ole riittävästi huomioitu todellista käyttöä tai käyttöolosuhteita. (Järviö 2006, 54,55)

Usein tiedostetaan, että vikaantumiset tuottavat merkittäviä tuotantotappioita, mutta siitä huolimatta harvat yritykset panostavat vikaantumista vastaan tosissaa vähentääkseen näitä tappioita. Jotta tämä otettaisiin tosissaan, tarvittaisiin uusi ajattelutapa vikaantumisiin liittyen. (Järviö 2006, 57)



Kuva 2 Vikaantumisen seuranta (Promaint www-sivut , 2013)

4 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ

4.1 Järjestelmän hyödyntäminen ja toiminnallisuus

Tietojärjestelmää voidaan pitää kunnossapion työkaluna, jotta haluttu toiminnallisuus voidaan saavuttaa. Se voidaan ajatella ihan samanlaisena työkaluna kuin kaikki muut eli se on hyödyllinen vasta kun sitä käytetään prosesseissa sille määrätyllä tavalla. Mikäli näin ei tehdä, on lopputuloksena vain ylimääräistä painoa pakissa ja syntyy turhia kustannuksia. (Järviö 2006, 161)

Tietojärjestelmien yleisenä ongelmana on ollut niiden vähäinen käyttöaste sekä vähäinen hyödyntäminen. Tähän ongelmaan ei ole kuitenkaan olemassa aivan selkeää syytä, vaan se koostuu useista eri tekijöistä ja niiden summasta. Näitä tekijöitä ovat:

- Ohjelmat ovat monesti vaikea käyttöisiä satunnaisille käyttäjille.
- Kunnossapitäjien peruskoulutus on riittämätöntä ja vanhentunutta.
- Käyttöönottovaiheessa ilmenee puutteellista koulutusta.
- Ohjelmiston / konfiguroinnin sopimattomuus organisaation toimintatapaan.
- Tietämättömyys ohjelman mahdollisuuksista, josta yleensä seuraa epämääräisiä tavoitteita ohjelmiston käyttämisen suhteen.
- Puutteellinen tiedotus.
- Perustietojen puutteellinen sisäänsyöttö sekä ylläpito. Tämän seurauksena järjestelmän tieto voi olla puutteellista tai jopa väärää.
- Lyhytjänteisyys ohjelman hyödyntämisessä: Tietoa tulisi kerätä riittävä määrä analyysia varten.
- Puutteellinen taito sekä motivaatio käyttää analyysi menetelmiä ja -työkaluja. (Järviö 2006, 161)

Tietojärjestelmiin kuuluu seuraavia asioita, joita kutsutaan myös moduuleiksi:

- Laitepaikkojen ja laiteyksilöiden perustiedot
- Materiaalinhallinta
- Vika-/häiriöilmoitusjärjestelmä
- Työmääräinjärjestelmä
- Ehkäisevän kunnossapidon järjestelmä

- Ostotilausjärjestelmä
- Palvelun myynti sekä laskutus
- Dokumenttien hallinta
- Yhteystietorekisteri
- Resurssihallinta
- Työtuntien kirjaus palkanlaskennan pohjaksi
- Projekti / seisokkihallinta
- Kalibrointi (Järviö 2006, 161)

4.2 Laitapaikkojen ja laiteyksilöiden perustiedot

Laite- sekä laitepaikkarekisterit muodostavat kunnossapitojärjestelmän perusrungon.

Rekistereitä käytetään seuraavien asioiden hallintaan:

- Laitapaikkarekisteri ja siihen liittyvät hierarkiat
- Laitteiden ja laitepaikkojen tekniset tiedot
- Varaosaluettelot
- Laite- ja laitepaikkahistoriat
- Laitapaikkojen kustannusten kohdennustiedot
- Käyttöomaisuuskirjanpito (Järviö 2006, 162)

Laitoksissa tulee olla kaikki laitteet sekä niiden laitepaikat yksilöity, jotta ne voidaan tunnistaa. Yrityksestä riippuen määrittäyty, kuinka tarkasti yksilöinti tapahtuu. Tästä esimerkkinä prosessiteollisuudessa yksilöidään kaikki laitepaikat sekä annetaan tärkeille laitteille lisäksi yksilönumerot, kun taas konepajateollisuudessa käytetään pääasiassa vain laitenumeroita. (Järviö 2006, 163)

Pääsääntönä pidetään sitä, että yksilöinti tapahtuisi sille tasolle, jolla asiat haluttaisiin seurata, koska vikailmoituksia sekä kustannuksia ei pysty seuraamaan yksilöintiä tarkemmalla tasolla. Toisaalta turhaa yksilöintiä kannattaa välttää, koska turhien laitepaikkojen ja laitteiden sekä niiden ylläpitäminen lisää ylimääräisiä kustannuksia yritykselle. (Järviö 2006, 163)

Laitopaikalla tarkoitetaan toimintopaikkaa prosessissa. Sen päällimmäinen tarkoitus on suorittaa jokin toiminto. Nimike termillä tarkoitetaan laitetta, varaosaa, tarviketta tms, jolle on entuudestaan annettu nimikenumero. Nimikkeillä on oma tunnistetieto, joka kuvaa nimikkeen niin, että siitä selviää sen käyttökohde sekä tarkemmat tiedot. Laiteyksilöllä tarkoitetaan tiettyä laitetta. Yksilönumero on laitteen oma "sosiaaliturvatunnus". (Järviö 2006, 164)

4.3 Ennakoivan kunnossapidon järjestelmä

Ennakoivan kunnossapidon järjestelmää käytetään määrävälein tehtävien huolto-, tarkastus-, mittaus- ja pudistustöiden hallintaan. Huolto-ohjelman piirissä oleville kohteille määritellään tarkat ajanjaksot, jolloin esimerkiksi ennakkohuolto tulee suorittaa. Samaan määritetään myös toimenpiteet sekä työn jaksotus. Yleisin käytetty jaksotustapa töille on kalenteri-, käyntitunti-, tai tuotantomääritys. Joissakin kehittyneimmissä järjestelmissä voidaan myös perustaa ennakkohuollot laitteista mitattavaan reaaliaikaiseen kuntotietoon. (Järviö 2006, 172)

Mikäli jaksotus suunnitellaan kalenterin mukaan, niin siinä hyvinä puolina on mahdollisuus suunnitella viikkolistat ja sen avulla eri resurssit sekä materiaalit pitkälle etukäteen. Viikkolistatöiden ylläpitäminen on todella yksinkertaista tässä tapauksessa, koska aikataulu pysyy liki vakiona koko ajan. Muuttumattomuudessa on myös huonokin puoli; Se ei reagoi, mikäli koneessa tapahtuu muutos olosuhteissa. Monesti tämä johtaa myös siihen, että kevyessä rasituksessa olevat koneet huolletaan liian usein ja raskaassa kuormituksessa olevat koneet taas liian harvoin, koska huoltovälit sekä toimenpiteet on määritelty keskiarvo-olosuhteissa. (Järviö 2006, 172)

Ratkaisuna tähän ongelmaan olisi kunnan tai tuotantoprosessin mukaan tuotteiden ominaisuuksien sekä huolto-ohjelmien sopeuttaminen sen tiedon mukaan. Näin saadaan reaaliaikaista tietoa, mikäli jokin kone menee pienemmällä huollolla, kun taas toista konetta tulisi huoltaa useammin. Tässä metodissa ongelmakohtaksi muodostuu kustannukset; Huolto-ohjelman optioimiseksi luotu mittausjärjestelmä ei saisi

kuitenkaan maksaa enempää, kuin mitä tällä tavalla voidaan säästää. Usein mittausjärjestelmät tulevat kalliiksi. (Järviö 2006 , 172)

Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluu monenlaisia erilaisia mittauksia, esimerkiksi eri laakerien mittaukset. Kehittyneisiin mittausvälineisiin liittyy myös tietotekniikkaa ja erilaisia ohjelmia, jotka menevät useasti päällekkäin kunnossapito tietojärjestelmän kanssa. Näissä tapauksissa tulisi päättää kumpaa järjestelmää käytetään toiminnon käsittelemiseksi vai liitetäänkö järjestelmät toisiinsa integroiduksi kokonaisuudeksi. (Järviö 2006, 173)

5 LAITEHIERARKIAN PÄIVITTÄMINEN

5.1 Työn tausta

Ensimmäinen askel kunnossapitojärjestelmän vaihtamisessa on saada laitehierarkia ajettua uuteen ohjelmaan sekä kaikki niihin liittyvät laitteet sekä koodit. Aluksi saatiin perehdytystä nykyisen Arrow Maint- ohjelman pääkäyttäjältä, jotta saataisiin ymmärrystä, miten laitehierarkia sekä muut osiot rakentuvat käytännössä. Tämä helpotti uusien nimeämisen sekä kartoitusten tekemistä. Pääkäyttäjältä saatiin koko työn ajan neuvoja ja vinkkejä, miten työssä tulisi edetä. Palaverien yhteydessä kävi ilmi, että nykyisellä nimeämisellä ei ole yhteistä kieltä saavutettu esimerkiksi asentajien sekä tuotantohenkilökunnan kanssa. Tuotantohenkilökunta puhuttelee koneita ja laitekokonaisuuksia kustannuspaikkojen mukaan, kun taas Arrow Maint- ohjelmassa laitehierarkia rakentuu kirjainyhdistelmillä, jotka ovat peräisin ajalta, jolloin yritys oli Outokummun omistuksessa.

Arrow Maint- järjestelmää ja sen laitehierarkiaa tutkiessa huomattiin, että siellä oli esimerkiksi ylimääräisiä nostureita, jotka eivät ole enää käytössä. Tämä taas on vaikeuttanut Konecranesin huoltotöitä nosturien osalta. Nimeämisiä laitekokonaisuuksissa ryhdyttiin toteuttamaan myös paremmin ja loogisemmassa järjestyksessä.

Palavereissa laitehierarkiaa käytiin läpi ja kerättiin tietoa sekä ideoita, mikä olisi järjestyksen tapa toteuttaa, jotta saataisiin nimeämiset sekä hierarkia siten, että se olisi kaikkien näkökulmasta riittävän yksinkertainen sekä selkeä. Palavereissa oli mukana myös Sigma Solutionsin edustaja, joka toimittaa Maximo- ohjelman Aurubikselle sekä päivittää sen. Häneltä selvisi miten nämä asiat tulisi toteuttaa, jotta muutokset tulisivat näkyviin.

Laitehierarkia tuli suunnitella ja toteuttaa ensin, koska valmiin laitehierarkian alle pystyttiin rakentamaan mm. ennakkohuoltoja, varaosaluetteloita sekä erilaisia mittareita ja seurantoja. Hierarkiaa päivitetään kuitenkin koko ajan, kun tehtaaseen tulee uusia koneita, huoltoja sekä muita kokonaisuuksia.

Päivittämisessä hyödynnettiin valmista laiteluetteloa, joka ladattiin Arrow Maint-ohjelmasta, joka oli Excel- taulukko muodossa. Taulukkoon tehtiin muutokset, joilla saavutettiin paremmin ymmärrettävä laitehierarkia rakenne.

5.2 Laitehierarkia

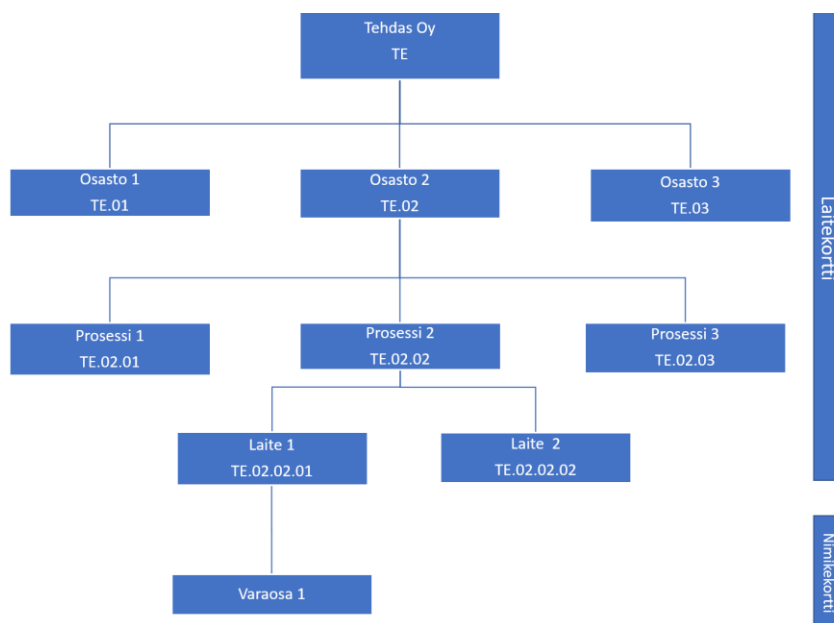
Hierarkian tarkoituksena on rakentaa erilaisista laitepaikoista sekä kokonaisuuksista loogisessa järjestyksessä oleva “puu”. Sen avulla tulisi löytää helposti etsimänsä laite, vaikka ei tarkkaa koodia tietäisikään. Kustannuksen seurannassa käytetään apuvälineenä myös hierarkiaa. Sen avulla voidaan katsoa mitkä laitepaikat kuuluvat saman kokonaisuuden alle ja sitä kautta samaan kustannuspaikkaan. (Järviö 2006, 165)

Puuta pitkin voidaan helposti edetä loogisessa järjestyksessä haluamalle laitteelle, kunhan tunnistaa laitoksen toimintaa yleisellä tasolla. Sen ideana on siis kerätä laitepaikkoja sekä taas niihin kuuluvia laitteita yhteen. Laitepuuta voidaan jatkaa niin pitkälle kuin vain haluaa ja laitteita tai osia on tiedossa. (Järviö 2006, 165)

Vanhemmissa tietojärjestelmissä tuli olla hierarkia rakennettu aina laitepaikkakoodiin, mutta nykyisissä järjestelmissä se ei ole pakollista, koska ohjelmassa ei ole laitepaikkakoodilla ja hierarkialla mitään ohjelmallista yhteyttä. Tämä on mahdollistanut laitepaikkahierarkia koodauksen. Usein laitepaikkakoodi rakennetaan hierarkisesti, jotta käyttäjä saisi siitä tietoa laitteen sijainnista tai muita tietoja laitteesta. On myös poikkeustapauksia, joissa on järkevää pitää erillään hierarkia sekä laitepaikkakoodi. (Järviö 2006, 165)

Kunnossapitojärjestelmään voidaan rakentaa myös useita vierekkäisiä hierarkioita, mikäli se on tarpeen. Saman laitteen voi liittää moniin hierarkioihin olemassa olevilla tiedoilla ja käyttäjä itse valitsee mitä hierarkiaa haluaa käyttää. Useimmiten nämä on kytketty rinnakkain siten, että on erikseen mekaaninen-, sähköinen- ja automaatiohierarkia. Näin ollen sähköasentajat pystyvät tarkastelemaan esimerkiksi työtilauksia sähköisen puolen hierarkiasta ja mekaanisen puolen asentajat taas mekaanisen puolen hierarkiasta. (Järviö 2006, 165)

Aurubiksella laitehierarkia on rakennettu hierarkisella laitekoodauksella, eli puu jatkuu alaspäin samoilla etuliitteillä ja rakentuu sitä mukaan. Tämän työn osa-alueena oli suunnitella uusiksi laitehierarkia, jotta laitteiden edessä oleva koodi kertoisi laitteen sijainnista enemmän. Aurubiksen laitehierarkiassa ei ole useampaa hierarkiaa kytketty rinnakkain. Samaa hierarkiaa käyttävät siis mekaanisen puolen asentajat sekä sähköisen puolen asentajat. Tämä on todettu toimivaksi tavaksi, joten toista hierarkiaa ei lähdetä rakentamaan nykyisen rinnalle uuteen järjestelmään.



Kuvio 3 Prosessinmukainen hierarkia ja hierarkinen laitekoodaus (Muokattu lähteestä Järviö 2006, 166)

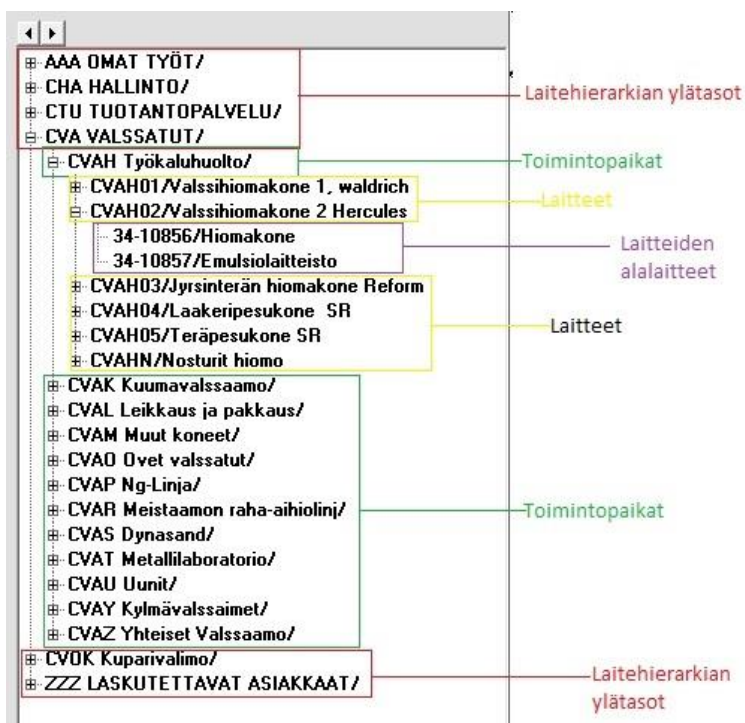
Yllä näkyvä kuvio (Kuvio 2) on perinteisin tapa suunnitella ja tehdä laitehierarkia. Siinä on laitepaikkahierarkia ja laitepaikkanumerointi tuotantoprosessin mukaan. Osastossa on kaksi numeroa (TE.02), prosessissa viitataan kahdella ensimmäisellä numerolla osastoon kaksi sekä sen jälkeen tulee kaksi numeroa, jotka määrittävät prosessin numeroinnin (TE.02.02). Prosessin alle rakentuu laitteet, jossa kaksi ensimmäistä numeroa kertovat osaston, kaksi seuraavaa prosessin ja viimeiset numerot laitteen numeroinnin (TE.02.02.02). Kaksi viimeistä numeroa ovat aina juoksevia, eli tämä tarkoittaa käytännössä, että osastoja, prosesseja sekä laitteita voi olla niin paljon, kun on tarpeen laittaa. Laitteiden alle rakentuvat kyseisen laitteen varaosaluettelot. Tehdas,

osastot sekä prosessit kuuluvat laitekorttiin, kun taas varaosat rakentuvat nimikekortteista. (Järviö 2006, 166)

Aurubis Finland Oy:n kunnossapitojärjestelmä on rakennettu yllä olevan kuvion mukaan. Koodaustapaa ei lähdetty muuttamaan, koska Arrow Maint- ohjelma sekä uusi Maximo- ohjelma toimivat samalla koodaus idealla. Tätä tapaa käytettäessä on yksinkertaista lisätä uusia laitteita sekä osastoja aina kun niitä tehtaaseen lisätään.

5.3 Laitetietojen selvittäminen ja muutosten tarve

Työtä lähestyttiin kyselemällä kunnossapito- sekä tuotantohenkilökunnalta mikä heidän mielestä koneiden nimissä tulisi muuttaa, jotta se olisi helpommin tulkittavissa. Tässä osiossa hahmottamista helpottaa Arrow Maint- laitehierarkia näkymä, jonka pohjalta lähdettiin suunnittelemaan ja tekemään muutoksia Maximo- järjestelmää varten. (Kuva 3)



Kuva 3 Arrow Maint laitehierarkia näkymä. Arrow Maint-ohjelman pohjalta lähdettiin muuttamaan nimeämisiä uutta ohjelmaa varten. Oikealla sivussa näkyy laitepuun kohtien selitykset.

CVA koodi tulee seuraavista asioista: C=Porin seutu VA=Valssaamo ja perässä oleva esimerkiksi K merkitsee kuumavalssainta. Tätä koodia ei lähdetä muuttamaan, mutta sen perään voidaan lisätä tarkennuksia koneesta. Tällä koodilla saadaan määritettyä polku yksinkertaisesti sekä osa Aurubiksen henkilökunnasta käyttää hakuehtoina tätä. Sama koodaus koskee CVOK kuparivalimoa sekä CTU tuotantopalvelua.

Laitehierarkian ylätasot tarkastettiin ja katsottiin voisiko jotain siirtää järkevämpään sijaintiin tai nimiä muuttaa. Laitehierarkian ylätasoihin tehtiin seuraavat muutokset:

- CVA Valssatut muutettiin nimeen CVA Valssaamo. Valssatut oli hieman epämääräinen nimi ja Valssaamo kuvaa paremmin tehdasta.
- CTU Hallinto poistettiin käytöstä kokonaan. Tätä selvitettiin sähköisen kunnossapidon kanssa, että onko sen alla olevat tiedot tarpeellisia tai, että käytetäänkö niitä. Selvisi, että ne eivät ole välttämättömiä, joten niitä olisi turha siirtää uuteen järjestelmään. Hallinto sisälsi sähköisiä järjestelmiä.

Toimintopaikat ovat paikkoja, joissa jokin toiminto tapahtuu. Toimintopaikkojen alle sijoittuu kaikki tähän toimintoon liittyvät laitteet. Muutokset toimintopaikkoihin:

- Meistaamon raha-aihiolinja ei ole tuolla nimellä ollut toiminnassa pitkään aikaan, joten tähän tuli kehitellä jonkinlainen ratkaisu, että se olisi selkeämmin esillä. Meistaamon alla olevissa laitteissa on nostureita sekä vaakoja, jotka liittyvät Ng-Linjaan. Ng-linjan alta taas löytyy Patinalietteen valmistukseen liittyviä prosesseja. Ratkaisuksi tehtiin siirto meistaamon alla oleville nostureille sekä vaa'oille ja ne siirrettiin suoraan Ng-linjan alle. Samalla meistaamon nimet muutettiin patinalinjaksi. Meistaamon raha-aihiolinja poistettiin kokonaan ohjelmasta.

Laitteille haluttiin nimitys, jonka koko henkilökunta tehtaassa ymmärtää. Asiasta kysellessä henkilökunnalta, tuli vastaukseksi, että monikaan ei tiedä käyttämiään koneitaan CVA nimikkeen mukaan, mutta sen sijaan he tuntevat koneet laskentapaikkojen mukaan. Laskentapaikka on 6 numeroinen numerosarja, jonka mukaan tehdään laskutukset ja muut toimenpiteet. Tämä numerosarja lukee jokaisen koneen kyljessä nimen yhteydessä (Kuva 4). Työ aloitettiin selvittämällä, jokaisen koneen laskentapaikka. Muutoksina laitteille tehtiin:

- Tähän lähetettiin tekemään ratkaisuksi, että tässä esimerkissä CVAH säilyy, mutta lisäyksenä perään laitetaan laskentapaikka. Näin ollen hakua tehdessä Maximo järjestelmässä voi sen suorittaa joko hakemalla CVAH mukaan tai laskentapaikan mukaan. Esimerkiksi CVAH02/Valssihiomakone 2, Herkules vaihdettiin nimeen CVAH1502 Valssihiomakone 1, Herkules. Näin ollen saatiin yhtenäinen nimeäminen laitteille sekä hakuvaihtoehtoja lisättyä.



Kuva 4 1502 Valssihiomakone 2, Herkules. Kustannuspaikka on näkyvässä tällä tavalla jokaisen koneen kyljessä. Tämä hiomakone sijaitsee työkaluhuollossa ja sitä käytetään pääasiassa Schloemann- merkkisen kylmävalssaimen työvalssien hiontaan.

Alalaitteilla tarkoitetaan kaikkia laitteita ja järjestelmiä, jotka ovat kytköksissä itse työtä tekevään laitteeseen. Alalaitteita on nimetty aikanaan järjestelmään sitä mukaan, kun niitä on tullut tehtaalle lisää. Koodina on käytetty juoksevaa numeroa, eli laitettu aina seuraava laite vain seuraavalla numerolla. Muutos näihin:

- Ainoana muutoksena, joka katsottiin tarpeelliseksi alalaitteiden nimiin, oli 34-poistaminen juoksevan numeron edestä. Tämä numero on turhana edessä, eikä sitä tarvita mihinkään. Se on siirtynyt aikanaan vanhan järjestelmän päivityksen mukana Arrow Maint- järjestelmään.

5.4 Laitetietojen päivittäminen

Laitetietojen muutokset tehtiin Excel- taulukkoon, joka ladattiin Arrow Maint- ohjelmasta. Tähän pohjalle oli helppoa muokata uudet nimet sekä tunnukset. Kuvassa 5 nähdään, miten laitepuu rakentui Excel- taulukossa. Esimerkkinä käytettiin työkaluhuollon hiomakoneita helpottamaan hahmottamista.

	TASO1	TASO2	TASO3	TASO4	TASO5	TASO6
43	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1501			
44	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1501	10854		
45	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1501	10855		
46	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1502			
47	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1502	10856		
48	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1502	10857		
49	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1503			
50	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1503	10858		
51	CVA VALSSAAMO	CVAH Työkaluhuolto	CVAH1503	10859		

Kuva 5 Ladattu Excel- taulukko Arrow Maint- ohjelmasta, johon tehtiin muutokset. Kuvassa muutokset on tehty.

Excel taulukko- rakentui erilaisesta tasoista, jotka voidaan ajatella laitepuun oksina:

- Taso 1: Ylin taso laitepuussa, nimi vaihdettiin Valssaamoksi.
- Taso 2: Tämä taso yhdistyy suoraan Valssaamon alle ja nämä ovat puun toimintopaikkoja.
- Taso 3: Nämä ovat tasoja, jotka linkittyvät tässä esimerkissä Työkaluhuollon alle. Nämä ovat laitteita.
- Taso 4: Mikäli laitteilla on vielä alalaitteita ne tulevat tasolle 4 ja linkittyvät suoraan laitteiden alle.
- Tasoja voidaan jatkaa niin pitkälle kuin halutaan kokonaisuuksia purkaa. Tässä hierarkiassa riitti 4 tasoa.

Kun oltiin saatu tehtyä muutokset Excelliin niin seuraavaksi Maximon edustaja tarkisti tiedoston vielä kertaalleen, että rakentuuko koodaukset oikein Maximoa ajatellen. Kun tämä oli saatu kuntoon, hän kopioi nämä valmiiseen latauspohjaan ja toimitti tämän Maximon edustajille, jotka hoitivat itse latauksen Aurubiksen Maximo- järjestelmään. Latauksen jälkeen valmis laitehierarkia oli nähtävissä Maximossa ja sen alle voitiin alkaa tekemään mm. ennakkohuoltoja sekä varaosaluetteloita. (Liitteet 1-11)

6 ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMIEN PÄIVITTÄMINEN MEKAANISEN KUNNOSSAPIDON OSALTA

6.1 Työn tausta

Ennakkohuollot ovat tärkeä osa tehtaiden kunnossapitotoimintaa. Näillä saadaan ehkäistä vikoja sekä hajoamisia tehokkaasti. Tätä varten tulee olla tarkat ennakkohuolto suunnitelmat sekä aikataulut ennakkohuolloille.

Kunnossapitojärjestelmän vaihdon yhteydessä oli hyvä tarkistaa huolto-ohjeet sekä niiden paikkansapitävyys mekaanisen kunnossapidon osalta. Ennakkohuolto suunnitelmat ladattiin Excel- taulukossa vanhasta Arrow Maint- järjestelmästä, jonka pohjalta pystyttiin tarkastamaan huollot. Ennakkohuollot pystyttiin lataamaan uuteen järjestelmään heti, kun laitehierarkia oltiin saatu tehtyä valmiiksi.

Tarkistusten sekä korjausten lisäksi ennakkohuolto suunnitelmiin tuli miettiä nimeäminen, joka on vastaava kuin uusi nimeäminen laitehierarkiassa. Näin pystyttiin paikoittamaan työt oikeiden laitteiden alle sekä niiden hakeminen helpottui. Tuli myös miettiä minkälaisella aikajanalla näitä huoltoja tulee tehdä.

6.2 Mekaaniset ennakkohuollot Aurubiksella

Aurubiksella suoritetaan ennakkohuoltoja tasaisin väliajoin. Jokaiselle ennakkohuollolle on listoissa merkattuna vastuuhenkilö, sekä uuden järjestelmän myötä siihen pystytään tarkentamaan itse töiden tekijät sekä työntekijöiden työmäärä. Käytetyt työtunnit voidaan myös arvioida huollon yhteyteen.

Ennakkohuollot on pyritty tekemään huoltopäivinä, joita pidetään kerran viikossa käyden vuorotellen tehtaan koneita lävitse. Isommat laakerinvaihdot tai muut remontit

tehään yleensä talvella pidettävänä huoltoseisokkina, jolloin tehtaan koneet eivät ole käytössä neljään viikkoon.

Jokaiselle koneelle on määritelty erikseen viikottainen käyttäjähuolto, jonka suorittavat koneen käyttäjät itse. Itse ennakkohuoltoja on määritetty tehtäväksi aina kuukaudesta kahteen vuoteen. Isoimmat laakerit koneissa ovat suuri ennakkohuollon kohde ja niitä seurataan aktiivisesti. Seuranta on ulkoistettu SKF:n tekemäksi, jotka ovat erikoistuneet laakereihin.

Ennakkohuoltoja on luokiteltu moniin eri kategorioihin kuten mekaaninen, sähköinen sekä hydraulinen. Tässä työssä keskityimme ainoastaan ennakkohuoltoihin mekaanisen kunnossapidon osalta.

6.3 Huoltoihin tehdyt muutokset ja tarkennukset

Ennakkohuolto muutoksia koskien pidettiin palaveri, jossa oli paikalla myös Maximon edustaja, jolta sai ohjeet millaisessa muodossa nimeämiset sekä koodaukset tulisi olla, jotta ennakkohuollot vanhan Excel- taulukon pohjalta saataisiin siirrettyä mutkattomasti uuteen järjestelmään.

Arrow Maint- ohjelmassa huollot olivat kytketty sekä toimintopaikkoihin, että laitteisiin kun taas uudessa järjestelmässä vaaditaan kytkeminen ainoastaan laitteisiin. Toisin sanoen Excel- taulukkoa lähdettiin käymään läpi ja selvittämään kunkin huollon tarkka laite toimintopaikan sijaan. Tässä työssä kyseessä olevat laitteet selvitettiin mekaanisen kunnossapidon osalta ja tämän jälkeen annettiin Excel- taulukko eteenpäin, jotta esimerkiksi sähkömiehet ja hydraulikkamiehet päivittävät omat huoltonsa.

Käsitellään tässä esimerkkinä hitsaus- ja reunauskoneen ennakkohuoltoja, jotta muutokset olisivat helpompi hahmottaa.

Kuva 8 Nimi kentässä näkyy ennakkohuollon toimintopaikka ja suluissa tarkennettuna, millainen huolto on kyseessä. Tässä tapauksessa kyseessä on mekaaninen huolto. Laite kenttään päivitettiin toimintopaikkojen nimet vastaamaan uutta laitehierarkia nimeämistä, jotta huollot saatiin kytkettyä uutta järjestelmää varten mutkattomasti laitehierarkiaan. CVAM koodilla tarkoitetaan, että C=Porin alue, VA=Valssaamo ja M=Muut koneet ja tähän perään lisättiin kustannuspaikka, joka oli tässä tapauksessa 1120.

7 LOPPUPUHE

Työn tavoitteissa onnistuttiin hyvin ja saatiin vaadittavat asiat tehtyä. Tästä eteenpäin järjestelmän päivittämisen loppuun johtaa Aurubiksen muu henkilökunta. Omana työnä oli laitehierarkian nimeäminen sekä ennakkohuoltojen nimeämiset.

Koen, että tästä oli suuri apu yritykselle tämän projektin osalta ja haluan kiittää kaikkia, jotka olivat apuna ja neuvoivat tämän työn osalta. Kiitos myös koko Aurubikselle, kun sain näin hyvän aiheen ja tehdä tämän.

Suuri apu oli myös opinnäytetyön ohjaajasta, jolta sai hyviä parannusehdotuksia sekä vinkkejä itse raportin kirjoittamiseen tästä työstä.

LÄHTEET

Aurubis Finland Oy:n www-sivut. 2018. Viitattu 28.8.2018
(<http://finland.aurubis.com/aurubis-finland-oy/>)


Wikipedian www-sivut . 2018. Viitattu 28.8.2018
(https://en.wikipedia.org/wiki/Aurubis#/media/File:Aurubis_Sites.jpg)

Järviö,J.2006.Kunnossapito:Kunnossapidon julkaisusarja,n;10. 12,13,14
,26,41,42,43,44,45,48,54,54,57,161,162,163,164,165,166,172,173

Edu www-sivut. Viitattu 30.8.2018
(http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmat.html)

Promaint www-sivut. Viitattu 8.9.2018 <https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Tehosta-vikaantumisen-seurantaa>

LIITTEET




Järjestelmän mukainen sijaintihierarkia

Toimipaikka: PORI
Järjestelmä: PRIMARY Primary System

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CTU	TUOTANTOPALVELU
CTUE	Energiat
CTUE5100	Nestekaasuvarasto ja verkosto
CTUE5400	Sähkönjakelu

Liite 1 Energiat laitehierarkia



Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
CVAH	Työkaluhuolto
CVAH1017	Laakeripesukone SR
CVAH1018	Teräpesukone SR
CVAH1501	Valssihiomakone 1, waldrich
CVAH1502	Valssihiomakone 2 Hercules
CVAH1503	Jyrsinterän hiomakone Reform
CVAHN1449	Nosturit hiomo
CVAHN1449-VA13	N13 SILTANOSTURI 13
CVAHN1449-VA14	N14 SILTANOSTURI 14

Liite 2 Työkaluhuolto laitehierarkia



Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
CVAK	Kuumavalssaamo
	CVAK1011 Askelpalkkiuuni
	CVAK1012 Kuumavalssain
	CVAK1015 Jyrsinkone, 2-puolinen
	CVAK1016 Jyrsinkone, 1-puolinen
	CVAK1130 Katkaisusaha
	CVAK1131 Kaistasaha
	CVAKN1449 Nosturit kuumavalssaamo
	CVAKN1449-VA10 N10 SILTANOSTURI 10
	CVAKN1449-VA11 N11 SILTANOSTURI 11
	CVAKN1449-VA12 N12 SILTANOSTURI 12
	CVAKN1449-VA21 N21 PYLVÄSNOSTURI 21
	CVAKN1449-VA33 N33 PYLVÄSNOSTURI 33
	CVAKN1449-VA39 N39 PYLVÄSNOSTURI 39
	CVAKN1449-VA4 N4 SILTANOSTURI 4
	CVAKN1449-VA45 N45 PYLVÄSNOSTURI 45
	CVAKN1449-VA7 N7 SILTANOSTURI 7
	CVAKN1449-VA9 N9 SILTANOSTURI 9
	CVAKV1961 Vaaat kuumavalssaamo
	CVAKV1961-VVA16 V16 VAAKA 16
	CVAKV1961-VVA17 V17 VAAKA 17
	CVAKV1961-VVA3 V3 VAAKA 3
	CVAKV1961-VVA6 V6 VAAKA 6

Liite 3 Kuumavalssaamo laitehierarkia



Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
CVAL	Leikkaus ja pakkaus
	CVAL1201 Nahaleikkuri 1 Schmitz
	CVAL1202 Nahaleikkuri 2 Proin
	CVAL1204 Nahaleikkuri 4 B+S
	CVAL1206 Nahaleikkuri 6 AKV
	CVAL1220 Kelauskone
	CVAL1300 Levyleikkaus- ja pakkauslinja Conse
	CVAL1321 Levyleikkuri 1, iso oikoleikkuri
	CVAL1322 Levyleikkuri 2, MVD
	CVAL1323 Pyöryläleikkuri Lucas
	CVAL1401 Kalvopakkauslinja (Kelauskone)
	CVAL1402 Kalvopakkauslinja 2
	CVAL1435 Levyntarkastus- ja pakkauslinja Skanveir
	CVAL2000 Holkkisaha

Liite 4 Leikkaus ja pakkaus laitehierarkia

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
CVAL	Leikkaus ja pakkaus
	CVALN1449 Nosturit leikkaus ja pakkaus
	CVALN1449-VA17 N17 PYLVÄSNOSTURI 17
	CVALN1449-VA18 N18 PYLVÄSNOSTURI 18
	CVALN1449-VA19 N19 PYLVÄSNOSTURI 19
	CVALN1449-VA20 N20 PYLVÄSNOSTURI 20
	CVALN1449-VA24 N24 SILTANOSTURI 24
	CVALN1449-VA25 N25 PYLVÄSKÄÄNTÖNOSTURI 25
	CVALN1449-VA26 N26 PYLVÄSNOSTURI 26
	CVALN1449-VA3 N3 SILTANOSTURI 3
	CVALN1449-VA30 N30 PYLVÄSNOSTURI 30
	CVALN1449-VA31 N31 PYLVÄSNOSTURI 31
	CVALN1449-VA35 N35 PYLVÄSNOSTURI 35
	CVALN1449-VA36 N36 PYLVÄSNOSTURI 36
	CVALN1449-VA37 N37 PYLVÄSNOSTURI 37
	CVALN1449-VA38 N38 PYLVÄSNOSTURI 38
	CVALN1449-VA40 N40 PYLVÄSNOSTURI 40
	CVALN1449-VA41 N41 SILTANOSTURI 41
	CVALN1449-VA42 N42 PYLVÄSNOSTURI 42
	CVALN1449-VA43 N43 PYLVÄSNOSTURI 43
	CVALN1449-VA44 N44 PYLVÄSNOSTURI 44
	CVALN1449-VA6 N6 SILTANOSTURI 6

Liite 5 Leikkaus ja pakkaus nosturit

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
CVAL	Leikkaus ja pakkaus
CVALV1961	Vaat leikkaus ja pakkaus
CVALV1961-VVA1	V1 VAAKA 1
CVALV1961-VVA10	V10 VAAKA 10
CVALV1961-VVA11	V11 VAAKA 11
CVALV1961-VVA13	V13 VAAKA 13
CVALV1961-VVA14	V14 VAAKA 14
CVALV1961-VVA15	V15 VAAKA 15
CVALV1961-VVA2	V2 VAAKA 2
CVALV1961-VVA5	V5 VAAKA 5
CVALV1961-VVA8	V8 VAAKA 8
CVALV1961-VVA9	V9 VAAKA 9
CVAM	Muut koneet
CVAM1120	Hitsaus- ja reunauskone
CVAM1140	Peittaus- ja pesukone
CVAM1150	Rasvanpoisto- ja peittauslinja
CVAM1325	Romutus ja romunkäsittely
CVAM1950	Muut koneet ja laitteet
CVAM1961	Valssaamon yhteiset
CVAMN1983	Nosturit muut koneet
CVAMN1449-VA27	N27 PYLVÄSNOSTURI 27
CVAMN1449-VA28	N28 PYLVÄSNOSTURI 28

Liite 6 Leikkaus ja pakkaus vaa'at sekä tehtaan muut koneet

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
CVAO	Ovet Valssaamo
CVAO1998	Ovet valssaamo
CVAO1998-01	01 OVI 1
CVAO1998-010	010 OVI 10
CVAO1998-011	011 OVI 11
CVAO1998-012	012 OVI 12
CVAO1998-013	013 OVI 13
CVAO1998-014	014 OVI 14
CVAO1998-015	015 OVI 15
CVAO1998-016	016 OVI 16
CVAO1998-017	017 OVI 17
CVAO1998-018	018 OVI 18
CVAO1998-019	019 Ovi
CVAO1998-02	02 OVI 2
CVAO1998-020	020 Ovi Pressuhalli
CVAO1998-021	021 Ovi Pressuhalli
CVAO1998-022	022 Ovi Pressuhalli
CVAO1998-03	03 OVI 3
CVAO1998-04	04 OVI 4
CVAO1998-05	05 OVI 5
CVAO1998-06	06 OVI 6
CVAO1998-07	07 OVI 7
CVAO1998-08	08 OVI 8
CVAO1998-09	09 OVI 9

Liite 7 Valssaamon ovet

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
	CVAP Ng-Linja
	CVAP1160 Patinointilinja
	CVAP1161 Patinan valmistus
	CVAP1162 Patinalietteen valmistus
	CVAPN1449 Nosturit, Patinalinja
	CVAPN1449-PAT6 N6 Siltanosturi
	CVAPN1449-PAT7 N7 Pylväskääntönosturi
	CVAPO1998 Ovet, Patinalinja
	CVAPV1961 Vaa,at,Patinalinja
	CVAPV1961-VME5 V5 Vaaka nro:5
	CVAPV1961-VME8 V8 Vaaka Nro:8
	CVAPV1961-VME9 V9 Vaaka nro:9
CVAU	Uunit
	CVAU1111 Läpivetouuni 1
	CVAU1112 Läpivetouuni 2
	CVAU1117 Ebner-panosuuni 1
	CVAU1118 Ebner-panosuuni 2
	CVAUN1449 Nosturit, Uunit
	CVAUN1449-VA2 N2 SILTANOSTURI 2
	CVAUN1449-VA5 N5 SILTANOSTURI 5

Liite 8 Ng-linjan sekä uunien laitehierarkia

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVA	VALSSAAMO
	CVAY Kylmävalssaimet
	CVAY1101 Kylmävalssain 1, Achenbach
	CVAY1102 Kylmävalssain 2 Schloemann
	CVAY1105 Kylmävalssain 5 Sundwig
	CVAY11057 Nostoalustat
	CVAY11058 Syöttökela
	CVAY11059 Oikaisukone
	CVAY1132 Paksujen levyjen pesu ja leikkaus (Levypesukone)
	CVAYN1449 Nosturit kylmävalssaimet
	CVAYN1449-VA1 N1 SILTANOSTURI 1
	CVAYN1449-VA15 N15 SILTANOSTURI 15
	CVAYN1449-VA16 N16 SILTANOSTURI 16
	CVAYN1449-VA23 N23 PYLVÄSNOSTURI 23
	CVAYN1449-VA34 N34 PYLVÄSNOSTURI 34
	CVAYN1449-VA8 N8 SILTANOSTURI 8
CVAZ	Yhteiset Valssaamo
	CVAZ2759 Lvi

Liite 9 Kylmävalssaimien sekä valssaamon yhteisten laitehierarkia

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVOK	Kuparivalimo
CVOK1	Kuparivalimo
	CVOK1-1012 Kuljettimet
	CVOK1-5100 Panostuslaitteet
	CVOK1-5101 Panosnostin (N4 Nosturi)
	CVOK1-5104 Kuilu-uuni
	CVOK1-5105 Ränni
	CVOK1-5106 Polttoilmalaitteet
	CVOK1-5107 Nestekaasulaitteet
	CVOK1-5108 Valu-uuni
	CVOK1-5109 Valukone
	CVOK1-5110 Romutussaha
	CVOK1-5114 Nostoapulaitteet
	CVOK1-5115 Laadunvalvonnan laitteet
	CVOK1-5116 Näytteenottolaite
	CVOK1-5119 Raaka-aine varasto

Liite 10 Kuparivalimon laitehierarkia

Sijainti	Kuvaus
C	Aurubis
CVOK	Kuparivalimo
CVOK1	Kuparivalimo
	CVOK1N-5113 Nosturit kuparivalimo
	CVOK1N-5113-KV1 N1 Siltanosturi
	CVOK1N-5113-KV10 N10 Siltanosturi
	CVOK1N-5113-KV11 N11 Pylväskääntönosturi 11
	CVOK1N-5113-KV2 N2 Siltanosturi
	CVOK1N-5113-KV3 N3 Siltanosturi
	CVOK1N-5113-KV4 N4 Siltanosturi (autom.)
	CVOK1N-5113-KV5 N5 Siltanosturi
	CVOK1N-5113-KV6 N6 Yksipalkkinosturi
	CVOK1N-5113-KV7 N7 Seinäkääntönosturi
	CVOK1N-5113-KV8 N8 Yksipalkkinosturi
	CVOK1N-5113-KV9 N9 Pylväskääntönosturi

Liite 11 Kuparivalimon nosturit

