

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO JA YLLÄPITO

Case: FOXCONN OY

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Tuotantopainotteinen mekatroniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Antero Patja

Lahden ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

PATJA, ANTERO: Kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto ja ylläpito
Case: Foxconn oy

Mekatroniikan opinnäytetyö, 46 sivua, 10 liitesivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Työssä käsitellään kunnossapitojärjestelmän asentamista yritykseen ja kunnossapitoa yleisesti.

Työn tarkoituksena oli parantaa kunnossapitoa ja tiedon kulkua eri osastojen- ja esimiesten välillä. Menetelmänä oli sähköinen kirjanpito, jolloin paperimuotoisesta dokumentaatiosta voitiin luopua.

Kunnossapidossa siirryttiin käyttämään uutta kunnossapitojärjestelmää. Tällä järjestelmällä oli tarkoitus saada tieto liikkumaan helposti paikasta toiseen. Ohjelman asennuksesta ja alustavasta käyttöönotosta vastasi toimittaja. Lopullinen käyttöönotto ja parametointi tapahtui Foxconn Oy:n puolelta.

Työn tuloksena Foxconn Oy:ssä siirryttiin käyttämään uutta kunnossapitojärjestelmää. Uuden ohjelman ansiosta saavutettiin useita erilaisia etuja, esimerkiksi tehtyjen töiden kirjaamisesta tuli helpompaa ja tarkempaa, varaosat voitiin nyt kohdentaa laitteelle ja laitteelle käytetyt varaosat oli helppo löytää laitehistoriasta.

Avainsanat: kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä, huolto

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

PATJA, ANTERO: Maintenance plan
Case: Foxconn Oy

Bachelor's Thesis in Mechatronics, 46 pages, 10 appendices

Spring 2013

ABSTRACT

The thesis deals with maintenance in general and the implementation of a maintenance system in a company.

The purpose of the thesis was to improve the flow of information concerning maintenance between different departments of the company and also between different members of the management. The method used was electric accounting, which meant that the company was able to stop using paper-based documentation. A new maintenance system was implemented inside the company. The main focus was to have fluent information flow from one department to another inside the company. The supplier of the software was in charge of the installation and implementation of the software. The final implementation and parametrization was done by Foxconn Oy.

The implementation of the new maintenance system brought various benefits to the company. For example, completed tasks were documented more accurately and it was easier to record them. Different spare parts could now be allocated to a certain machine and the spare parts used for a certain machine could now be discovered from the log of the machine.

Keywords: maintenance, maintenance system, service

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Työn tavoite ja rajaus	1
1.2	Työn eteneminen	1
1.3	Työhön liittyneet lähtökohtaiset ongelmat	2
2	YRITYS	3
3	TUOTANTOSOLU	5
4	KUNNOSSAPITO	8
4.1	Kunnossapito osana yritystoimintaa	8
4.2	Kunnossapidolla tarkoitetaan	10
4.3	Kunnossapitoon liittyvät huoltotoimenpiteet	10
4.4	Kunnossapitolajit	11
4.5	Kunnossapidon toiminta käytännössä	13
4.6	Kunnossapitoon liittyvä turvallisuus	14
5	VARAOSAVARASTO	17
6	KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ	18
6.1	Kunnossapitojärjestelmällä tarkoitetaan	18
6.2	Ohjelman asentaminen	18
6.3	Järjestelmähierarkian luominen	18
6.4	Laitteen luominen järjestelmään	19
6.5	Laitteen huollot ja huoltojen ajoittaminen	19
6.6	Varaosavaraston tuominen järjestelmään	20
7	CASE: FOXCONN OY	21
7.1	Kunnossapitojärjestelmän valinta	21
7.2	Kunnossapitojärjestelmän asennus	22
7.3	Oma rooli asennuksessa	22
7.4	Työntekijöiden koulutus	23
7.5	Työntekijöiden haastattelut	25
7.5.1	Haastattelu	25
7.5.2	Uuden ohjelman hyödyt	25
7.5.3	Uuden ohjelmat haitat	26
7.5.4	Haastattelujen yhteenveto	26
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	27

LÄHTEET

28

LIITTEET

31

1 JOHDANTO

Kunnossapidosta on tullut yhä tärkeämpi osa jokapäivästä teollisuutta. Hankittavien laitteiden hinnat ovat nousseet, varaosat ovat kalliita ja samoin käyttökustannukset ovat korkeat. Näistä syistä on tuotannonlaitteiden kunnossapidosta alettu kiinnostua yhä enemmän. Täsmällisestä kunnossapidosta voidaan pitää huolta asianmukaisella kunnossapitojärjestelmällä.

1.1 Työn tavoite ja rajaus

Tämän työn tavoitteena oli päivittää Foxconn Oy:llä oleva kunnossapitojärjestelmä vastaamaan tämän päivän haasteisiin, niin yrityksen ylemmän johdon kuin käyttöhenkilökunnan osalta. Tarkoituksena oli saada kaikki raportit sähköiseen muotoon, helposti saataviksi ja niin että tulosten lukeminen olisi helppoa. Samalla ajettiin vanha Visual Maint -kunnossapitojärjestelmä hallitusti alas. Uudeksi järjestelmäksi valittiin Artekus Oy:n toimittama Artturi-kunnossapitojärjestelmä.

Työ rajattiin kunnossapitojärjestelmän asennukseen ja siihen liittyviin koulutus- ja ohjeiden kirjoitusprojektiin. Työn ulkopuolelle jäi muun muassa atex-luokituksen tekeminen ja liittäminen tuotannonohjausjärjestelmään.

1.2 Työn eteneminen

Uusi kunnossapitojärjestelmä oli ensin valittava ja päätettävä, mikä olisi sopivin järjestelmä Foxconn Oy:n tarpeisiin. Uudeksi järjestelmäksi valittiin Artturi sen monipuolisuuden takia. Tämän jälkeen kunnossapitojärjestelmä tilattiin toimittajalta, Artekuselta, Artturin valmistajalta asentajat asentamaan ohjelma yritykseen. Asennuksen jälkeen seuraavaksi oli ohjelmaan tietojen ajo, joka sisälsi kaikki tiedot yrityksen laitteista, varaosista ja huolloista. Ennen uuden järjestelmän käyttöönottoa oli kaikki sitä ohjelmaa käyttävät henkilöt koulutettava.

1.3 Työhön liittyneet lähtökohtaiset ongelmat

Uuden kunnossapitojärjestelmän asennuksen jälkeen vanhasta kunnossapitojärjestelmästä tuotiin kaikki tarvittavat laitetiedot uuteen järjestelmään. Ongelmia alkoi syntyä, kun vanhassa järjestelmässä oli samalla laitteella kaksi eri laitenumeroa. Tämä aiheutti paljon selvittelyjä ja toisen laitenumeron poistamista.

Laitteiden huollot ajoittuivat osaksi päällekkäin. Ongelma saatiin ratkaistua tarkalla selvittelytyöllä. Samoja ongelmia oli myös varaosavarastossa, koska osalla tuotteista oli kaksi varaosanumeroa. Kaksinkertainen numerointi sekoittaa kirjanpitoa paljon, jolloin saldot eivät täsmää ja tulee sekaannuksia. Varaosavarasto luotiin kokonaan uusiksi ja näin saatiin kirjanpito täsmäämään.

2 YRITYS

Foxconn Oy oli muovialan yritys. Yrityksellä oli Suomessa kaksi toimipistettä, Lahdessa ja Hollolassa, joissa molemmissa valmistettiin matkapuhelimen kuoria Nokialle. Hollolan-tehtaalla valmistettiin lisäksi linssejä kännyköihin. Hollolan tehdas lopetettiin vuonna 2005 ja Lahden-tehtaan tuotanto 2009. Lahden-tehtaalla hoidetaan nykyisin yrityksen logistisia palveluita. (Foxconn Oy 2013.)

Foxconn-yrityksellä on monia toimipisteitä, joissa ympäri maailman valmistetaan elektroniikkaan liittyviä komponentteja, niin liittimiä elektroniikkaan kuin kokonaisia kännyköitä ja tietokoneita. Liikevaihto yrityksellä oli noin seitsemän (7) USD miljardia, v. 2006. Suomen tehtaiden liikevaihto oli vain murto-osa tästä summasta. Työntekijöitä Suomessa oli noin tuhat henkilöä. Nykyään henkilökuntaa on vain muutamia kymmeniä Lahdessa. Foxconn käytti paljon vuokratyövoimaa, koska työntekijöiden tarve vaihteli suuresti tuotannon mukaan. (Foxconn Oy 2013.)

Tämä työ on laadittu pääsääntöisesti Lahden-tehtaalla, jonka muodosti ruiskupuristus-, kokoonpano-, maalaus- ja muottihuolto-osasto. Kuviossa 1 on Lahden tehdas.

Lahden-tehtaassa ruiskupuristusosastolla muovigranulaateista puristetaan erilaisilla muoteilla kännykän eri osia. Koneen vieressä oleva robotti lastaa valetut osat paletille. Paletit tulevat paletinkäsittelijöiltä ja täydet paletit kuljetetaan hihnakuljettimilla tarkastajille tarkastettavaksi. Kokoonpano-osastolla ruiskupuristettuihin kännykänkuoriin asennetaan roboteilla tarvittavia lisäosia ja hitsataan tarvittaessa ultraäänellä kiinni toisiinsa. Maalausosastolla robotit maalasivat kännykänkuoret lisäosineen halutun värisiksi. Muottihuolto-osastolla taas korjattiin rikkimenneitä muotteja ja huollettiin niitä.

Hollolan-tehdas käsitti ruiskupuristus-, kokoonpano-, maalaus-, muottihuolto- ja erillisen muotin valmistusosaston (Tools). Muottien valmistusosastolla valmistettiin ruiskupuristuskoneisiin tulevat muotit. Muotit myös koeajettiin, ennen kuin ne laitettiin tuotantoon. Tehtaalla oli myös puhdastiloja, missä matkapuhelimien linssit käsiteltiin. Lahdelta puuttuivat linssien valmistamiseen edellytettävät puhdastilat.

Hollolan ja Lahden-tehtaat yhdessä muodostivat tehdaskompleksin, joka tuotti matkapuhelimien kuoria. Tavaraliikenne näiden kahden eri tehtaan välillä oli vilkasta. Kuljetuksista pääsissa huolehti lahtelainen kuljetusyhtiö. Tämä mahdollisti sen, että auto saatiin tarvittaessa nopesti paikalle.

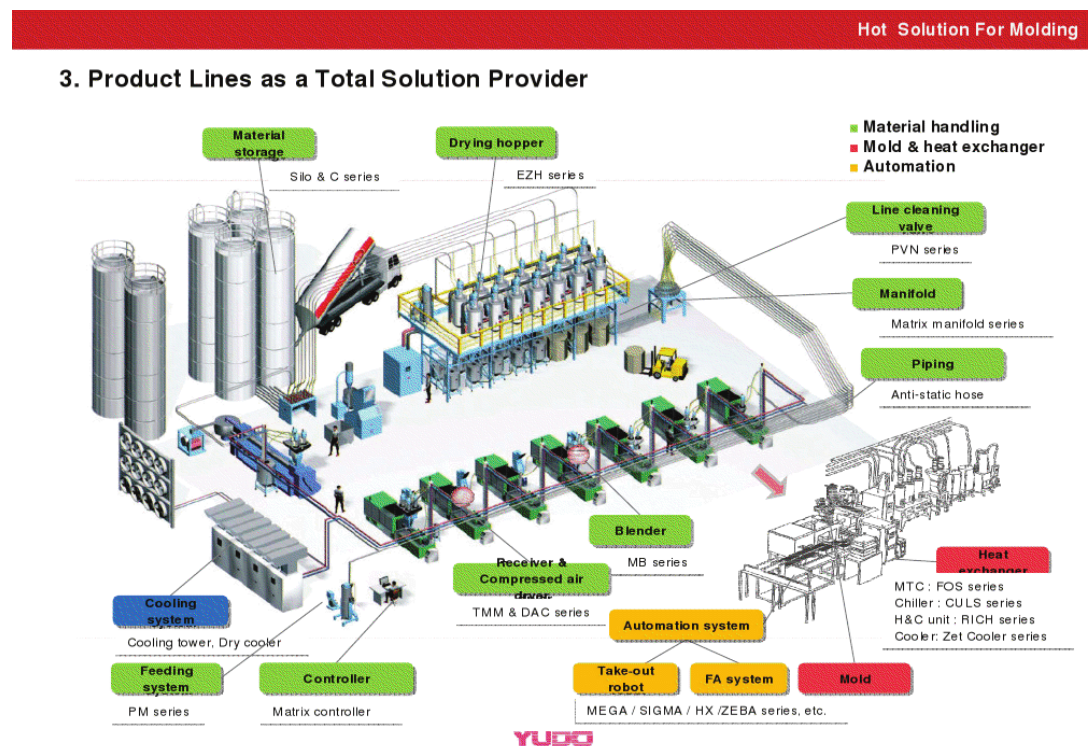


Kuvio 1. Foxconn Oy Lahti (Fonecta 2013)

3 TUOTANTOSOLU

Solu on itsenäisiä valmistusyksiköitä:

- oma tuotteisto valmistettavanaan (osaperhe tai osakokonaisuus)
 - Foxconn Oy:lla ruiskupuristussoluja
 - valmistuksessa tarvittavat resurssit
 - valmistus omasta toiminnastaan
 - tuoteverstaassa lisäksi mm. tuotantosunnittelua, ostoa
- (Tampereen teknillinen yliopisto 2009).



Kuvio 2. Ruiskupuristamisen kaaviona (Yudonordic 2013)

Ruiskupuristus-tuotantosoluun kuuluvat laitteet ovat ruiskupuristuskone, robotti, paletinkäsittelijä, yksi tai kaksi hihnakuljetinta, raaka-aineannostelija, ja lisäksi voi olla joitakin kääntölaitteita. Ruiskupuristuskoneen muotti tarvitsee lisäksi kuumakanavasäätimiä ja muotinlämmittimiä eli temperointilaitteita. Mikäli solulla valmistettaisiin linssejä, olisi muottiin vielä lisätty filmin kelauslaitteita, uv-uuni,

sähköisyyden poistolaitteita ja konenäkö. Kuviossa 2 on esitetty ruiskupuristamisen kaaviona. (Suomen muovituote Oy 2013.)

Raaka-aineen ollessa kosteata lopputuotteen laatu ei ole tasaista. Yleisin laatuvirhe on raitajäljet tuotteen pinnalla. Muita poikkeamia voivat olla kaasukuplat tai huono mekaaninen rasituksen kestävyys. Raaka-aineisiin tuleva kosteus on peräisin ympäröivästä ilmasta. Sateella kosteus on korkeimmillaan, koska silloin ilman suhteellinen kosteus nousee. Nämä näkyvät ruiskupuristaessa edellämainituilla tavoilla, mikäli kosteutta ei poisteta. Muovigranulaateista nylonit ovat herkimpiä imemään kosteutta. (Suomen muovituote Oy 2013.)

Uuden kunnossapitojärjestelmän asennusvaiheessa päätettiin, että kokonaisesta ruiskupuristussyksiköstä tehtäisiin soluja kunnossapitojärjestelmään. Kuviossa 3 on kuva ruiskupuristussolusta. Tämä solu sisältää edellä mainitut komponentit. Solun tunnuksena käytetään s-kirjainta ja numerointi on juokseva. Tekemällä soluja ruiskupuristussyksiköistä pystyttiin niihin kohdistamaan huoltotöitä solukohteisesti. Tällöin tuli kerralla kaikkien solun laitteiden huollot tehtyä. Ohjelmasta voitiin lisäksi tulostaa kerralla vain tietyn solun huollot. Huollot voitiin myös tulostaa halli kerrallaan, jolloin huolloiksi muodostuu vain sen hallin kaikki solut. Näin kaikki hallin laitteet saatiin yhdellä kertaa huollettua. (Artekus Oy, nyk. Solteq 2006.)

Solut kokosivat siis aina tietyn toimintayksikön yhteen. Huollot määräytyivät ruiskupuristuskoneen iskujen perusteella, ellei koko solu ollut seisokissa. Seisokista tuotantoon otettavaan soluun tehtiin huollot, mikäli niitä tarvitiin. Huollot voivat myös määräytyä kalenteriperusteisesti, eli 1 kk:n, 3 kk tai 12 kk välein. Paljon käytettyjen hydraulisten ruiskupuristimien pysähtymisaika ja -matka voi pidentyä, ellei niitä huolla säännöllisesti. (Noritek Oy 2013.)

Tehtaalla oli myös erilaisia laitekokonaisuuksia, joista myös tehtiin soluja. Laitteisto näissä oli monipuolista, ja välillä piti päättää, oliko kyseinen laite kone vai apuväline. Liian pieniä laitteita ei kunnossapitojärjestelmään kannattanut laittaa, muutoin siitä olisi voinut tulla liian sekava.

Tehtävälisellä olevat huollot vaativat monipuolisesti osaavaa huoltomiestä. Yleisemmät huollot olivat rasvaus, voitelu, suodattimien vaihto ja yleinen tarkastus. Huollot suoritettuaan kunnossapidon työntekijä kirjasi tekemänsä huollot kunnossapitojärjestelmään. Työn hyvällä suunnittelulla tehdään huolloista tehokkaita.



Kuvio 3. Tuotantosoluja (Foxconn Oy 2013)

4 KUNNOSSAPITO

4.1 Kunnossapito osana yritystoimintaa

Kansalaisomaisuutemme, kuten tiestö, rautatiet, sähköverkot, kaupungit ja kunnat, tarvitsevat kunnossapitoa. Kunnossapidolla takaamme sen, että ne pysyvät kunnossa, sukupolvelta toiselle. Kunnossapito työllistää suomalaisia suoraan ja välillisesti. (Heinonkoski 2004, 11–12.)

Kaupungit ja kunnat ovat velvoitettuja huolehtimaan vesi-, viemäri-, sähkö- ja tietoliikenneverkoista. Kunnossapidolla varmistamme sen, että ihmiset voivat elää turvallisesti ja ilman pelkoa esimerkiksi siitä, että joku aamu ei tulisi hanasta puhdasta juomavettä. Paikkakunnan budjetista varataan iso osa vesihuollon toteuttamiseen. Riittävällä kunnossapidosta huolehtimalla elinolot pysyvät hyvinä pitkään. (Heinonkoski 2004, 12.)

Kunnossapitoon on satsattava yrityksessä 5 - 20 % liikevaihdosta, että tulos pysyy hyvänä. Raskaassa teollisuudessa satsaukset ovat aina isompia.

Aiemmin kunnossapidosta huolehti oma yritys, nykyään kunnossapitotehtäviä on ulkoistettu. Kunnossapidosta huolehtii siihen tehtävään erikoistuneet yritykset. Teollisuus pystyy keskittymään itse tuotantoon, kun huollot hoitaa ulkopuolinen yritys. (Heinonkoski 2004, 12.)

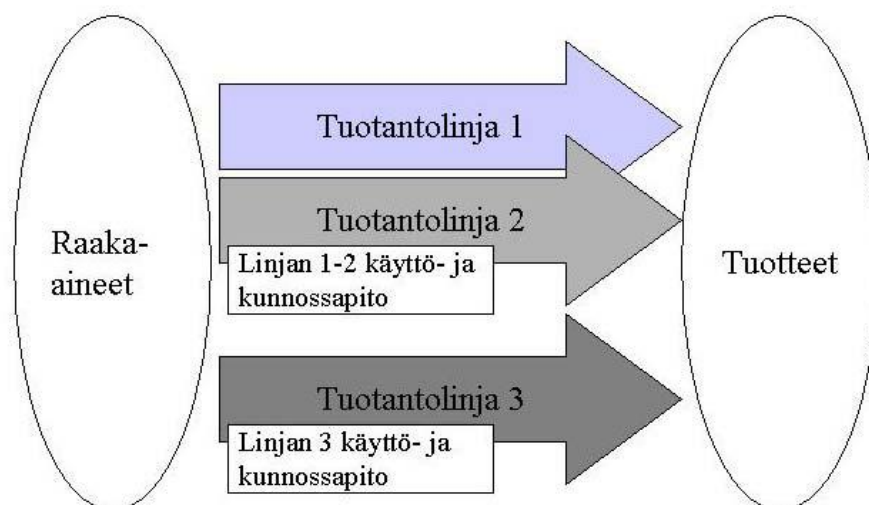
Kunnossapitoyhdistys tutkii kunnossapidon merkitystä ja kunnossapidon suhdetta kansantalouteen. Yhdistyksen tekemillä vertailututkimuksilla voidaan verrata eri yritysten suoritusta keskenään. (Heinonkoski 2004, 14.)

Kerran vuodessa yritys asettaa kunnossapidon tavoitteet, joilla parantaa yrityksen tuotantoa. Tavoitteita ovat esimerkiksi seuraavat: tuottaa laatua, pienentää hävikkiä ja lisätä ihmisten turvallisia työskentelyolosuhteita yrityksessä. Asetettuja tavoitteita tarkastellaan aina tietyin väliajoin. (Heinonkoski 2004, 15.)

Erlaisia tavoitemittareita ovat esimerkiksi kustannus-, työmäärä-, vikamäärä- ja viallaoloaikamittari. Mittarit tulee olla kaikkien tiedossa, niin johtajien kuin korjaajienkin. Mittarit tulee olla selkeitä ja helposti luettavissa. Työtulokset saadaan näin kohdennettua oikeisiin tavoitteisiin. Tavoitteena on parantaa yrityksen ja henkilöstön menestymistä. (Heinonkoski 2004, 17–18.)

Huollon tarve kasvaa, mitä kovemmassa käytössä laite on, etenkin kun ympäristöolosuhteet ovat ankarat. Huollon tarpeeseen pystytään vaikuttamaan etukäteen tehdyillä toiminnoilla ja hyvällä valmistusprosessin suunnittelulla. Huolloista voidaan aina tehdä parempia pienillä muutoksilla. (Heinonkoski 2004, 19.)

Ennen tehtaat hoitivat kunnossapidon omilla työntekijöillä eli tehdaspalvelulla (keskitetty kunnossapito). Huolto sijaitsi kaukana koneista, ja koneiden huollot kestivät pidempään. Nykyään hajautettu kunnossapito on lähempänä itse valmistusprosessia. Kuviossa 4 on havainnoillistettu hajautettua kunnossapitoa. Huoltohenkilökunta voi olla itse tuotantohenkilökuntaan kuuluva tai tuotantolaitteiden välittömässä läheisyydessä. Tuotannon esimiehet voivat toimia huoltohenkilökunnan esimiehinä, jolloin tieto välittyy nopeasti ”lattiatasolta” johdolle. (Heinonkoski 2004, 22–23.)



Kuvio 4. Tuotantoon hajautettu kunnossapito (Heinonkoski 2004, 23)

4.2 Kunnossapidolla tarkoitetaan

Tuotannon laitteiden ja koneiden sekä tuotantokiinteistöjen toimintakunnon ylläpidosta käytetään nimitystä kunnossapito. ”Se on kattoterminä huomattavasti laajempi kuin huolto.” Kunnossapidolla tarkoitetaan yrityksen koneiden ja laitteiden pitämistä käyttökuntoisina, vuodesta toiseen. Kunnossapidolla estetään vakavien häiriöiden aiheutuminen ja käyttökatkokset tuotannossa. Ilman käyttökatkoksia yritys tuottaa enemmän ja tulos kasvaa. Kunnossapidosta vastaa tehtaissa yleensä tehdaspalvelu. Tehdaspalvelulla on tarvittavat työkalut ja voiteluaineet vikojen korjaamista varten. Kunnossapitoa ohjataan ja tarkkaillaan kunnossapitojärjestelmällä. (Edu 2010b.)

4.3 Kunnossapitoon liittyvät huoltotoimenpiteet

Määrävälein tapahtuva huoltaminen on keino, jolla saadaan pidettyä laite tuotannossa pitkään ja toimintavarmana. Huoltotoiminnot ovat yksi osa kunnossapitoa. Huollossa tehtävät toimenpiteet ovat ennakoivia, vianetsintää, ennen kuin viat aiheuttavat isompia ongelmia. Erilaisilla laitteilla on erilaiset huoltovälit, riippuen sille kohdistuvasta rasituksesta ja käyttöajoista. Huoltotarve voi vaihdella perusravauksesta vaikkapa laitteen jonkin moottorin vaihtoon.

Laitteista on pidettä huolta, jotta:

- ”tuotanto voi tapahtua olosuhteissa, jotka ovat edullisimmat nettotuottojen, turvallisuuden, ympäristön ja laadun kannalta (tuotteiden tuottaminen) ”
- ”palvelu voidaan tuottaa siten, että asiakas on tyytyväinen ja kustannusten ja laadun suhde mahdollisimman edullinen (tämä koskee palveluja yleensä, esim. hissit, tietotekniikka, projektit...). ” (Edu 2010b.)

Tavoitteeseen pääsiminen vaatii:

- ”Suoritetaan kunnonvalvontaa, huoltoja, varsin erilaisten koneiden ja laitteiden korjaamista ja modifiointia. ”
- ”On pystyttävä korjaamaan syntynyt vika minimiviiveellä ja optimikustannuksin (siis mahdollisimman nopeasti ja edullisesti).” (Edu 2010b.)

4.4 Kunnossapitolajit

Seuraavaksi muutamia suoria lainauksia SFS- käsikirjasta 55-1 2012, joista selviää miten eri kunnossapitolajit eroaa toisistaan.

”Ehkäisevä kunnossapito: Määrätyin välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä suoritettu kunnossapito, jolla pienennetään vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toiminnan heikkenemistä.” Kuviossa 5, kohta 1. (SFS- käsikirja 55-1 2012, 26).

”Jaksotettu kunnossapito: Ehkäisevää kunnossapitoa, joka tehdään ennalta määrättyjen aikajaksojen tai käytön määrän mukaan, mutta ilman edeltävää toimintakunnon tutkimista.” Kuviossa 5, kohta 2. (SFS- käsikirja 55-1 2012, 26).

”Kuntoon perustuva kunnossapito: Ehkäisevä kunnossapito, johon sisältyy kunnonvalvontaa ja/tai tarkastamista ja/tai testausta, tulosten analysointi sekä näiden ohjaama kunnossapito.” Kuviossa 5, kohta 3. (SFS- käsikirja 55-1 2012, 26).

”Ennakoiva kunnossapito: Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa, jonka tehtävät perustuvat toistuviin analyyseihin tai tiedettyjen ilmiöiden pohjalta tehtyihin ennusteisiin, ja merkittäviin kohteen toimintakunnon heikkenemistä kuvaajiin muuttujiin.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Korjaava kunnossapito: Kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Siirretty korjaava kunnossapito: Korjaavaa kunnossapitoa, jota ei suoriteta välittömästi vian havaitsemisen jälkeen, vaan sitä viivästetään annettujen ohjeiden mukaisesti.” Kuviossa 5, kohta 4. (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Välitön korjaava kunnossapito: Korjaavaa kunnossapitoa, joka suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen, jotta välttyttäisiin kohtuuttomilta seurauksilta.” Kuviossa 5, kohta 5. (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

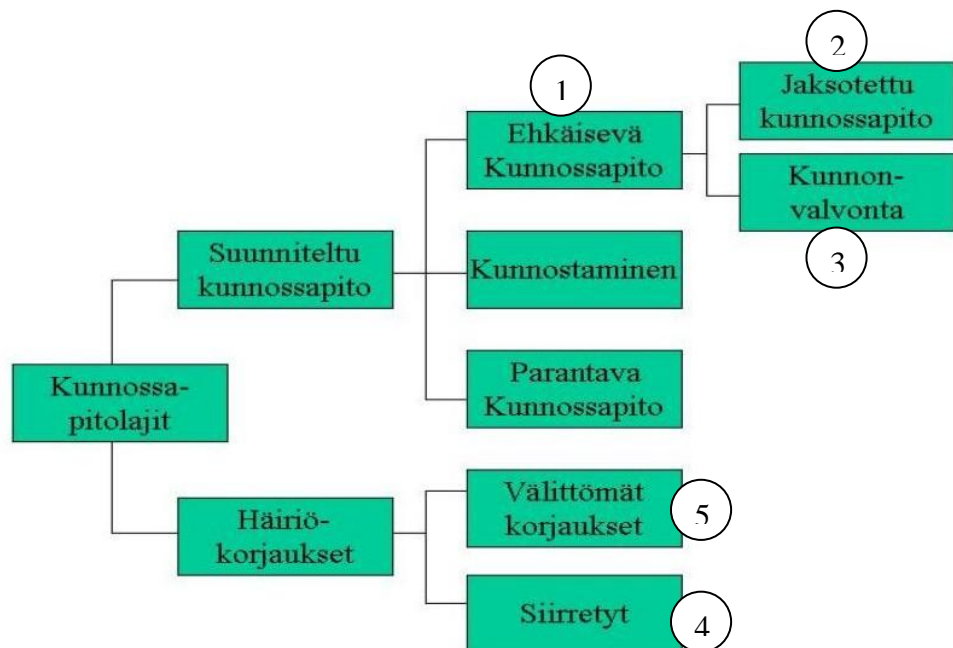
”Aikataulutettu kunnossapito: Kunnossapitoa, joka tehdään määritetyn aikataulun tai käytön määrän mukaan.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Etäkunnossapito: Kohteen kunnossapito tehdään ilman, että henkilöstöllä on pääsy kohteeseen.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Käynninaikainen kunnossapito: Kunnossapito tehdään kohteen käydessä ja ilman vaikutusta sen toimintaan.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Kenttäkunnossapito: Kunnossapitoa, joka suoritetaan tavanomaiselle sijaintipaikalla.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

”Käyttäjäkunnossapito: Käyttöhenkilöstön suorittama kunnossapito.” (SFS- käsikirja 55-1 2012, 28).

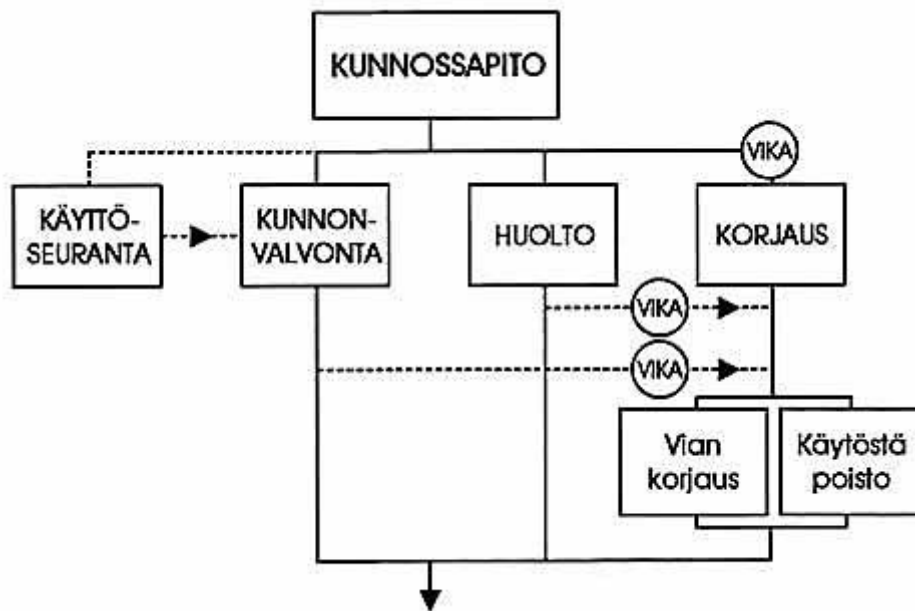


Kuvio 5. Kunnossapitolajit (Heinonkoski 2004, 146)

4.5 Kunnossapidon toiminta käytännössä

Laitteen mennessä rikki tulee tehdaspalveluun ilmoitus viasta. Ilmoituksen voi tehdä henkilökohtaisesti koneenkäyttäjä tai sitten ilmoitus tulee välittömästi sähköisenä kunnossapitojärjestelmään. Mikäli vika on korjattava välittömästi, huolto lähtee heti hoitamaan sitä. Huollossa tarvittut osat kirjataan varaosavaraston kirjanpitoon ja huoltotoimenpide kirjataan järjestelmään. Tällöin muutkin käyttäjät näkevät, mitä laitteelle on edellisessä huollossa tehty.

Laitteiden yleiset huoltotoimet, kuten rasvaamiset ja kiristämiset, suoritetaan yleensä aina osasto kerrallaan, mikäli vain tuotanto sen sallii. Kesällä järjestetään yleensä huoltoseisokki, jolloin tehdään kaikki isoimmat huollot. Huoltoseisokin aikana yleensä koko tehdas on pysähdyksissä.



Kuvio 6. Kunnossapidon jako (Edu 2010b)

Kuviossa 6 on jaettu kunnossapito eri tasoille. Käytöseurantaa tekevät henkilöt voivat olla koneen käyttäjiä, niiden huoltajia tai valvoja. Heidän tehtävinään ovat siisteyden, järjestyksen ylläpito ja pienten korjaus tekeminen työpisteessä. (Ansa-harju 2009, 301.)

Kunnonvalvonnalla täydennetään käyttöseurantaa, ja samalla se palvelee kunnossapitoa. ”Kunnonvalvonta perustuu siihen, että tunnistetaan laitteiston kuntoa ja tilaa osoittavat tunnussuureet ja määritellään niille tarkistusmenetelmät, mittaustavat ja – laitteet sekä hälytysrajat ja tulkintajärjestelmät.” (Ansaharju 2009, 302.)

Kunnonvalvonnassa käytettäviä valvontamittauksia ovat aistinvaraiset havainnot, fyysikaalisten perussuureiden muutokset, sähköisten perussuureiden vaihtelut, rikkomatta tuotetta tehtävät mittaukset, ääni- ja värähtelymittaukset ja öljyille tehtävät analyysit (Huolto kts. luku 4.3).

Laitteen mennessä epäkuntoon on sille tehtävä jokin korjaus. Rikkoontumisen voi havaita koneen huonona käyntinä tai ylimääräisenä äänenä. Huoltohenkilökunta tekee päätöksen laitteen vian vakavuuden perusteelle, että saadaanko laite korjattua vai joudutaanko se vaihtamaan uuteen. Laitteen ollessa liian vanha, eli käyttö-tunnit ovat tulleet täyteen, poistetaan laite käytöstä ja tilalle laitetaan uusi laite. Lopuksi kirjataan tehdyt työt kunnossapitojärjestelmään. (Ansaharju 2009, 307.)

4.6 Kunnossapitoon liittyvä turvallisuus

Kunnossapidolla taataan, että laitteet toimivat moitteettomasti ja että laitteita on turvallista käyttää. Tämän takia laitteiden huollot on suoritettava ajallaan ja huolto-ohjeiden mukaan. Näin toimimalla taataan laitteiden turvallinen käyttö ja pitkäaikainen toimintakunto. (Aalto 1994, 13.)

Mikäli laitteita ei huolleta, voi syntyä vaaratilanteita, terveysongelmia ja onnettomuuksia. Erilaisia tapaturmia voi olla nosturin pettäminen, sähköisku sähkölaitteesta tai räjähdysalttiin materiaalin syttyminen. Laitteiden vaaratilanteet johtuvat puutteellisesti tehdyistä huolloista, koneen väärinkäytöstä tai suojalaitteiden puuttumisesta tai vikaantumisesta. (Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto 2013.)

Suojalaitteet voivat olla mekaanisia tai sähköisiä esim. laitteiden ympärillä oleva suoja-aita, turvakytkin, turvamatto tai kahden käden pakollinen käyttö. Turvalai-

den päätarkoitus on pysäyttää laite. Turvakytkimet on kiinnitetty laitteen ympärillä olevan suoja-aidan oveen. Oven avaaminen ohjaa laitteen turvalliseen tilaan ja pysäyttää liikkeen. Sähkömekaaninen turvamatto pysäyttää laitteen, mikäli maton päälle astutaan. (Movetec 2013.)

Foxconn Oy:llä oli käytössä muovipleksistä eli polymetyylimetakrylaattista (PMMA) tehdyt suojaseinät, joiden ovissa oli sähköiset lukot. Koneen käydessä ovia ei saanut auki, ja laitetta ei saanut päälle ennen kuin ovi oli kiinni. Tehdaspalvelulla oli omat avaimet, joilla he pääsivät ohittamaan turvalukituksen, ja näin laitteen ollessa käynnissä, säätämään laitetta. Lisäksi laitteiden pleksiseinissä oli hätä-seis-painikkeita, mikäli laite piti saada nopeasti pysäytettyä. (Foxconn Oy 2013.)

Laitteiden huoltojen tekemättä jättäminen saattaa aiheuttaa laitteiden vääränlaista toimintaa. Sylintereissä tämä voi näkyä nykimisenä ja antureissa vääränlaisina signaalitietoina. Laakerit kuluvat paljon nopeammin kitkasta johtuvan kuumuuden takia, ja niiden välys voi kasvaa, jollei rasvausta suoriteta. Roboteissa tämä näkyy epätarkkuutena, jolloin käyttötunnit tulevat täyteen liian aikaisin. Rasvauksessa on kiinnitettävä huomiota jälkivoitelun tehokkuuteen. Vanhan rasvan esteetön poistuminen auttaa, että rasvaus tapahuu tehokkaasti. Laitteen lämpötila ja käyntivasutus nousevat, mikäli rasva pääsee pakkautumaan ja vatkaumaan. (Kunnossapito-yhdistys 2010, 13.)

Kunnossapitojärjestelmässä voidaan seurata eri turvalaitteiden ikääntymistä. Esimerkkinä vaahtosammuttimien on oltava käyttökunnossa aina. Sammuttimet säilyvät käyttökuntoisina vain tietyn aikaa, jonka jälkeen ne täytyy lähettää uudelleen täytettäväksi. Mikäli sammutinta säilytetään kylmissä, kuumissa tai tärisevissä paikoissa, on se huollettava vuoden välein, muutoin riittää kahden vuoden välein tehtävä tarkastus. Tähän tehtävään kunnossapitojärjestelmässä on laskuri, johon voidaan määrittää aika, jolloin vaahtosammutin pitää lähettää huoltoon. (Turvanasi 2013.)

Laitteiden hätäpysäytys toteutetaan hätä-seis-painikkeilla, joiden pitää olla helposti painettavissa. Hätä-seis-painikkeilla saadaan laite pysäytettyä mahdollisimman

nopeasti tai kun käyttäjä huomaa jotain, mikä ei kuulu laitteen työympäristöön. Konedirektiivin mukaan jokaisessa laitteessa pitää olla ainakin yksi hätä-seis-painike. Kokoonpanolaitteen sisältäessä monta laitetta on painikkeen painamisen jälkeen pysähdyttävä sitä edeltävä ja sen jälkeen oleva laite. Nämä painikkeet toimivat yleensä painamalla ja ovat väriltään punaisia. Virtasyöttö ja paineilma katkeavat hätä-seis-painiketta painamalla. Tämän jälkeen laite pysähtyy ja jää senhetkiseen asentoon, mikäli käytössä on jarrut. Laitteilla, missä ei ole mekaanista jarrua, on mahdollista että se pääsee liukumaan vapaaseen tilaan. (Schmersal 2005.)

5 VARAOSAVARASTO

Varaosavarasto sisältää yleiset varaosat, joita kuluu paljon tuotannon ollessa käynnissä. Varaosavarasto on sitä varten, että sieltä saa varaosan nopeasti tuotannossa rikki menneen osan tilalle. Varastossa ei yleensä ole kaikkia varaosia kaikkiin laitteisiin, sillä se olisi liian kallista tai veisi liikaa tilaa. Varaosia hankkiessa täytyykin miettiä, mitkä varaosat on oltava hyllyssä. Joillakin varaosilla voi olla useiden viikkojen toimitusaika. Varaston järjestyksestä on pidettävä hyvää huolta, sillä muutoin pienempäänkin huoltoon voi mennä liikaa aikaa, kun etsitään varaosaa sekaisesta varastosta. (Edu 2010b.)

Varaosavaraston on oltava järjestyksessä, mikäli halutaan, että se toimii odotetulla tavalla. Hyllyissä täytyy olla selkeät merkinnät, ja niiden pitää olla loogisessa järjestyksessä ja helppolukuisia. Lajitteluperuste voisi olla komponenttikohtainen, että esimerkiksi sylinterit yhteen väliin ja laakerit toiseen väliin. Uusien tuotteiden tullessa on ne hyllytettävä heti, että ne ovat toistenkin löydettävissä. Kirjanpito täytyy pitää ajan tasalla, että tarvittaessa tavara löytyy hyllystä. Merkittäessä varaosia varastoon on oltava tarkkana, ettei merkitse samaa tuotetta kahteen kertaan. Kaksinkertainen varaosa sekoittaa kirjanpidon. (Edu 2010b.)

6 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ

6.1 Kunnossapitojärjestelmällä tarkoitetaan

Kunnossapitojärjestelmällä tarkoitetaan ohjelmaa, jolla yritys pystyy helposti seuraamaan kaikkien siihen asennettujen laitteiden tietoja. Tarkasteltavia tietoja voivat olla laitteen kunto, huollot tai varaosavaraston saldot. Ohjelma mahdollistaa sen käytön jokaiselta koneelta, johon se on asennettu yrityksessä. Tällöin yrityksen vastuuhenkilöt voivat seurata kentällä tapahtuvia asioita lähes reaaliajassa. (Edu 2010b.)

6.2 Ohjelman asentaminen

Kunnossapito-ohjelma voidaan asentaa vain paikallisesti, yhdelle koneelle tai verkkopalvelimelle. Jos se asennetaan vain yhdelle koneelle, kyseinen kone on todennäköisesti tehdaspalvelun huoltokopissa. Tällöin ilmoitukset ja huollot voidaan kirjata vain yhdestä paikasta. Serverille asennettaessa ohjelma voidaan asentaa mihin koneeseen tahansa, mikä vain on yrityksen verkossa. Tällöin koneenkäyttäjä voi kirjata vikailmoitukset suoraan kentältä. Tehdaspalvelun tiloissa oleva henkilö vain lukee ilmoituksen, ottaa tarvittavat varaosat ja työkalut mukaan ja lähtee korjaamaan vikaa. (Artekus Oy, nyk. Solteq 2006.)

6.3 Järjestelmähierarkian luominen

Ohjelman asentaminen koneelle aloitetaan tila- ja laitehierarkian luomisella. Tilat eli hallit, joissa laitteet fyysisesti sijaitsevat, on luotava ensimmäisenä. Tämän jälkeen luodaan eri laitteistojen kategoriat. Seuraavaksi on mahdollista tuoda ensimmäinen laite tiettyyn halliin. Näin saadaan muodostettua kartta, missä laitteet oikeasti on. Tällä tavalla toimimalla saadaan laitteet pysymään järjestyksessä. (Edu 2010b.)



Kuvio 7. Laitteiden numerointia (Foxconn Oy 2013)

6.4 Laitteen luominen järjestelmään

Jokaisesta laitteesta, joka ohjelmaan tuodaan, on ensimmäiseksi muodostettava laitekortti. Kuviossa 7 on laitenumeroita Foxconn Oy:n tiloissa. Korttiin tulee kaikki tarvittava tieto laitteesta. Laitekortista löytyy laitteen sijainti, sille tehdyt huollot ja siihen kohdistetut varaosat. Laitekorttia on päivitettävä aina, kun laitteelle tehdään jotain. (Edu 2010a.)

6.5 Laitteen huollot ja huoltojen ajoittaminen

Jokaiselle huollettavalle laitteelle tehdään oma huolto-ohjelma. Ohjelmalla pystytään tarkasti määrittämään, milloin huolto suoritetaan ja mitä silloin tehdään.

Laitteella voi olla monia, erilaisia huoltoja. Huollot voidaan luokitella käyttötuntien mukaan tapahtuviksi huolloiksi. Tällöin koneenkäyttäjä päivittää aina tietyin väliajoin ohjelmaan laitteesta saadut käyttötunnit. Huolto-ohjelma ilmoittaa, milloin tämä raja ohitetaan, ja määrää laitteelle huollon. Tällöin huoltohenkilökunta tulostaa huolto-ohjeet ohjelmasta ja lähtee huoltamaan laitetta. Huollot voivat olla säännöllisiä, jolloin ratkaisee edellisestä huollosta kulunut aika. Näitä voi olla

kuukausittainen, neljännesvuosittainen, puolivuositainen ja vuosittainen huolto.
(Artekus Oy, nyk. Solteq 2006.)

6.6 Varaosavaraston tuominen järjestelmään

Varaosavaraston luominen alkaa varaston perustamisella. Varastoja voi olla monia ja ulkopuolisen hallinnoimia. Varastoon tuotavat varaosat on kirjattava järjestelmään, kuten laitteetkin. Jokainen varaosa saa oman varaosanumeron. Tällä numerolla voidaan sitten hakea varaosa ja tarkkailla sen saldoja. Ohjelmaan laitetaan jokaiselle varaosalle oma hälytysraja. Jonkin tuotteen saldon mentyä hälytysrajan alle ohjelma lisää tämän tilattavien listalle. Ohjelmaan on laitettu valmiiksi varaosan tilattava määrä ja tavarantoimittaja. (Artekus Oy, nyk. Solteq 2006.)

7 CASE: FOXCONN OY

Foxconn Oy valmisti matkapuhelimien kuoria Nokialle. Valmistus tapahtui kovan paineen ja kuumuuden alaisena ruiskupuristuskoneessa. Raaka-aine on muovigranulaatti, joka syötetään koneeseen automaattisesti. Ennen kuin raaka-ainetta voidaan käyttää, pitää se kuivata kuivurissa tiettyyn kosteusprosenttiin. Kuivuri sijaitsee varastossa, lähellä raaka-ainetta. Kuivatettu muovigranulaatti kulkee tuotantosoluun raaka-aineputkia pitkin.

7.1 Kunnossapitojärjestelmän valinta

Foxconn Oy:ssä oli käytössä kunnossapitojärjestelmänä Visual Maint. Ohjelma oli ollut yrityksessä jo pitkään, ja sen käytettävyys oli aika jäykkää. Ohjelmasta saatavat tiedot eivät enää olleet riittävän monipuolisia tai käyttökelpoisia yrityksen johdolle. Tästä syystä oli aika alkaa etsiä nykyaikaisempaa järjestelmää.

Kunnossapitopäällikön kanssa kävimme tutustumassa erilaisiin kunnossapitojärjestelmiin eri yrityksissä, ja vertailimme niiden käytettävyyttä. Ohjelmissa oli paljon eroja niille suunniteltujen käyttökohteiden mukaan. Toiset ohjelmat oli tehty pienemmille yrityksille ja toiset isoille yrityksille. Ohjelmien yhteensopivuudessakin oli eroja, eli mitkä ohjelmat pystyivät kommunikoimaan toisten ohjelmien kanssa. Osa ohjelmista voitiin linkittää osaksi tuotannonohjausjärjestelmää, eli olivat SAP-yhteensopivia. Tuotannonohjausjärjestelmällä ohjataan koko tuotantoa yrityksessä.

Päädyimme kunnossapitopäällikön kanssa valitsemaan Artekus Oy:n kunnossapitojärjestelmän Artturi, koska se oli mielestämme sopivan kokoinen yritykseemme ja vastasi meidän asettamiemme tarpeita. Lisäksi se pystyttäisiin tulevaisuudessa linkittämään yrityksen tuotannonohjausjärjestelmään.

Ohjelmalla oli lisäksi mahdollista määrittää eri tiloille Atex-luokitus, joka kertoo kuinka räjähdysherkkä kyseinen tila on. Artturi-kunnossapitojärjestelmässä on

oma osio tätä varten, jonne annetaan jokaisen tilan oma Atex-luokitus. Tätä kyseistä määrittelyä ei tehty kunnossapitojärjestelmällä Foxconn Oy:llä.

7.2 Kunnossapitojärjestelmän asennus

Kunnossapitojärjestelmän asennuksesta vastasi Artekus Oy, ja käyttöönoton teki yrityksen palveluksessa toiminut henkilö. Asennus tehtiin Foxconn Oy:n verkkopalvelimelle, jolloin tiedot pysyisivät aina tallessa ja olisivat kaikkien saatavilla. Muihin koneisiin kentällä ja johdon tiloihin asennettiin vain käyttöliittymä, jolla saatiin yhteys verkkopalvelimeen. Koneita oli vai rajattu määrä, koska jokainen uusi liittymä olisi maksanut lisää.

Asennuksen jälkeen käyttöönoton alkuvaiheissa tuotiin vanhasta kunnossapitojärjestelmästä kaikki tieto uuteen järjestelmään. Siirto tehtiin ”ajolla”, jolloin saatiin siirrettyä suuria määriä tietoa nopeasti. Siirroksen aikana huomattiin, että kaikki tieto ei mene oikeaan paikkaan tai sitten jokin laite tai varaosa oli merkattu kahden kertaan hieman erilaisella kirjoitusasulla.

7.3 Oma rooli asennuksessa

Toimin asiantuntijana yrityksen puolesta, kun uutta kunnossapitojärjestelmää asennettiin Foxconn Oy:öön. Vastasin valmistajan asentajan kysymyksiin ja opetelin samalla käyttämään ohjelmaa. Ohjelma jäi vastuulleni silloin, kun kaikki tärkeimmät osat oli asennettu ja olin saanut riittävän koulutuksen sen käyttämiseen.

Toimin silloin yrityksessä kunnossapitojärjestelmän pääkäyttäjänä, joka vastasi siitä, että kunnossapitojärjestelmä on aina ajan tasalla ja toimii ilman häiriöitä. Jotta ohjelmasta saataisiin täysi hyöty irti, on kaikki sitä käyttävät henkilöt koulutettava. Koulutuksen alussa oli ohjelman toimittajan puolesta paikalla asentaja, jonka lähdettyä jatkoin opetusta ja ongelmatilanteiden ratkaisemista.

7.4 Työntekijöiden koulutus

Kunnossapitojärjestelmän oikea ja tehokas käyttäminen vaati, että sinne syötettävä tieto tulee oikeaan paikkaan ja oikeassa muodossa. Mikäli tietoa ei syötetä ohjelmaan oikein, on mahdollista, että saatavat raportit ovat vääriä ja johtavat väriin johtopäätöksiin. Tämän takia on ensin koulutettava koko kyseistä ohjelmaa käyttävä henkilökunta mahdollisten väärinkäytösten estämiseksi. Koulutukset ovat erilaisia eri ryhmille, riippuen koulutettavien henkilöiden työtehtävistä.

Koulutuksia varten varattiin palaverihuone, jonne tuotiin muutamia tietokoneita ja projektori, jolla voitiin esitellä ohjelmaa. Tietokoneet olivat kytkettyinä yrityksen verkkoon, jolloin saatiin käyttöön ajantasaisin ja oikea tietokanta, jota voitiin tarkastella. Harjoitusvaiheessa tosin käytettiin aina harjoitustietokantaa, ettei varsinainen tietokanta menisi vahingossa sekaisin.

Koulutettavat jaettiin esimiehiin, ohjelman pääkäyttäjiin ja koneenkäyttäjiin. Esimiehille annettiin vain peruskoulutus ja luvat, joilla pääsee tarkkailemaan ohjelmaa ja lukemaan listoja. Esimiehillä ei ollut tarvetta käyttää ohjelmaa muuhun. Koulutuskertoja ei tarvittu kuin muutama, koska opetettavaa ei ollut paljon. Ohjelman pääkäyttäjät tarkkailivat kaikkea, mitä tapahtuu ohjelmassa, ja syöttivät aina tarvittaessa tietoja siihen. Näille henkilöille oli järjestettävä täydellinen koulutus ja mahdollisia täydennyskoulutuksia. Koneenkäyttäjien koulutus sisälsi vain vikatietojen syöttämisen, kun laitteeseen tuli jokin vika. Koulutuskertoja ei ollut useita, mutta koulutettavia oli paljon.

Koulutukseen tulijat olivat aina sopineet etukäteen esimiesten kanssa tuuraajista, ettei tuotantoon tullut katkoksia. Koulutukset alkoivat aina ensin nimenhuudolla, jotta saatiin selville, kuka oli paikalla. Mahdolliset puuttuvat henkilöt sijoitettiin seuraaviin koulutuksiin, koska kaikkien oli saatava koulutus. Opetus esitettiin projektorilla, jolloin kaikki näkivät, mitä ohjelmassa käytiin läpi. Ohjelmaa käytiin läpi muutama asia kerrallaan, tällöin opetettavat ehtivät paremmin oppimaan opetetun asian. Tämän jälkeen opetettavat saivat kokeilla tietokoneilla harjoituskannassa hetki sitten opetettua asiaa. Mikäli jostakin tuli kysyttävää, pystyttiin asia nopeasti kertaamaan projektorilla. Opetuksen rinnalla oli paperinen versio

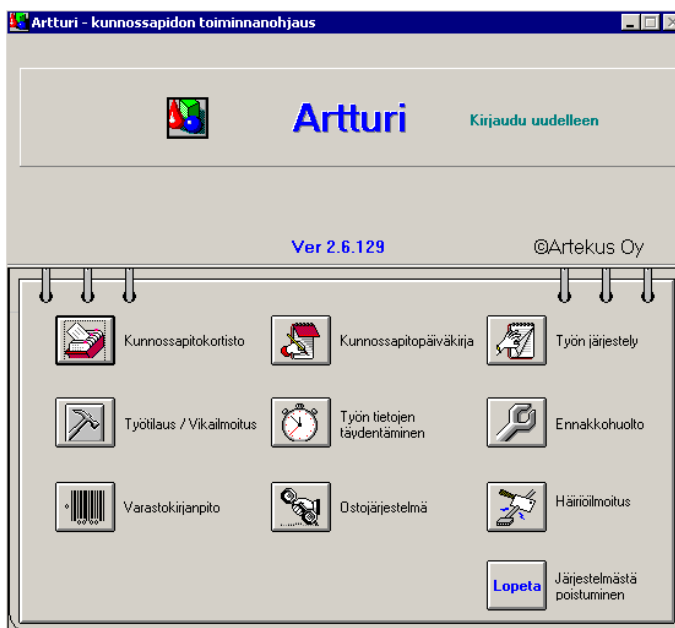
opettavasta aiheesta, josta pystyi helposti tarkastamaan, että teki kaikki oikein. Lisäksi jokaiseen tuotantotiimiin annettiin kyseinen paperiversio mukaan, josta löytyivät ohjeet ohjelman käyttämiseen ja minun yhteystietoni, jos ei tiennyt, mitä tehdä. Tekemäni ohjeet olivat yksinkertaisia, ja ohjelmaan täydennettävät kohdat olivat numeroitu paperilla ”ykkösestä” eteenpäin. Näin taattiin se, että kohdat tuli täytettyä oikein, jos vain seurasi numeroita.

Ohjelman käyttämiseen tarvitaan tunnukset, koska ohjelma on verkossa, ja ohjelman täytyy tietää, kuka käyttää ohjelmaa. Kirjautumisen jälkeen ohjelma lataa verkosta uusimman tietokannan ja antaa käyttäjälle sen oikeuttamat oikeudet. Annetuilla oikeuksilla käyttäjä voi sitten tehdä hänelle kuuluvia tehtäviä ohjelmassa. Näitä oikeuksia voi pääkäyttäjä muuttaa ja vaihtaa esim. kyseisen työntekijän työtiimiä, mikäli vaihdoksia tapahtuu. Tällä taataan se, että oikeasta tiimistä tulee oikealle koneelle vikailmoitus.

Pääkäyttäjille ohjelmaan liittyviä tehtäviä on paljon erilaisia, ja niiden opettelu vaati lisäkoulutusta. Heidän täytyy huolehtia muun muassa varaosavaraston kirjanpidosta, huoltojen kirjaamisesta ja laitepaikkojen paikkansapitävyydestä. Varastoon tuotavien uusien varaosien numerointi ja merkitseminen käytiin läpi paikanpäällä, että kaikki menee jatkossakin oikein. Samoin uusien koneiden tuominen järjestelmään tehtiin oikeilla tuotantokoneilla. Näin varmistettiin, että uusi kone tuli järjestelmässä oikeaan halliin ja oikeaan kokoonpanosoluun.

Kun koulutukset oli saatu päätökseen, annettiin käyttäjille niiden tarvitsemat oikeudet ja ohjeet mukaan, josta asioita oli mahdollista jälkikäteen tarkistaa. Alkuun ohjelman käyttö oli vähäistä, mutta ajan kanssa se tuli tutummaksi ja ohjelmaan alkoi tulla merkintöjä. Vaikeissa tilanteissa menin itse paikan päälle kädestä pitäen näyttämään, kuinka se kuuluu tehdä. Kuviossa 8 on kunnossapitojärjestelmän aloitusnäky.

Ennen uutta ohjelmaa käytössä oli vanha kunnossapitojärjestelmä, jota käytettiin niin pitkään, että uusi ohjelma saatiin täysin toimivaksi ja luotettavaksi. Tämän jälkeen vanha jätettiin vara-ohjelmaksi, mutta sitä ei enää käytetty eikä päivitetty.



Kuvio 8. Kunnossapitojärjestelmän aloitusnäky
(Artekus Oy, nyk. Solteq 2006)

7.5 Työntekijöiden haastattelut

7.5.1 Haastattelu

Haastattelu käytiin Lahdessa 5.2.2013. Sovin haastateltavien kanssa puhelimesta, missä haastattelen ja millon. Haastateltavat olivat tehdaspalvelun entisiä työntekijöitä ja samalla henkilöitä, jotka päivittäin käyttivät työssään kunnossapitojärjestelmää. Heiltä saadut kommentit on esitetty alla suorina lainauksina. (Kähönen 2013; Sillansuo 2013.)

7.5.2 Uuden ohjelman hyödyt

Kentältä voitiin tehdä vikailmoituksia; koneen käyttäjät eli operattorit pystyivät tekemään vikailmoituksia omilla tunnuksilla. Vanhaan järjestelmään (Visual Maint) pystyivät vain kunnossapidon huoltohenkilöt tekemään vikailmoituksia. Tämä johtui siitä, että järjestelmään ei ollut muilla käyttöoikeutta.

Uudessa järjestelmässä pystyttiin kohdistamaan kustannukset tietyille laitteelle. Kustannukset, joita muodostui varaosista ja huolloista ja huolloista johtuvista seisokeista. Samalla laitteelle tehdyt huollot tallentuvat huoltohistoriaan. Laitteiden tiedot olivat tarkemmin järjestelmässä ja laitekorttiin voitiin myös lisätä muuta informaatiota, kuten hankintahinta. Töiden reitittämistyökalulla pystyttiin reitittämään huoltoja ja työt pystyttiin tulostamaan yhdelle työmääräimelle. (Kähönen 2013; Sillansuo 2013.)

7.5.3 Uuden ohjelmat haitat

Kunnossapitojärjestelmän pitäminen ajantasalla vaati paljon työtä ja tarkkaavaisuutta. Virheet olisivat vaan hankaloittaneet ohjelman käyttämistä. Ennen kuin pystyttiin käyttämään ohjelmaa, vaati se paljon koulutusta ja ohjelman käyttämistä. Varaosavaraston päivittäminen oli jäljessä, koska varastossa oli paperi, johon merkattiin otetut varaosat ja vain kunnossapidon työntekijät saivat päivittää otetut varaosat järjestelmään. Ohjelma on suunniteltu isoihin yrityksiin ja täten kallis asentaa. (Kähönen 2013; Sillansuo 2013.)

7.5.4 Haastattelujen yhteenveto

Vanhan kunnossapitojärjestelmän kehitys loppui ja haluttiin SAP:n kanssa yhteensopiva kunnossapitojärjestelmä. Laitekanta oli sekalaista ja siksi vaikea saada pidettyä ohjelmallisesti järjestyksessä. Tietoja kerättiin enemmän johdon kuin kunnossapidon käyttöön. Käyttöönotto oli haastava projekti ja käyttäjiä olisi pitänyt huomioida enemmän siinä. (Kähönen 2013; Sillansuo 2013.)

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tehtävänä oli uuden kunnossapitojärjestelmän asennus Foxconn Oy:öön ja vanhan järjestelmän alasajaminen. Vanha kunnossapitojärjestelmä oli Visual Maint ja uusi on nimeltään Artturi. Uuden järjestelmän toimitti Artekus Oy, nykyinen Solteg Oy.

Mielestäni uusi ohjelma täytti sille määritetyt tavoitteet. Näitä tavoitteita oli kentällä tapahtuvien muutosten saaminen kaikkien tietoon ja reaaliaikainen laitteiden seuranta: onko laite tuotannossa, seisokissa vai huollossa ja mitä huoltoja laitteelle on tehty.

Hyötyinä voidaan sanoa, että uusi ohjelma on paljon monipuolisempi kuin vanha järjestelmä. Ohjelmaan on mahdollista syöttää paljon enemmän tietoa eri huolloista ja laitteen historiaa on helpompi seurata.

Ennen uuden ohjelman ottamista tuotantokäyttöön on aina ensin opetettava henkilökunta käyttämään kyseistä ohjelmaa. Opettaminen piti tehdä pienissä ryhmissä ja pieninä osina, jotta ohjelma tulisi mahdollisimman tutuksi ja varmaksi käyttää.

Ohjelma tuntui aluksi vaikealta ja kankealta käyttää, mutta lopuksi huomattiin sen olevan hyvin yritykseen soveltuva. Ohjelma toimii vain, kun sitä osataan käyttää oikein. Koulutustilaisuuksia oli pidettävä useita. Koulutuksessa huomattiin, että ihmiset tarvitsivat paperisen version koulutuksen tueksi. Ohjeet kirjoitettiin hyvin yksinkertaisiksi siitä, miten tarvittava tieto oli syötettävä ohjelmaan. Ohjeisiin laitettiin numerot ykkösestä eteenpäin, jolloin piti vain täyttää kohdat numerojärjestyksessä, jolloin sai syötettyä tiedot oikein järjestelmään.

Ohjelmasta saatavat kaikki hyödyt selviävät vasta, kun sitä on käytetty tietyn aikaa yhtäjaksoisesti. Tällöin saadaan ohjelmasta listoina tiedot tehdyistä töistä ja seisokeista. Ohjelmasta saadaan lisäksi tarkat tiedot varaston kiertonopeudesta ja kulutuksesta. Nämä tiedot ovat sitten liikkeenjohdon hyödynnettävissä heidän päätöksenteossaan.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Aalto, H. 1994. Kunnossapitotekniikan perusteet. Loviisa: Painoyhtymä Oy.

Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Heinonkoski, R. 2004. Koneautomaation kunnossapito. 2. uudistettu painos. Hamina: Edita Prima Oy .

Kunnossapitoyhdistys. 2010. Teollisuuden rasvavoitelu. Helsinki: Copy-Set Oy.

SFS-Käsikirja 55-1. 2012. Kunnossapito ja kunnonvalvonta. Osa 1: Kunnossapidonjohtaminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

Elektroniset lähteet

Foxconn Oy. 2013. [viitattu 20.3.2013], Eimo Oyj:n tiedotteet. Saatavissa: Ei saatavilla.

Tampereen teknillinen yliopisto. 2009. [viitattu 2.2.2009]. Lähde: Lapinleimu, I. 1997. Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät. WSOY.

Yudonordic. 2013. Ruiskuvalimon koneet. Yodo Nordic Oy [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: <http://www.yudonordic.fi/tuotteet/ruiskuvalimon-koneet>

Noritek. 2013. Vuosi-, määräaikais- ja ennakkohuollot. Noritek Oy [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa:

<http://www.noritek.fi/palvelut/konepaja/huolto/vuosihuolto.html>

Euroopan työterveys- ja työturvallisuusvirasto. 2013. [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: https://osha.europa.eu/fi/topics/maintenance/index_html

Movetec. 2013. Koneturvallisuus. Movetec Oy [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: <http://www.movetec.fi/tuotteet-sahkoinen/koneturvallisuus>

Schmersal. 2005. Häätä-Seis. Advantecetec Oy [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: <http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&sqi=2&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.schmersal.no%2Fcms7%2Fopencms%2Fmedia%2Floader%3Fid%3D453%26type%3Dpdf%26download%3Dtrue&ei=BDFHUfrIAsKD4ATR7ICIBg&usg=AFQjCNEAIaFjAyI-HXvJUDvJ3QOleEzyRw&bvm=bv.43828540,d.bGE>

Turvanasi. 2013. Tietopankki. Turvanasi [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: <http://www.turvanasi.fi/tietopankki/kysymyksia-vastauksia/kuinka-usein-sammutin-pitaa-tarkastaa-tai-huoltaa/>

Edu. 2010a. Koneautomaation kunnossapito. Opetushallitus [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/koneautomaatio/kunnossapitojarjestelmalla_helipotetaan_tyosuunnittelua.html

Edu. 2010b. Kunnossapito menestystekijä. Opetushallitus [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelm.html

Artekus nyk. Solteq. 2006. Artturi kunnossapitojärjestelmän oppimateriaali. Artekus Oy [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa: ei saatavilla.

Suomen muovituote Oy. 2013. Muovin ruiskupuristus ja ruiskuvalu/Konekanta.
Suomen muovituote Oy [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.suomenmuovituote.fi/fin/Tuotanto/Konekanta.28.html> ja
[http://www.suomenmuovituote.fi/fin/Tuotanto/Muovin_ruiskupuristus_ ja_ruiskuv
alu.31.html](http://www.suomenmuovituote.fi/fin/Tuotanto/Muovin_ruiskupuristus_ ja_ruiskuv
alu.31.html)

Fonecta. 2013. Yritykset/Lahti. Fonecta [viitattu 20.3.2013]. Saatavissa:
<http://www.fonecta.fi/yritykset/Lahti/131052/Foxconn+Oy#rdr=eniro>

Suulliset lähteet

Kähönen, K, 2013. Huoltoasentaja. Hämeen kiinteistöautomaatio Oy. Haastattelu
5.2.2013.

Sillansuo, J, 2013. Sähköasentaja. Hämeen kiinteistöautomaatio Oy. Haastattelu
5.2.2013.

LIITTEET

Liite 1. Laitteen, solun tai paikan lisääminen/kopiominen

**LAITTEEN, SOLUN TAI PAIKAN
LISÄÄMINEN/KOPIOIMINEN**

1 KUNNOSSAPITOKORTISTO

1.1 Laitteen lisääminen

1.2 Laitteen tieto-ikkuna

1.3 Laite lisättynä

2 Solun lisääminen

3 Laitteen/Solun kopiominen

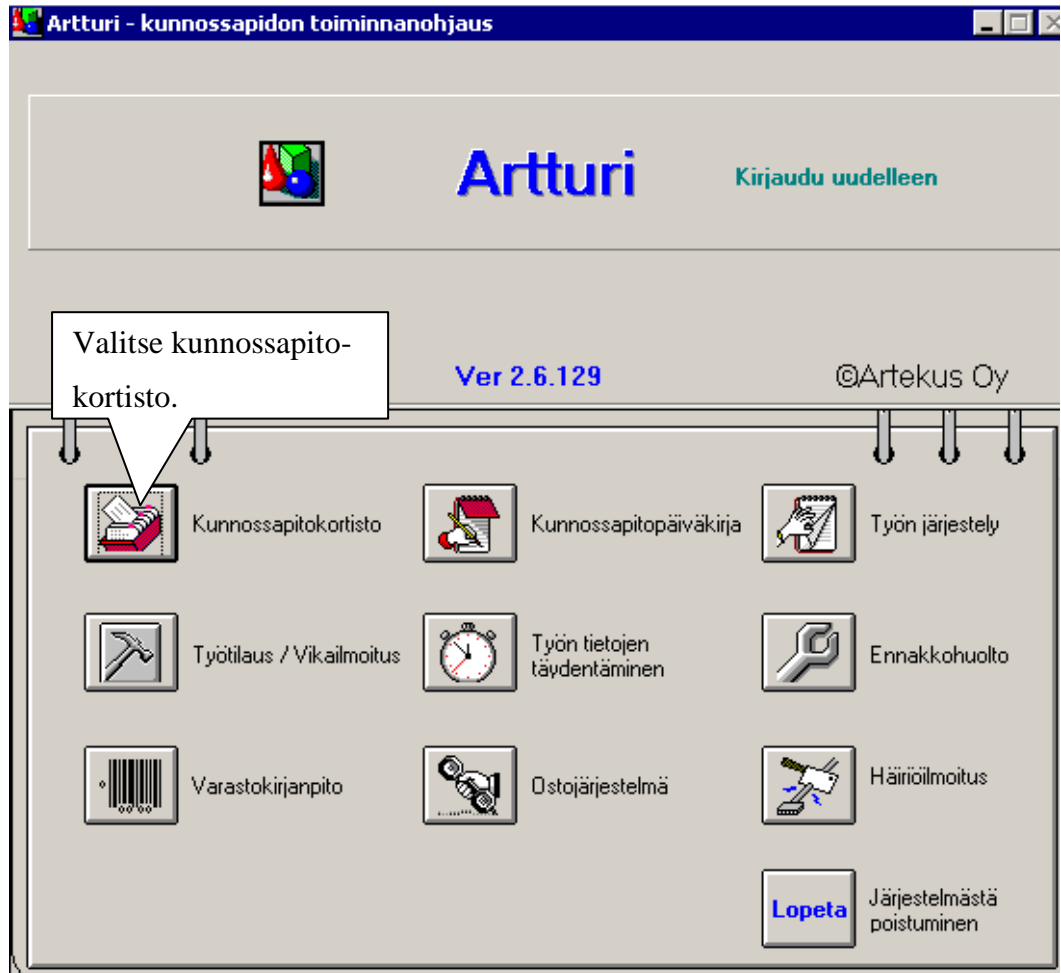
3.1 Kopioidun laitteen tallennus

3.2 Kopioitu laite

4 Paikan lisääminen

1 KUNNOSSAPITOKORTISTO

1.1 Laitteen lisääminen



1.2 Laitteen tieto-ikkuna

The image shows a screenshot of the 'Kortti' application window. The window title is 'Kortti'. The menu bar includes 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Näppäin', 'Lisäyksiöt', 'Lisänäytöt', 'Artturi', 'Lajittelu', and 'Ohje'. The toolbar contains buttons for 'Etsi', 'Hae', 'Arkku', 'ArcView', 'Tyhjä', 'Tallenna', 'Poista', and 'Lopeta'. The main area is a form with the following fields and callouts:

- 3.** Anna laitteelle kuvaava nimi. (Points to the 'Nimi' field)
- 12.** Lopuksi valitse tallenna. (Points to the 'Tallenna' button)
- 2.** Tähän tulee uusi laitenumero. (Points to the 'Tunnus' field)
- 1.** Valitse korttityyppi; laitteelle L ja solulle P. (Points to the 'Korttityyppi' dropdown)
- 4.** Valitse alasvetovalikosta oikea ryhmä. (Points to the 'Korttiryhmä' dropdown)
- 5.** Kirjaa tähän se solu tai halli mihin laite tulee. (Points to the 'Yl.tun' field)
- 6.** Kirjaa laitteen tyyppi/malli. (Points to the 'Tyyppi/malli' field)
- 10.** Kirjaa tähän tyyppikilvestä löytyvä päivämäärä. (Points to the 'Käynnyspäivä' field)
- 8.** Valitse alasvetovalikosta valmistaja. (Points to the 'Valmistaja' dropdown)
- 9.** Valitse alasvetovalikosta toimittaja. (Points to the 'Toimittaja' dropdown)
- 7.** Kirjaa tähän valmistusnumero. (Points to the 'Valm. numero' field)
- 11.** Valitse alasvetovalikosta käytössä vai ei. (Points to the 'Tilanne' dropdown)

The form also includes fields for 'Tilausnumero', 'Valmistaja2', and 'Kusko'. There are also checkboxes for 'Käynnyspäivä' and 'Käyttö päättyy'.

1.3 Laite lisättynä

Laitekortti-LASERMERKKAUS

Tiedosto Muokkaa Näppäimet Perustiedot Lisänäytöt Artturi Lajittelu Ohje Istunto

Etsi Hae Panuhaku ArcView Tyhjä Tallenna Poista Lopeta 1/1

Korttityyppi L Tunnus 390623 Tärkeys A B C

Nimi LASERMERKKAUS

Korttiryhmä LASME LASERMERKKAUSLAITTE

YLTun

Panu S390540 LASERSOLU 2

Tyyppi/malli TRUMARK 6130 Asennuspäivä 01.01.2007

Valm. numero E075240567 Takuu päättyy 20.08.2008

Tilausnumero

Jnro

Valmistaja TRUMPF Toimittaja

Valmistaja2 TRUMPF Kusko

Tilanne 01 KÄYTTÖSSÄ

Yleistiedot Kentät Lisätiedot Sarakkeet Alatasot Varaosat Asiakirjat Työt Liittymät

Tästä selviää, että laite on solussa 390540 eli Laser-solu 2:ssa.

Mikäli tiedät takuun päättymispäivämäärän, voit lisätä sen tähän.

Lisätiedot välilehteen voi lisätä tietoja laitteesta.

2 Solun lisääminen

The screenshot shows the 'Laitepaikkakortti-LASERSOLU 2' application window. The interface includes a menu bar with options like 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Näppäimet', 'Perustiedot', 'Lisänäytöt', 'Artturi', 'Lajittelu', and 'Ohje'. Below the menu is a toolbar with buttons for 'Etsi', 'Hae', 'Panuhaku', 'ArcView', 'Tyhjä', 'Tallenna', 'Poista', and 'Lopeta'. The main form contains several fields and dropdown menus. Callouts provide the following instructions:

1. Valitse alavetovalikosta laitepaikkakortti eli P.
2. Tähän tulee uusi solunumero.
3. Anna solulle kuvaava nimi.
4. Kirjaa tähän hallinumero tai paikka.
5. Valitse alavetolaatikosta käytössä vai ei.
6. Lopuksi valitse tallenna.

The form fields include: Korttityyppi (P), Tunnus (5390540), Nimi (LASERSOLU 2), Korttiryhmä, Ylitun (P), Panu (HA08), Tyypin/Valm. n., Tilausnumero, Valmistaja, Valmistaja2, Tilanne (01), Jnro, and Kuskon valinnat. The bottom of the window has a 'Yleistieto' tab and other tabs like 'Kentät', 'Lisätiedot', 'Sarakeet', 'Alatasot', 'Varaosat', 'Asiakirjat', 'Työt', and 'Liittymät'.

3 Laitteen/Solun kopioiminen

1. Kirjoita tähän kopioitavaan laitteen/solun tunnus.

2. Paina hae -nappia.

Laitekortti-LASERMERKKAUS

Tiedosto Muokkaa Näppäimet Lisätiedot Lisänäytöt Artturi Lajittelu Oikeisto

Etsi Hae Panuhaku ArcView Tyhjä Tallenna Poista Lopeta 1/1

Korttityyppi L Tunnus 390623 Tärkeys A B C

Nimi LASERMERKKAUS

Korttiryhmä LASME LASERMERKKAUSLAITTEET

Ylitun

Panu S390540 LASERSOLU 2

Tyyppi/malli TRUMARK 6130 Asennuspäivä 01.01.2007

Valm. numero E0752A0567 Takuu päättyy 20.08.2008

Tilausnumero Jnro

Valmistaja TRUMPF Toimittaja APRICON OY

Valmistaja2 APRICON OY

Tilanne 01 KÄYTTÖSSÄ Kusko

Yleistiedot Kentät Lisätiedot Sarakeet Alatasot Varaosat Asiakirjat Työt Liittymät

3. Nyt voit muuttaa näitä tietoja.

3.1 Kopioidun laitteen tallennus

1. Paina tallenna -nappia.

2. Nyt avautui tallenna -ikkuna.

3. Valitse näistä uudelle laitteelle/solulle kopioituvat osat.

4. Valitse: Tallenna uusi.

5. Lopuksi paina hyväksy -nappia.

The screenshot shows the 'Laitekortti-LASERMERKKAUS' application window. The menu bar includes 'Tallenna'. The main form contains fields for 'Korttityyppi' (L), 'Tunnus' (390624), 'Nimi' (LASERMERKKAUS), 'Korttiryhmä' (LASME), 'Yl.tun' (S390540), and 'Panu' (LASERSOLU 2). The 'Tallenna' dialog box is open, showing 'Tallenna uusi' selected. The 'Kopioitavat osat' section is highlighted with a red box, containing checkboxes for 'Kentät', 'Lisätiedot' (checked), 'Sarakkeet', 'Varaosat', 'Asiakirjat', and 'Liittymäksi ennakkohoitolle'. The 'Yleistiedot' section at the bottom has tabs for 'Kentät', 'Lisätiedot', 'Sarakkeet', and 'Tasot'. The 'Tallenna' dialog box also has 'Hyväksy' and 'Peruuta' buttons.

3.2 Kopioitu laite

The screenshot shows a software window titled "Laitekortti-LASERMERKKAUS" with a menu bar (Tiedosto, Muokkaa, Näppäimet, Perustiedot, Lisänäytöt, Artturi, Lajittelu, Ohje, Istunto) and a toolbar (Etsi, Hae, Panuhaku, ArcView, Tyhjä, Tallenna, Poista, Lopeta). The main form contains the following fields:

- Korttityyppi: L (dropdown), Tunnus: 390624
- Nimi: LASERMERKKAUS
- Korttiryhmä: LASME (dropdown), LASERMERKKAUSLAITTEET
- Yl.tun: (empty)
- Panu: S390540 (dropdown), LASERSOLU 2
- Tyyppi/malli: TRUMARK 6130
- Valm. numero: E0752A0568
- Tilausnumero: (empty)
- Valmistaja: TRUMPF (dropdown), Toimittaja: APRICON OY (dropdown)
- Valmistaja2: TRUMPF (dropdown), Kusko: APRICON OY (dropdown)
- Tilanne: 01 (dropdown), KÄYTÖSSÄ (checkbox)

Annotations with callout boxes provide the following information:

- Pointing to the "Tunnus" field: "Muutin tunnuksen seuraavaksi vapaaksi numeroksi." (I changed the number to the next available number.)
- Pointing to the "Valm. numero" field: "Muutin sarjanumeroa." (I changed the serial number.)
- Pointing to the "Panu" field: "Pidin tämän samana kuin kopioidun, eli niin kuin tähän soluun olisi tullut toinen samanlainen laite lisää." (I kept this the same as the copied one, i.e., as if another similar device would be added to this cell.)

At the bottom, there is a "Yleistiedo" section with tabs: Kentät, Lisätiedot, Sarakkeet, Alatasot, Varaosat, Asiakirjat, Työt, Liittymät.

4 Paikan lisääminen

The screenshot shows a software window titled "Laitapaikkakortti-HALLI 01". The interface includes a menu bar with options like "Tiedosto", "Muokkaa", "Näppäimet", "Perustiedot", "Lisänäytöt", "Artturi", "Lajittelu", and "Ohjelmistunto". Below the menu is a toolbar with buttons: "Etsi", "Hae", "Panuhaku", "ArcView", "Tyhjä", "Tallenna", "Poista", and "Lopeta". The main form contains several fields and dropdown menus:

- Korttityyppi:** A dropdown menu with "P" selected.
- Tunnus:** A text field containing "HA01".
- Nimi:** A text field containing "HALLI 01".
- Korttiryhmä:** A dropdown menu.
- Yl.tun:** A dropdown menu with "P" selected and a text field with "030".
- Panu:** A text field containing "LAHTI".
- Asennuspaiva:** A dropdown menu.
- Takuu päättyy:** A text field.
- Jnro:** A text field.
- Valmistaja:** A dropdown menu.
- Toimittaja:** A dropdown menu.
- Valmistaja2:** A dropdown menu.
- Kusko:** A dropdown menu.
- Tilanne:** A dropdown menu.

At the bottom, there is a tabbed interface with "Yleistiedot" selected, and other tabs: "Kentät", "Lisätiedot", "Sarakeet", "Alatasot", "Varaosat", "Asiakirjat", "Työt", and "Liittymät".

Numbered callouts provide instructions:

1. Valitse alavetovälkosta laitepaikkakortti eli P.
2. Tähän tulee uusi paikannumero.
3. Anna paikalle kuvaava nimi.
4. Kirjaa tähän laitepaikkakortti eli P.
5. Kirjaa tähän 030 eli Lahti.
6. Lopuksi valitse tallenna.

Paikan kopioiminen tehdään kuten laitteilla tai soluilla.