

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Automaatiotekniikka

Veli-Matti Arola

TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄN LAITETIETOJEN LISÄÄMINEN
KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄÄN

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Automaatiotekniikka

AROLA, VELI-MATTI

Tuotannonohjausjärjestelmän laitetietojen lisääminen kunnossapitojärjestelmään

Insinöörityö

37 sivua + 9 liitesivua

Työn ohjaaja

Yliopettaja Merja Mäkelä

Toimeksiantaja

ABB Oy SERVICE

Huhtikuu 2010

Avainsanat

Kunnossapito, paperiteollisuus, kunnossapitojärjestelmä, tuotannonohjaus

Tänä päivänä toimiva kunnossapitojärjestelmä luo pohjan kaikelle teollisuuden kunnossapidolle. Toimivalla kunnossapitojärjestelmään voidaan hallita ja valvoa suuria laite- ja huoltokokonaisuuksia. Laitteiden vikaantumisista aiheutuva korjaava kunnossapito aiheuttaa aina suurimmat menetykset ja kustannukset, joten ennakkohuolto on nykypäivänä todella tärkeätä. Työn tarkoituksena oli parantaa ABB Oy SERVICE Myllykosken kunnossapitojärjestelmää lisäämällä sieltä puuttuvia tietoja tuotannonohjausjärjestelmästä. Lisäksi kunnossapitojärjestelmään lisättiin ennakkohuoltoja ja vakiotyösuunnitelmia. Näillä toimilla pyrittiin tehostamaan kunnossapidon työtehtäviä.

Työssä tutkitaan kunnossapidon merkitystä nykypäivän paperiteollisuuden huolto- ja kunnossapitotöille. Työssä kerrotaan eri työvaiheita tuotannonohjausjärjestelmän tietojen lisäämiseksi kunnossapitojärjestelmään. Työvaiheilla pyritään selvittämään tuotannonohjausjärjestelmän lisäämisen laajuutta. Kaikki lisäykset ja ennakkohuollot tehtiin Maximo-kunnossapitojärjestelmän avulla.

Insinöörityössä tehdyillä ennakoivaan kunnossapitoon liittyvillä toimenpiteillä pyrittiin vaikuttamaan tehokkaasti kaikkiin tuotannon osa-alueisiin. Työn tärkeimpänä tuloksena oli päivittää kunnossapitojärjestelmän laitetietoja. Päivitettyjen laitetietojen pohjalta pystyttiin tehdyt ennakkohuollot ottamaan käyttöön. Työssä tehtiin useita uusia laitekortteja ja toimintopaikkoja kunnossapitojärjestelmään. Ennakkohuolto-ohjelmia tehtiin viisi (5) erilaista. Vakiotyösuunnitelmia ennakkohuolloille tehtiin myös viisi (5) kappaletta. Kaikki tehdyt toimenpiteet otettiin käyttöön.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Automation Engineering

AROLA, VELI-MATTI

Adding a manufacturing execution system device data to a maintenance system

Bachelor's Thesis

37 pages + 9 pages of appendices

Supervisor

Merja Mäkelä, LicSc (Tech.)

Commissioned by

ABB Oy SERVICE

April 2010

Keywords

maintenance, paper industry, maintenance system, manufacturing execution system

Nowadays, a working maintenance system creates the basis for all maintenance in industry. With an effective maintenance system you can manage and monitor large systems. Because of device faults, repair maintenance always causes the biggest losses and expenses. So the importance of preventive maintenance is today very huge. The purpose of this thesis work was to add a manufacturing execution system device data to the maintenance system at ABB Oy SERVICE Myllykoski. The purpose was to increase manufacturing execution system devices to the maintenance system. In addition, the maintenance system was enhanced by adding preventive maintenance activities and regular work instructions to it. The purpose of the additions was to improve the effect of maintenance.

The aim of this final year project was to study modern paper industry maintenance and its effects on service and maintenance activities. The project involved many different kinds of steps to improve the production control system. Different steps explain the scale of the added production control system. All improvements and the preventive maintenance tasks were created by using the Maximo maintenance system program.

Proper maintenance operations have an effect on all effective production sectors. The most important result of this thesis was to update the maintenance system device data. Updated device information creates the basis to introduce the preventive maintenance activities. In project, there were made several device cards and few different location activities to maintenance system. Preventive maintenance programs were made five (5) different kind. Clear instructions to a preventive maintenance were also made five (5) different kind. All operations introduced.

ALKUSANAT

Tämä insinöörityö on tehty opinnäytetyönä automaatioinsinöörin tutkintoa varten Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa. Käytännön osuus työstä tehtiin syksyllä 2009 ABB SERVICE Oy:n Myllykosken yksikössä.

ABB SERVICE Oy:ltä haluan kiittää ohjaajia Ari Karvonen ja Hannu Vesterinen. Heitä haluan kiittää osaavasta ohjauksesta ja tuesta. Kymenlaakson ammattikorkeakoululta haluan kiittää pääsiassa yliopettaja Merja Mäkelää, joka toimi työni ohjaajana.

Lisäksi haluan esittää lämpimät kiitokset Arolan perheelle henkisestä tukemisesta.

Veli-Matti Arola

2. Toukokuuta 2010

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT	4
1 JOHDANTO	7
2 PAPERITEOLLISUUDEN HUOLTO JA KUNNOSSAPITO	9
2.1 Korjaava kunnossapito	11
2.2 Parantava kunnossapito	12
2.3 Ennakoiva kunnossapito	13
2.4 Viat ja vikaantuminen	13
2.5 Ennakkohuolto paperiteollisuudessa	14
2.6 Paperiteollisuuden kunnossapidon erityispiirteet	15
3 TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ OPTIVISION	17
3.1 Optivision-kenttälaitteet	19
3.2 Kenttälaitteiden toiminta prosessissa	20
4 LAITETIETOJEN LISÄÄMINEN KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄÄN	23
4.1 Toimintopaikka	24
4.1.1 Toimintopaikka- ja laitehierarkia	25
4.1.2 Toimintopaikan määrittäminen ja laatiminen	26
4.2 Laitekortti	28
4.2.1 Laitekortin määrittäminen ja laatiminen	28
4.2.2 Varaosa kartoitus laitteille	30
4.3 Vakiotyösuunnitelma ja sen laatiminen	30
4.4 Ennakkohuoltotyön laatiminen	32
4.5 Ennakkohuoltojen generointi	33
4.6 Reititetty ennakkohuolto	34
5 YHTEENVETO	35
LÄHTEET	36

LIITTEET

Liite 1. Usean järjestelmän hierarkia

Liite 2. Vakiotyösuunnitelmien rakenne useammassa ennakkohuollossa

Liite 3. Power Point –ohje: Maximo 6 Ennakkohuollon generointi

1 JOHDANTO

Tämän päivän teollisuudessa kunnossapito näyttelee merkittävää osuutta tehtaiden kannattavuudessa. Toimivalla kunnossapitojärjestelmällä pystytään hallinnoimaan suuria kokonaisuuksia eri kunnossapidon osa-alueilla. Erityisesti kunnossapidon ennakko- ja huoltoihin pyritään panostamaan entistä enemmän. Toimivalla ennakko- ja huollolla voidaan pidentää laitteiden elinkaarta sekä vähentämään ja lyhentämään laitteiden seisokkiaikoja.

Toimivan ennakko- ja huollon perustana voidaan pitää toimivaa laitehierarkiaa, jossa löytyvät kaikki tarvittavat laitteet ja niiden toimintopaikat. Jos hierarkiassa todetaan puutteita, työtilauksia tai ennakko- ja huoltoja ei pystytä kohdentamaan oikeille paikoille. Laitekorttien ja toimintapaikkojen puuttuessa ei pystytä seuraamaan laitteiden tai kohteiden vikaantumishistoriaa, minkä pohjalta ennakko- ja huollot laaditaan.

Myllykoski Paper on vuoden 2007 alusta ulkoistanut kunnossapitotehtävät ABB Oy SERVICE:lle. ABB Oy SERVICE huolehtii koko tehdasalueen kokonaiskunnossapidosta. Kunnossapidolle kuuluvat automaatio-, sähkö- ja mekaaniset kunnossapitotyöt. Kunnossapidon yhtenä osa-alueena on päivittää ja ylläpitää laitetietoja prosesseissa olevista laiteista. Laitetietokannan ylläpito ja päivitys tapahtuvat Maximo-kunnossapitotietojärjestelmässä. Maximo-kunnossapitotietojärjestelmä on ABB:n monella paikkakunnalla käyttämä järjestelmä. Maximo kuuluu IBM Tivoli – tuoteperheeseen. Myllykoskella on käytössä sen kuudes (6.) versio.

Tämän työn tarkoituksena olikin lisätä puutteelliseen kunnossapitojärjestelmän laite- ja toimintopaikkahierarkiaan sieltä puuttuvat laitteet ja niiden toimintopaikat. Lisäksi työssä suunniteltiin erilaisia ennakko- ja huoltotöitä sekä vakiotyösuunnitelmia. Lisäysten ansiosta kunnossapitojärjestelmä pystytään pitämään ajan tasalla ja tehostamaan ennakoivaa kunnossapitoa.

ABB Oy SERVICE, SIPP-yksikkö

ABB on johtava sähkövoima- ja automaatioteknologiayhtymä, jonka tuotteet, järjestelmät ja palvelut parantavat teollisuus- ja energiayhtiöasiakkaiden kilpailukykyä ympäristömyönteisesti. ABB:n palveluksessa on yli 120 000 henkilöä noin 100 maassa.

Service Itä-Suomi Pulp and Paper -yksikön (SIPP) tulosvastuualueena on Myllykoski Paperin paperitehtaan kokonaiskunnossapito. Kunnossapitoon kuuluu mekaaniset ja sähköiset kunnossapitotyöt. Yksikössä työskentelee noin 140 henkilöä eri kunnossapidon osa-alueilla. Päivävuoron lisäksi SIPP-yksikössä työskentelee myös vuorokorjausryhmä, jonka työtehtävänä on tuotannon ylläpidettävyys ja käynnissäpito koko vuorokauden ajan.

Myllykoski Paper Oy

Myllykoski Paper Oy on Kouvolan Myllykoskella sijaitseva paperitehdas. Tehdas valmistaa puupitoisia painopapereita kolmella paperi- ja yhdellä päällystyskoneella. Tehtaalla tuotettiin vuonna 2008 noin 330 000 tonnia päällystämätöntä painopaperia (SC) ja hieman yli 200 000 tonnia päällystettyä painopaperia (MWC). Tästä yli puolen miljoonan tonnin tuotannosta menee vientiin noin 90 prosenttia.

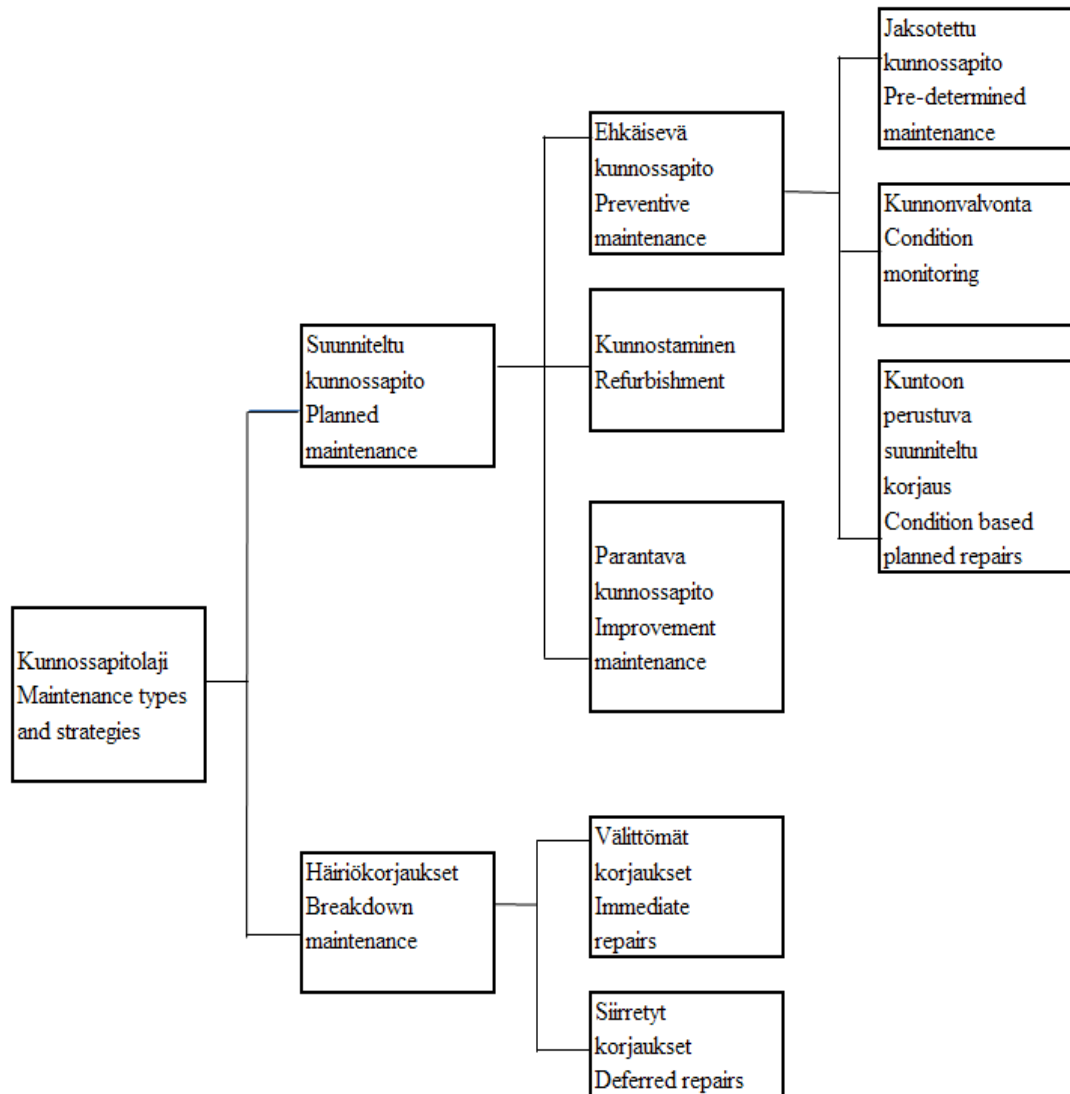
2 PAPERITEOLLISUUDEN HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

Paperiteollisuudessa paperikoneiden käyntiin vaikuttavat monet tekijät. Katko paperikoneilla tarkoittaa aina tulojen menetystä yritykselle. Mahdollisimman katkottoman käynnin paperikoneille tarjoaa hyvä käynnissäpito. Käynnissäpito termiin liitetään yleisesti koko kunnossapito ja sen kaikki osa-alueet. Nykypäivänä hyvän käynnissäpidon mahdollistaa paperikoneiden automatisointi ja muut järjestelmät, kuten voitelu-, paineilma-, suihkuvesi- ja tyhjöjärjestelmät.

Paperiteollisuudessa kunnossapito näyttelee suurta roolia kustannuksissa, mutta se on myös suurimpia kontrolloitavia kustannus kohteita. Kunnossapidolla on voimakas vaikutus tuottavuuteen, laatuun, tuotanto kustannuksiin turvallisuuteen ja ympäristöön. Erityisesti suunnitelmallisuus ja ennakoiva kunnossapito ovat jääneet liian vähälle huomiolle, sillä asenteet ovat heijastaneet voimakkaan välttämättömyys leiman kunnossapidolle. Kunnossapidon tavoitteena on pitää huolta koneista ja laitteista siten, että paperikoneiden tuotanto häiriintyisi mahdollisimman vähän. Hyvin hoidetulla kunnossapidolla voidaan vaikuttaa suoraan koneiden seisokki- ja puuteaikoihin, pienentämällä niitä mahdollisimman paljon. Seisokki- ja puuteaikojen lyhentäminen vaikuttaa suoraan tehtaan kokonaistuotantoon. [2]

Teollisuudessa kunnossapidossa voidaan tunnistaa seuraavat kunnossapitolajeihin:

- korjaava kunnossapito
- ennakoiva kunnossapito
- parantava kunnossapito
- vikojen ja vikaantumisten tutkiminen
- huolto. [4.]



Kuva 1. Suunnittelun kunnossapidon ja häiriökorjauksen alalajit [1].

Kunnossapitolajit voidaan jaotella monella eri tavalla. Eräs jaotteluperuste on vian havaitsemisen mukaan, kuten tehdään standardin SFS-EN 13306 mukaan. PSK 7501 -standardi jaottelee sen mukaan, ovatko ne suunniteltuja vai aiheuttavatko ne tuotantohäiriön. Yllä olevassa kuvassa (kuva 1) on esitetty PSK:n näkemys.

ABB Oy SERVICE Myllykoski huolehtii Myllykoski Paperin kokonaiskunnossapidosta. Kokonaiskunnossapitoon vastuulle kuuluu kaikki kunnossapidonlajit. ABB:llä suoritetaan kaikki kunnossapidon osa-alueet aina työnjohdosta ja suunnittelusta, kunnonvalvontaan ja sähköiseen kunnossapitoon.

2.1 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito tapahtuu äkillisten ja suunnittelemattoman korjaus tarpeen takia. Korjaustarve suoritetaan vian ilmettyä, ilman ennakkosuunnittelua. Yleisimpien ja kriittisimpien vikojen korjaukseen varaudutaan kuitenkin ennakolta hankkimalla varaosia varastoon, hankkimalla tarvittavia työkaluja sekä tekemällä työohjeita korjauksesta, jos mahdollista. Tyypillinen esimerkki korjaavasta kunnossapidosta on paperiteollisuudessa oikosulkuun menneen sähkömoottorin vaihto. [3.]

Korjaavan kunnossapidon suoritusaikojen avulla voidaan laskea laitteen tai komponentinelinaika. Korjaava kunnossapito voi olla joko suunnittelematon toimenpide eli häiriökorjaus tai suunniteltu kunnostus. Korjaavaan kunnossapitoon sisältyvät seuraavat toimet:

- vian määrittäminen (fault diagnosis, trouble shooting)
- vian tunnistaminen (fault recognition)
- vian paikallistaminen (fault localization)
- korjaus (repair)
- väliaikainen korjaus (temporary repair)
- toimintakunnon palauttaminen (restoration). [4.]

Korjaavasta kunnossapidosta muodostuu ABB Oy SERVICE Myllykosken suurin työmäärä, mutta tätä työmäärää pyritään pienentämään kokoajan. ABB Oy SERVICE Myllykoskella korjaavasta kunnossapidosta huolehtivat normaalityöaikoina päivävuorossa työskentelevät työntekijät. Myllykoskella toimii myös vuorokorjausryhmä, jonka päätehtävänä on vastata käynnissäpidosta viikonloppuisin ja ilta- ja yövuoroissa. Vikatilanteissa Myllykoski Paperin henkilöstö ilmoittaa kyseisen alueen ABB työnjohtajalle viasta. ABB työnjohtaja varaa tarvittavat resurssit vikakorjaukseen. Myllykoski Paperin työnjohdon tehtävänä on tehdä ABB:n Maximoon työpöytä, jonka ABB työnjohtaja voi muuttaa varsinaiseksi työtilaukseksi.

2.2 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito tarkoittaa laitteiden suorituskykyä, käytettävyyttä, luotettavuutta ja turvallisuutta lisäävää toimintaa, jonka avulla voidaan poistaa esimerkiksi suunnitteluvirheistä johtuvat ongelmatapaukset tai vaurioiden perussyyt ja siten vähentää kunnossapidon tarvetta. Usein myös laitteiden modernisoinnit ja uusinnat voidaan lukea kuuluvan parantavan kunnossapidon piiriin, mikäli niiden toteuttamisen taustalla on kunnossapidollinen ongelma tai suoranaisesti laitteen käytettävyyttä ja luotettavuutta lisäävä muutostyö, jolla voidaan välttää uushankinta. [5.]

Parantava kunnossapito jaetaan kolmeen pääryhmään. Ensimmäisessä pääryhmässä laitteen tai kohteen suorituskykyä ei olennaisesti muuteta, vaan sen rakennetta muutetaan käyttämällä uudempia osia ja komponentteja. Toisessa pääryhmässä käsitellään kohteen luotettavuuden parantamista. Tähän sisältyy erilaiset uudelleensuunnittelut ja korjaukset. Kolmanteen pääryhmään kuuluu laitteen tai kohteen modernisointi. Tällöin kohteen suorituskykyä pyritään parantamaan. Usein modernisoinnissa uudistetaan suurempaa kokonaisuutta, tällä pyritään parantamaan koneen tai laitteen elinkaarta. [4.]

Parantavasta kunnossapidosta ABB:llä vastaavat alueiden työnjohtajat, sekä Myllykoski Paperin työnjohtajat yhdessä suunnittelijoiden kanssa. Myös työntekijät voivat osallistua parantavaan kunnossapidon suunnitteluun tekemällä aloitteita tietokantoihin. Aloitteella voidaan ehdottaa turvallisuuteen, tehokkuuteen, työolosuhteisiin tai esimerkiksi laitteen modernisointiin liittyviä asioita.

2.3 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivan kunnossapidon tarkoituksena on ehkäisevillä toimenpiteillä estää yllättävät vauriot ja siten myös yllättävät käyttökatkokset. Ennakoivaan kunnossapitoon kuuluvat ehkäisevä kunnossapito eli säännöllinen huoltotoiminta sekä mittaava kunnossapito. Ennakoivalla toiminnalla on myös tärkeä turvallisuutta lisäävä vaikutus. Viime aikoina ennakoivan kunnossapidon luonne on muuttunut yhä enemmän määräaikaishuolloista oikea-aikaisiin huoltoihin, joiden ajankohta ja sisältö määritellään suurelta osin kunnonvalvonnan mittauksen ja erilaisten tarkastusten avulla. Mittaavan kunnossapidon osa-alueita ovat kunnonvalvonta, joka on jatkuvaa säännöllistä toimintaa sekä muu mittauksin tehtävä tarkastustoiminta. [5.]

Kunnonvalvonnasta Myllykoski Paperilla vastaa ABB:n kunnonvalvontaryhmä, jonka tehtävä on tehdä mm. värähtelymittauksia ja kirjata niiden tulokset Maximo-kunnossapitojärjestelmään. Mittausten tuloksena suoritetaan tarvittavia huolto- ja korjaustoimenpiteitä. Suuret ennakoivan kunnossapitotyöt suoritetaan pääasiassa seisokeissa. Ennakoivan kunnossapitotöiden ajoitus on Myllykoskella hioutunut ajan myötä kokemuksilla sekä laitevalmistajien ohjeistuksilla. Tänä päivänä Maximo-kunnossapitojärjestelmä on tärkeä osa ennakoivaa kunnossapitoa, koska sinne kirjaetaan laitteiden ja kohteiden huoltotarpeet sekä huoltovälit.

2.4 Viat ja vikaantuminen

Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen mielletään usein erittäin tärkeäksi, mutta se on kuitenkin harvoin systemaattista. Tämän takia sitä harvoin mielletään edes kunnossapitoon kuuluvaksi toiminnoksi, sillä sitä ei ole käsitelty kunnossapidon standardeissa. Vikahistoria ja riskianalyysit ohjaavat kuitenkin voimakkaasti kunnossapitoa. Ideana tässä on se, että vian perussyyn ja vikaantumisprosessi yritetään saada selville. Selvityksen jälkeen voidaan suorittaa toimenpiteitä vastaavan uudelleen tapahtumisen estämiseksi. Kaikkia vikoja ei tietenkään kannata selvittää, vain ne joilla on vakavampia seuraamuksia. Menetelmiä ovat mm.:

- perussyyn selvittäminen (RCFA, root cause failure analysis, juurisyyanalyysi)
- materiaalianalyysi

- vika-analyysi
- vikaantumisen selvittäminen
- mallintaminen
- suunnittelun analyysit
- vikaantumispotentiaalin kartoitukset tai riskienhallinta. [4.]

Vikaantumisilta ei voida välttyä missään paperitehtaassa, ei myöskään Myllykoskella. Myös vikatilanteissa Maximo-kunnossapitojärjestelmä on oiva työkalu, sen työtilaukseen pystytään raportoimaan vian korjaukseen tarvittut toimenpiteet. Tätä raportointia voidaan käyttää tulevaisuudessa hyväksi samanlaisten vikojen korjauksessa. Suuremmissa vikatilanteissa ABB Oy SERVICE Myllykoskella tehdään niin sanottu juurisyyanalyysi, jonka tarkoituksena on selvittää perussyyn vikaantumiselle. Tämän jälkeen juurisyyanalyysillä etsitään ongelmalle ratkaisu.

2.5 Ennakkohoolto paperiteollisuudessa

Pääsääntöisesti ennakkohoitoja tehdään koneen käydessä sekä erilaisissa seisokeissa myös häiriöseisokeissa. Ennakkohuoltokohteita voi yhdellä paperikoneella olla jopa tuhansia. Paperiteollisuudessa ennakkohuoltojen tavoitteena on vikaantumisten vähentyminen. Ennakkohuolloilla voidaan prosessien varmuus- ja luotettavuustasoa nostaa huomattavasti korkeammalle. Jos esimerkiksi prosessin vikaantuminen aiheuttaa turvallisuudelle tai ympäristölle kohdistuvia riskejä, eikä ennakkohuoltoa ole suoritettu määräysten mukaan, voi yrityksen johto joutua vastaamaan viranomaisille.

Ennakkohuoltotöiden kannalta tärkeä tekijä on töiden oikea aikatauluttaminen. Etenkin seisokeissa aikatauluttaminen on tärkeää. Tehokas aikatauluttaminen on perusedellytys töiden hallinnassa. Aikatauluttamisella voidaan saavuttaa seuraavia etuja:

- Suunnittelemattomat seisokit vähentyvät.
- Resursseja voidaan käyttää tehokkaammin.
- Aikatauluttamalla hallitaan ehkäisevän kunnossapidon työmäärää.

Ennakkohuoltotöiden suorittaminen kuuluu kokonaiskunnossapidolle Myllykoskella, jonka suorittaa ABB. Ennakkohuoltojen aikatauluttamisesta huolehtii alueen työnjohtaja. Työnjohtaja määrittelee myös mitkä laitteet ja kohteet huolletaan esimerkiksi seisokeissa. Ennakkohuoltotöitä tehdessä työnjohtaja pystyy käyttämään apuna Maximo-kunnossaopitojärjestelmää. Järjestelmä ilmoittaa milloin minkäkin laitteen huolto tulee ajankohtaiseksi, näin työnjohtaja voi halutessaan liittää työn seisokille tai määrätä ne suoritettavaksi välittömästi.

2.6 Paperiteollisuuden kunnossapidon erityispiirteet

Hyvällä kunnossapitojärjestelmällä voidaan tehostaa huomattavasti laitetietojen hallinnointia ja keskittää kunnossapito niihin kohteisiin, joilla on suurin merkitys yrityksen toiminnassa. Hyvällä kunnossapitojärjestelmällä pystytään hallinnoimaan kaikki kunnossapidon osa-alueet, näin ollen ylimääräisiä järjestelmiä varastoinnille tai laitehallinnalle ei tarvita.

Kunnossapitojärjestelmät ovat tietojärjestelmiä, joiden avulla määritellään tehtaan kunnossapitotoimenpiteet oikea-aikaisesti tietyn jaksotuksen tai kunnonvalvontaohjelmien perusteella. Kunnossapitotietojärjestelmillä voidaan pitää huolta myös kunnossapidon toiminnanohjauksesta ja töihin liittyvien materiaalivirtojen hallinnasta. Järjestelmien tarkoituksena on helpottaa tuotantokoneiden hallintaa kunnossapito-tehtävien kannalta ja varmistaa, että tuotantokoneet toimivat odotetulla tavalla. Useimmista kunnossapitojärjestelmistä voidaan antaa työkomentoja laitteiston kunnostamista ja huoltamista varten. Ne tarjoavat aikataulutushallinnon ennaltaehkäisevälle huollolle sekä keräävät kulutietoja työssä käytetyistä materiaaleista ja työvoimasta. [8.]

Toimiva kunnossapitotietojärjestelmä koostuu useammasta osasta, jotka voidaan jakaa osa-alueisiin esimerkiksi seuraavasti:

- laitehallinta
- materiaalihallinta
- töiden hallinta

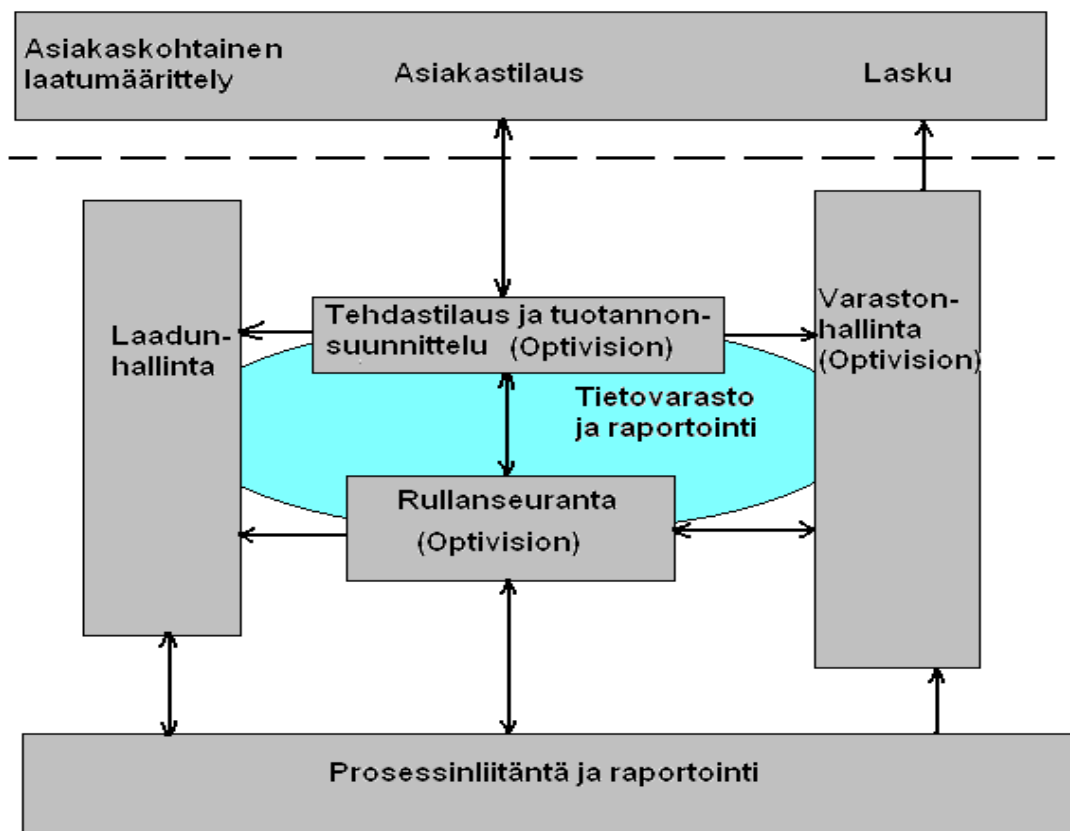
- sopimukset
- ostotoiminnot
- palveluiden hallinta.

Useimmiten käyttäjät ovat suuressa roolissa kunnossapitotietojärjestelmän tietojen syöttämisessä ja päivittämisessä. Tietojen syöttäminen onkin jokapäiväistä rutiinityötä kunnossapidon työntekijälle. [9.]

ABB Oy SERVICE Myllykoskella on käytössä Maximo-kunnossapitojärjestelmä. Maximon tietokannat pohjautuvat vanhaan Myllykoski Paperilla käytössä olleeseen Arttu-kunnossapitojärjestelmään, josta tiedot ovat ladattu massalatauksella Excel-siirtopohjia apuna käyttäen uuteen järjestelmään. Valitettavasti tässä siirrossa jostain syystä hävisi osa tiedoista. Hävinneet tiedot jouduttiin tekemään uuteen järjestelmään manuaalisesti.

3 TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ OPTIVISION

Nykyaikainen toiminnanohjausjärjestelmä (Enterprise Resource Planning, ERP) on osa sitä kokonaisuutta, jonka tarkoituksena on käytännössä toteuttaa halpa ja hyvälaatuinen tuote asiakkaalle. ERP-järjestelmässä yhdistyvät sekä tuotannonohjausohjelmat, että lainsäädännön ja kirjanpidon tarpeista syntyneet taloushallinnon ohjelmistot. Tuotannonohjauksella tarkoitetaan yrityksen eri toimintojen yhteensovittamista siten, että tuotannolliset tavoitteet savutetaan ja niitä pystytään tehokkaasti seuraamaan. [12.]

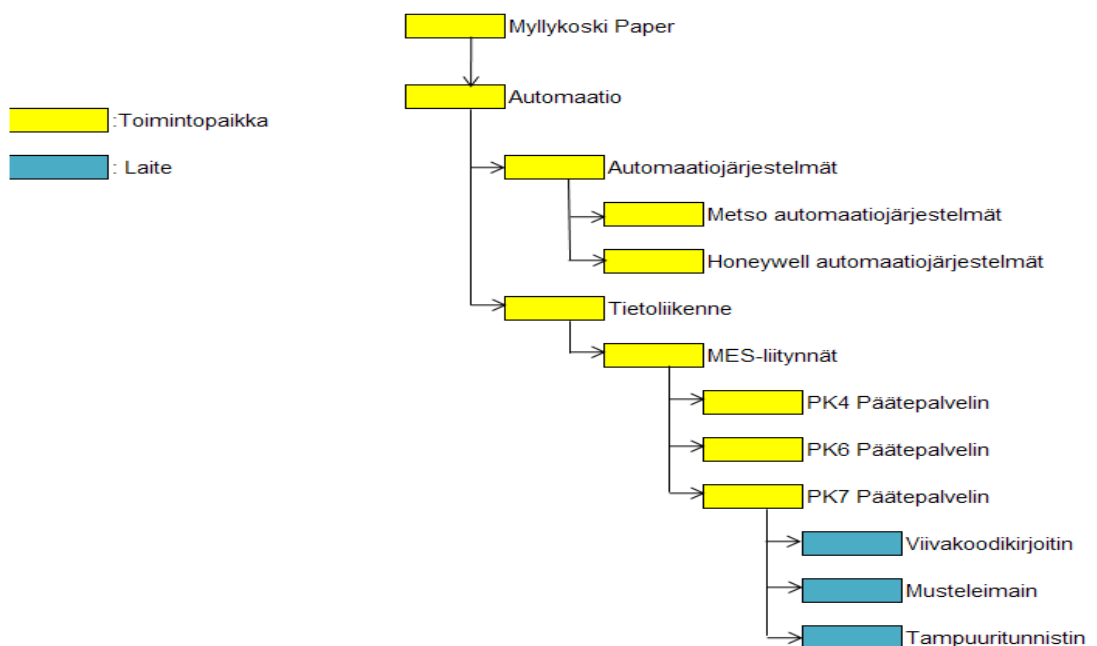


Kuva 2. MES-liitynnät Myllykoski Paperin järjestelmien ja Optivisionin välillä [11].

Insinööriyössäni oli tarkoituksena liittää Optivision-järjestelmän fyysiset kentälaitteet Maximo-kunnossapitojärjestelmään. Tarkoituksena ei ollut perehtyä itse Optivision-järjestelmään, vaan ainoastaan sen kentälaitteisiin. Optivision on Honeywell yrityksen kehittämä tuotannonohjausjärjestelmä paperi- ja selluteollisuuteen. Optivision-tuotannonohjausjärjestelmää käytetään Myllykoski Paperilla kaikilla kolmella paperikonelinjalla. Optivision-järjestelmällä ohjataan ja seurataan paperikoneilta tulevia paperirullia ja niiden liikettä tuotantolinjan loppuun asti. Rullinseuranta on

osa valmistuksenohjausta eli (Manufacturing Execution System, MES). MES-liittynät rakentuvat muista sovelluksista kuten: varastonhallinta, prosessiliitännät, prosessiraportointi, laadunhallinta, tehdastilaus ja tuotantosuunnittelu. MES-liittynät toimivat tiedonkeruuna, jota voidaan hyödyntää laskuttaessa ja tehdessä tilauksia asiakkaalle (kuva 2).

Termi Manufacturing Execution System tarkoittaa tehtaantuotannon operatiiviseen ohjaukseen liittyviä toimintoja, jotka on integroitu yhdeksi järjestelmäksi. Järjestelmä voi olla joukko erillisiä ohjelmistoja, jotka keräävät ja varastoivat tietoa tuotannon tapahtumista, mahdollistaen näin operatiivisen ohjauksen. Toisaalta MES-järjestelmä voi olla myös yksi ohjelmisto, joka sisältää tarvittavat ohjaus- ja tiedonkeruutoiminnot, sekä liittynän ylemmän tason suunnittelujärjestelmään. MES-järjestelmän tyypillisiä ominaisuuksia ovat automaattinen tiedonkeruu valmistuksen tapahtumista, tuotantotilausten jakelu ja hallinta, tuotteen valmistushistorian jäljitys, työohjeiden ja muiden dokumenttien hallinta, sekä kunnossapidon ja laadunseurannan hallinta. MES toimii linkkinä tehtaan ohjaustasojen välillä, siirtäen tietoa reaaliaikaisen tuotannon tapahtumista ylemmän tason suunnittelu- ja toiminnanohjausjärjestelmiin. Ylemmältä tasolta saadut tuotantotilaukset ja tilannekyselyt ovat esimerkkejä tiedon siirtymisestä ylemmän tason järjestelmistä MES-tason kautta tuotantoon (kuva 3). [10.]



Kuva 3. MES-liityntöjen ja automaatiojärjestelmien liittyminen kunnossapidon laite- ja toimintopaikkahierarkiaan Myllykoski Paperilla.

Kun paperia tehdään paperikoneella tampoerille, on jokaisella tampoerilla oma numero. Numero tallentuu Optivision-järjestelmään, lisäksi järjestelmään tallentuu muita tietoja tampoerilla olevasta paperista. Näiden tietojen avulla voidaan jälkikäsitteilykoneilla tehdä sellaisia rullia, minkälaisia asiakas haluaa. Tietojen syöttämiseen tarvitaan käyttäjien aktiivisuutta.

3.1 Optivision-kenttälaitteet

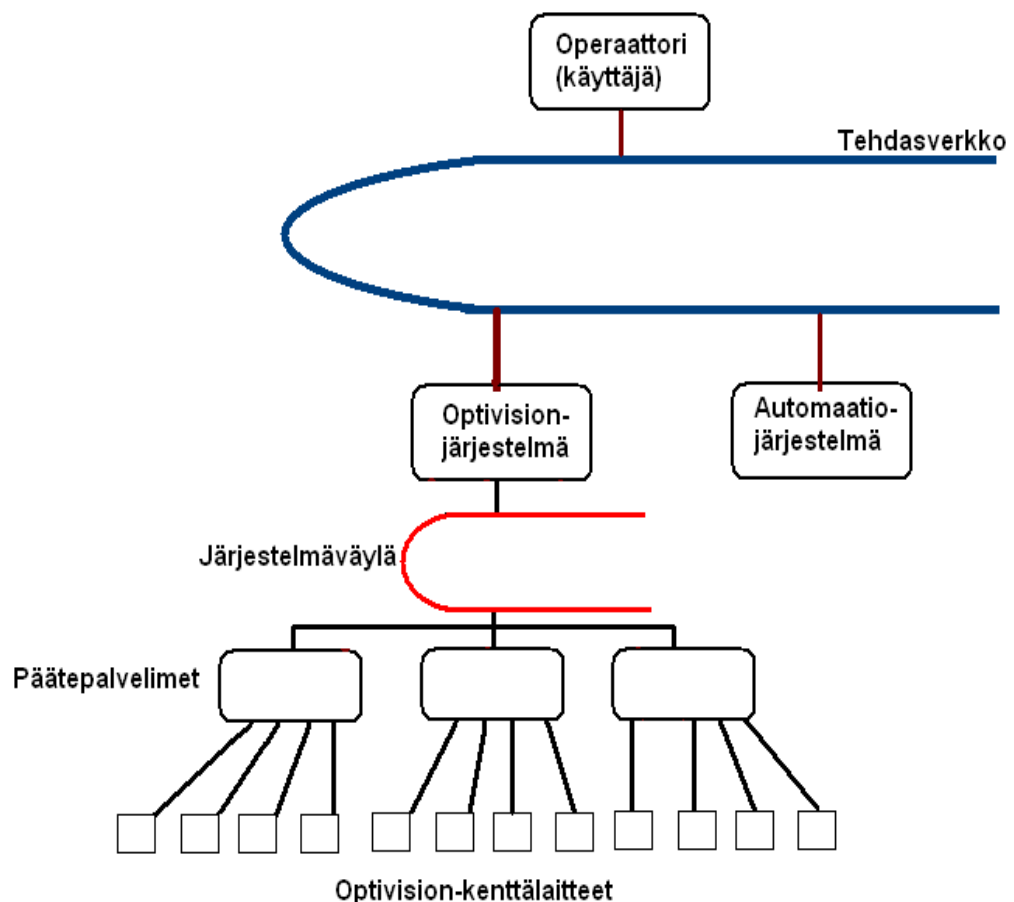
Jotta tehdashallissa on mahdollista seurata liikkuvia tampoereita ja paperirullia, on oltava tarvittava määrä erilaisia leimaimia, lukulaitteita ja tulostimia. Lisäksi kaikki lukulaitteet, tulostimet ja leimaimet pitää olla yhteydessä toisiinsa, että saadaan aikaan saumaton tiedonkulku.

Myllykoski Paperin Optivision järjestelmässä käytetään seuraavanlaisia kenttälaitteita:

- tampoeritunnistimet
- viivakoodikirjoittimet
- etikettikirjoittimet
- erilaiset leimaimet
- pituusmittauslaitteet
- vaa'at
- päätepalvelimet
- muuntimet.

3.2 Kenttälaitteiden toiminta prosessissa

Optivision-järjestelmät toimivat jokaisella paperikoneella omana järjestelmänään. Kuvassa 4 nähdään, miten järjestelmä liittyy tehtaan omaan tehdasverkkoon ja sen kautta kommunikointi muiden järjestelmien kanssa on mahdollista. Paperikoneeseen kuuluu yksi Optivision-tuotannonohjuusjärjestelmä sekä yksi tai useampi prosessinohjuusjärjestelmän. Optivision-kenttälaitteet ovat esimerkiksi tampouritunnistimia, viivakoodikirjoittimia ja leimasimia.



Kuva 4. Optivision-järjestelmän liittyminen tehdasverkkoon.

Kun paperia ajetaan paperikoneella tampourille, luetaan tampourinnumero tampouritunnistimella. Kun haluttu määrä paperia on tampourilla, tulostetaan sille oma viivakooditarra myöhempää tunnistamista varten. Viivakoodista on luettavissa kaikki paperirullan tärkeimmät tiedot mm. rullan pituus, neliöpaino ja rullanumero. Nämä rullan tiedot vaihtuvat eri kohdissa tuotantoa ja siksi on tulostettava aina uusi viivakooditarra.

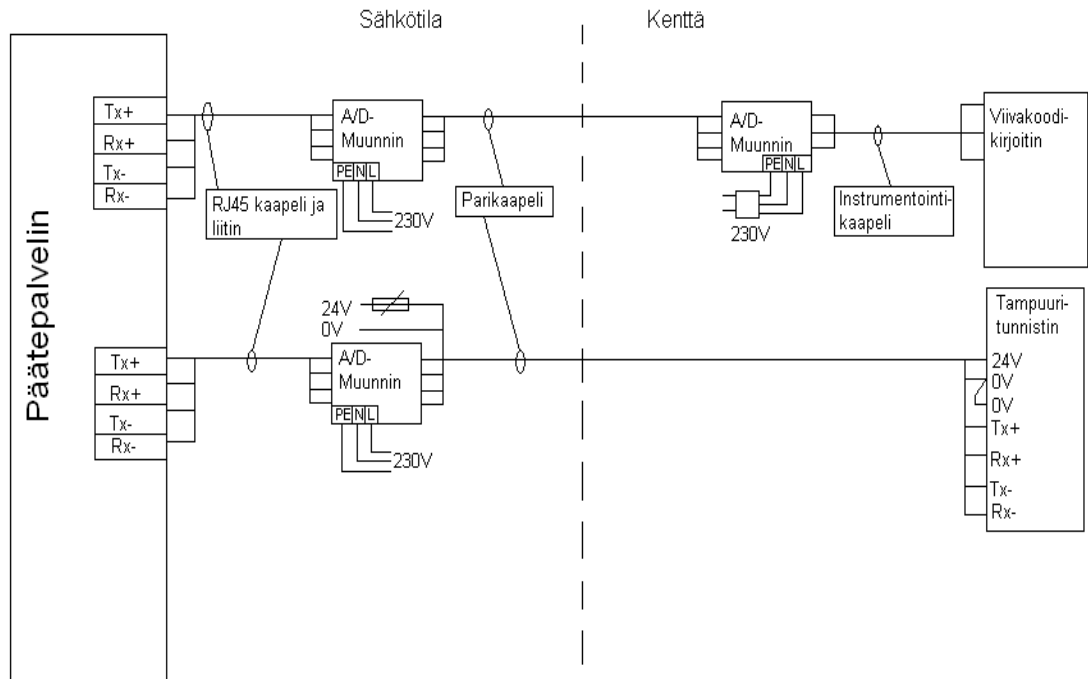
Paperikoneelta rulla siirretään jälkikäsitteilyyn päällystyskoneelle, jos halutaan tehdä päällystettyä paperilaatua. Päällystyskoneella tampuuri tunnistetaan Optivision-järjestelmän tampuuritunnistimilla sekä aukirullauksessa että kiinnirullauksessa. Kiinnirullauksessa järjestelmä tulostaa uudelle tampuurille jälleen viivakooditarran, koska paperin laatu ominaisuudet ovat muuttuneet. Päällystyskoneelta tampuuri jatkaa matkaa kalanterointiin. Kalanterilla paperi kiillotetaan ja se vaihtaa tampuuria, joten se tunnistetaan auki- ja kiinnirullauksessa.

Seuraavaksi kalanterin kiinnirullauksesta tampuuri tuodaan pituusleikkurille. Pituusleikkurin aukirullauksessa tampuuri tunnistetaan jälleen halutuksi tampuuriksi. Pituusleikkurilla paperirulla leikataan tietyn pituisiksi ja levyisiksi rulliksi. Pituusleikkurilla voidaan yhdestä isommasta rullasta tehdä useita pienempiä rullia asiakkaan vaatimusten mukaan. Kun pituusleikkurilla on saatu ajettua halutun levyiset ja pituiset rullat, tulostetaan niihin viivakooditarrat pätyihin.

Viimeisenä tuotantolinjan loppupäässä rullat tuodaan pakkauskoneelle. Pakkauskoneella rullat pakataan pahviin säilöntää ja kuljetusta varten. Ennen rullan pakkausta pahviin, mustesuihkuleimain kirjoittaa rullaan pätyyn sen pituuden. Pituustieto saadaan Optivision-järjestelmästä, jonne se on tallentunut pituusleikkurilla. Rullat tunnistetaan tunnistimien avulla niiden tullessa pakkauskoneelle. Tunnistuksen avulla voidaan pakatun rullan päälle tulostaa etiketti. Ennen paperivarastoon siirtymistä rulla punnitaan vaa'alla ja siihen liimataan tarra, jossa on rullan paino. Etiketistä paperivaraston trukkikuski tietää siirtää oikean rullan, oikeaan rekkaan kuljetusta varten.

Pääperiaatteittain paperirullat kulkevat jokaisella tuotantolinjalla samalla tavalla, kuitenkin jotain eroavaisuuksia löytyy. Eroavaisuudet johtuvat pääasiassa eri koneiden teknisten toteutusten ja rakenteellisten ratkaisujen erilaisuudesta.

Tiedonsiirto Optivision-järjestelmän ja eri kenttälaitteiden välillä on toteutettu kaapeloinnilla. Kenttälaitteilta tuleva virta- tai jänniteviestit muunnetaan analogisesta digitaalseksi muuntimilla. Kenttälaiteilta, esimerkiksi viivakoodikirjoittimelta, voidaan saada suoraan digitaalista viestiä (kuva 5). Tällaisessa tapauksessa viesti muunnetaan välissä analogiseksi. Muunnettu data kerätään päätepalvelimilla siirrettäväksi Optivision-tuotannonohjausjärjestelmään.



Kuva 5. Optivision kenttälaitteiden kaapelointi ja tiedonsiirto.

4 LAITETIETOJEN LISÄÄMINEN KUNNOSSAPITOTIETOJÄRJESTELMÄÄN

Kunnossapitojärjestelmät ovat yleensä osa tehtaan toiminnanohjausjärjestelmiä (Enterprise Resource Planning, ERP). Kunnossapitojärjestelmät ovat tietojärjestelmiä, joiden ensisijaisena tehtävänä on määrittellä tehtaan kunnossapitotoimenpiteet oikea-aikaisesti tiettyjen tapahtumien tai kunnossapito-ohjelmien pohjalta. [13.]

Maximo 6 on osa IBM Tivoli -tuoteperhettä ja on moderni kunnossapitojärjestelmä, joka toimii Internet-selaimen välityksellä. Se on suunniteltu soveltumaan niin globaaleille kuin yksittäisillekin yrityksille. Järjestelmän avulla voidaan yhdistää kaikki yrityksen toiminnanohjauksen osa-alueet Maximon valmiilla moduuleilla, joita ovat laite-hallinta, töiden hallinta, ostotoiminnot, materiaalinhallinta, sopimukset ja palveluiden hallinta (kuva 6). [6.] [7.]



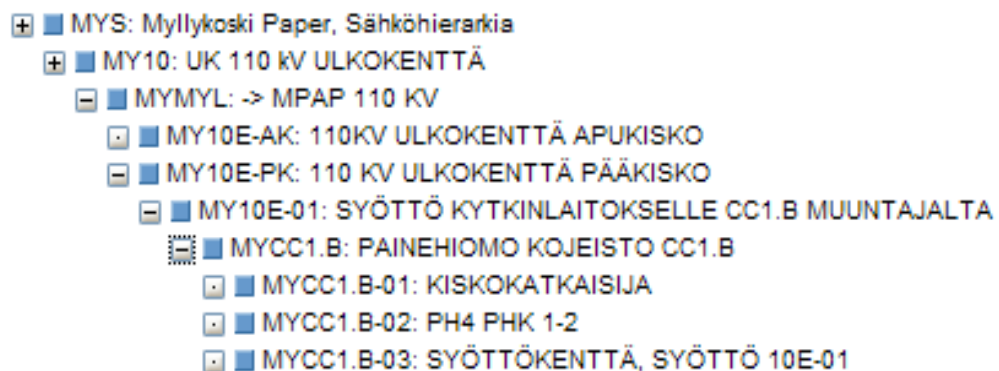
Kuva 6. Maximo-moduulien liittyminen varsinaiseen järjestelmään ja sen tietokantoihin.

ABB Oy SERVICE Myllykoskella on käytössä Maximon kaikki moduulit. Moduulien käyttöoikeuksia rajoitetaan annettavilla salasanoilla. Esimerkiksi työntekijöillä ja työnjohtajilla on erityyppiset salasanat, koska työntekijän ei ole mitään tarvetta vaikkapa päästä tekemään seisokkiaikatauluja. Työntekijät käyttävät Maximoa pääasiassa töidenraportointiin, työajan kirjaamiseen, töiden hakuun ja varastonimikkeiden hakuun. Työntekijällä on myös mahdollisuus tehdä itse työtilauksia, vaikka normaalisti työnjohtaja tai tuotannon puolen työnjohtaja tekee työtilaukset sekä työmääräimen.

Päälliköiden ja työnjohdon Maximo-käyttöoikeudet ovat paljon laajemmat kuin työntekijöillä, koska he huolehtivat laskutusasioista, osto- ja myyntiasioista, sopimuksista ja hankinnoista. Myllykoski Paperin työntekijöillä ja työnjohdolla on hyvin rajatut oikeudet Maximon käyttöön. He pystyvät ainoastaan tekemään työpöytäABB:n työnjohdolle, jotka myöhemmin hyväksytään aktiivisiksi työmääräimiksi.

4.1 Toimintopaikka

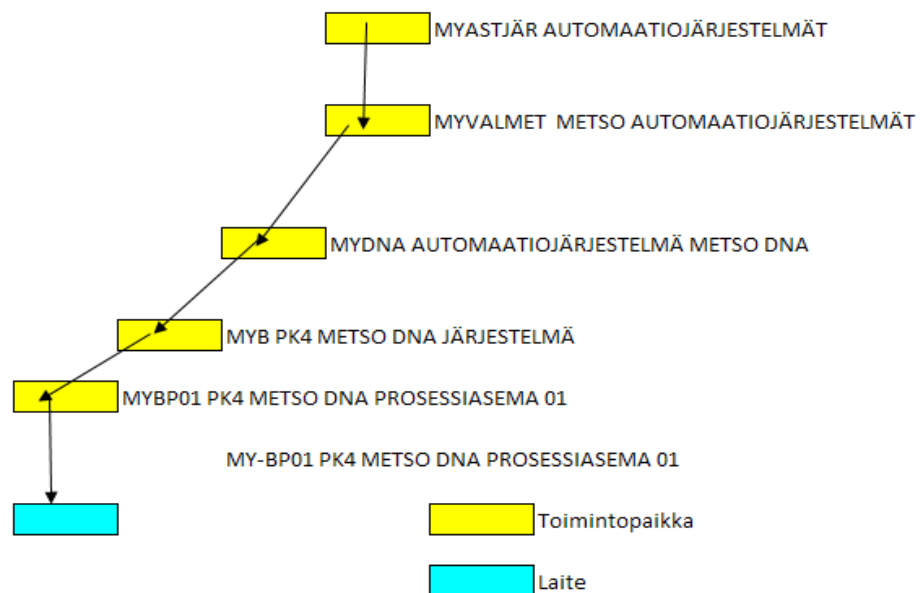
Toimintopaikka on Maximo-kunnossapitojärjestelmän tunnuskoodi jollekin tietylle koneenosalle ja sen sijainnille (kuva 7). Toimintopaikkaan voidaan liittää laitekortteja, ennakkohuoltoja, mittareita ja työtilauksia. Jokainen toimintopaikka voidaan liittää eri hierarkiajärjestelmään, tällaisia hierarkioita voivat olla muun muassa sähköhierarkia, automaatiohierarkia ja yleisin primary-hierarkia. Työtilauksia pyritään tekemään suoraan laiteelle. Jos työtilaus tai ennakkohuolto on tehty suoraan toimintapaikalle, on jatkossa vaikeampi saada historiatietoja joltain tietyltä halutulta laitteelta.



Kuva 7. Toimintopaikkojen rakentuminen sähköjakelusta hierarkkisesti alaspäin.

4.1.1 Toimintopaikka- ja laitehierarkia

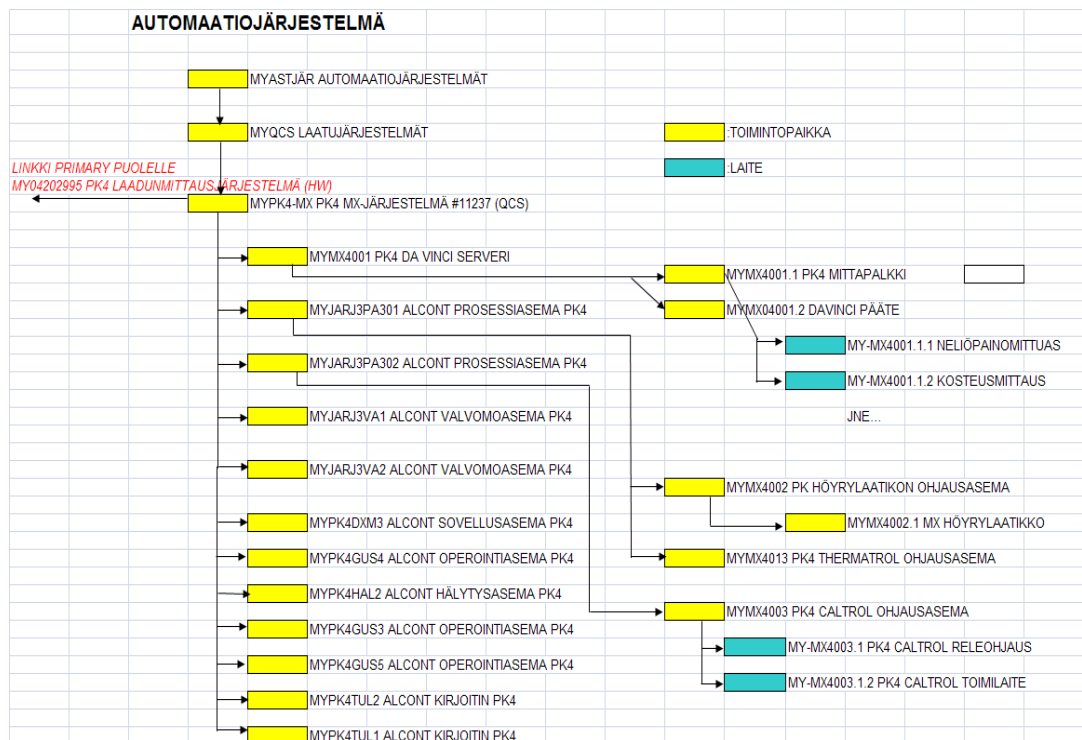
Paperikoneen eri osista tehdään toimintopaikka, jotka rakentavat oman hierarkiansa. Jokainen toimintopaikka tarvitsee liittää ylätasoon ja jokaisella toimintopaikalla voi olla alataso tai useampia alatasoja eli toimintopaikka on hierarkkisesti sen alapuolella. Toimintopaikkojen hierarkia voi ulottua jopa 2 - 15 alatasoon, riippuen kohteesta. Näin toimintopaikoista syntyy hierarkkinen malli tietyistä järjestelmästä tai vaikkapa paperikoneen lyhyestä kierrosta. Toimintapaikkoihin kiinnitetään laitekortti tietueina sen alle. Kullakin toimintopaikalla voi olla useita laitekortteja, riippuen siitä, kuinka paljon laitteita kyseisellä toimintopaikalla on (kuva 8).



Kuva 8. Metso DNA –automaatiojärjestelmä kuvattuna hierarkkisesti.

Kuitenkin jokaiselle kunnossapidon osa-alueelle pitää olla oma hierarkiajärjestelmänsä. ABB Oy SERVICE Myllykoskella on tällä hetkellä käytössä kaksi eri hierarkiajärjestelmää: Primary-hierarkiajärjestelmä sekä sähköhierarkia-järjestelmä. Työn liitteenä on malli useamman hierarkiajärjestelmän liittymisestä toisiinsa (LIITE 1). Useampi hierarkiajärjestelmä voidaan liittää toisiinsa halutun toimintopaikan kohdasta. Tämä mahdollistaa esimerkiksi jonkin pumpun sähkölähdön seuraamisen suoraan sähköhierarkiasta. Primary-hierarkiaan kuuluu kaikki paperikoneen mekaaniset osat ja osa-alueet. Sähköhierarkiajärjestelmä on rakennettu siten, että aina 110 kV -muuntajalta hierarkia laskeutuu alaspäin sähkökeskuksille ja jokaiselle sähkösyötölle on oma toimintopaikkansa.

Tulevaisuudessa käyttöön tulee myös automaatiohierarkiajärjestelmä, jonka tekemisessä sain itsekin olla mukana. Automaatiohierarkiajärjestelmä rakentuu eri automaatiojärjestelmien ympärille siten, että jokainen automaatiojärjestelmä tekee oman haaransa hierarkiapuuhun. Automaatiojärjestelmien toimintapaikat yhdistyvät omaan ylätasoon automaatiohierarkiajärjestelmäksi (kuva 9).



Kuva 9. Periaatekuva PK4:n Measurex -laatuja järjestelmän liittymisestä automaatiohierarkiajärjestelmään.

Automaationhierarkiaan ei vielä otettu käyttöön syksyllä 2009, sen monimutkaisuuden ja suurien puutteiden takia. Suuria puutteita automaatio alueella oli sen laitekorttien ja toimintapaikkojen puutteesta. Automaatiojärjestelmien rakenne tuotti vaikeuksia rakentaa toimivat hierarkiat.

4.1.2 Toimintapaikan määrittäminen ja laatiminen

Uuden toimintapaikan laatiminen Maximo-kunnossapitojärjestelmään aloitetaan valitsemalla uusi pohja. Uuteen toimintapaikka pohjaan voidaan määrittää useita eri parametrejä, mutta työssäni määritettiin vain välttämättömimmät kohdat. Uuden toimintapaikan tekeminen aloitetaan *toimintapaikka*-välilehdeltä (kuva 10). Uudelle toimintapaikalle annetaan tunnus ja nimi. Tunnusta ei voida jälkikäteen enää muut-

taa, joten se määritetään ennalta sovittujen tapojen mukaan. Esimerkiksi tunnuksena voidaan käyttää automaatiojärjestelmän positiointitunnusta tai muuta vastaavaa. Toimintopaikan nimeksi kannattaa antaa sellainen nimi joka kuvaa sitä mahdollisimman tarkasti ja lyhyesti. Tulevaisuudessa kun halutaan etsiä jotain toimintopaikkaa nimellä, on se löydettävä helposti.

The screenshot shows a software interface for creating a new operating location (Toimintopaikka). The interface is divided into several sections:

- Search and Navigation:** At the top, there is a search bar with the text "Hae:" and a dropdown menu for "Valitse toiminto". Below this are tabs for "Luettelo", "Toimintopaikka", "Laitteet", "Historia", "Turvallisuus", "Mittarit", and "Tekniset tiedot".
- Main Form:** The main area contains several fields for defining the location:
 - Toimintopaikka:** MY9060
 - Asiakas:** 2090
 - Tyyppi:** OPERATING
 - Kiertävä nimi:** (empty)
 - Mittariyhmä:** (empty)
 - Kalenteri:** (empty)
 - Vuoro:** (empty)
 - Tärkeysluokka:** (empty)
 - Vasteaika:** (empty)
 - Riski:** (empty)
 - Sallittu seisaika:** (empty)
 - Turv.suun.:** (empty)
 - Vikaluokka:** INSTAUTO
 - Asiakkaan laskentapaikka:** 364100
 - Toimituspiste:** (empty)
- Liitteet (Attachments):** On the right side, there is a section for attachments with the title "Liitteet" and a sub-section "Tila" set to "OPERATING". Below this are several fields for defining the location's details:
 - Työnjohtaja:** (empty)
 - Omistaja:** (empty)
 - Omistajaryhmä:** (empty)
 - Tiimi:** (empty)
 - Kaupallinen hyväksyjä:** (empty)
 - Tekninen hyväksyjä:** (empty)
 - Laskutustiedot(P):** 2030FS-S-4000
 - Toimitusosoite:** (empty)
 - Lasku osoitteeseen:** (empty)
 - Palvelusosoite:** (empty)
 - Sisäisen työntekijän tili:** (empty)

Kuva 10. Toimintapaikan laadinta tyhjälle pohjalle.

Seuraavaksi määritellään *Asiakas*-kohtaan sen asiakkaan numerotunnus missä tehtaalla tai alueella toimintopaikka sijaitsee. *Tyyppi*-kohtaan määritellään, onko toimintopaikka heti operoitavissa vai onko toimintopaikka vielä työn alla. Jos toimintopaikkaa ei laiteta operointi-tilaan, ei sille voida tehdä työtilauksia. Seuraavaksi määritellään vikaluokitus toimintopaikalle. Vikaluokan valitsemisella vaikutetaan siihen, minkälaista valmista vikaluokkapohjaa käytetään. Esimerkiksi automaation instrumenteilla käytetään INSAUTO-vikaluokkaa. Kohtiin *Asiakkaan laskentapaikka* ja *Laskutustiedot* määritellään asiakkaan, tässä tapauksessa Myllykoski Paperin antamat laskentapaikat sekä laskutustiedot. Näiden tietojen avulla voidaan laskuttaa asiakasta oikein ja laskutus kohdistuu oikeisiin paikkoihin.

Kun *Toimintopaikka*-välilehti on saatu valmiiksi haluttuun tapaan, liitetään toimintopaikka hierarkiaan ja haluttuun järjestelmään. Sivun ylävalikosta käytetään *Valitse toiminto*-pudotusvalikkoa ja sieltä *Liitä järjestelmät käyttöpaikkaan* kohta. Uudessa ikkunassa avautuu kohdat joissa voidaan valita ylätasot, mitkä halutaan liittää uuteen toimintopaikkaan. Samassa ikkunassa valitaan järjestelmä, mitä käytetään (kuva 11).

Kuva 11. Toimintopaikan lisääminen haluttuun hierarkiaan.

4.2 Laitekortti

Yleisenä tarkoituksena on kerätä laitekorteille kaikki saatavissa olevat tiedot kyseisestä laitteesta. Laitekortti pyritään tekemään mahdollisimman monesta laitteesta, mutta käytännössä on mahdotonta aivan jokaisesta laitteesta sitä laatia. Laitekortti helpottaa työpyyntöjen kohdentamista tietyille yksittäiselle laitteelle, näin saadaan laitehistoriaa rekisteröityä tarkemmin halusta laitteesta. Jos jollain laiteella huomataan tietty vikaantumisen säännöllisesti, voidaan sille tehdä jaksotettu ennakkohoolto vikahistorian mukaisesti. Laitekortit asettuvat hierarkiassa aina toimintopaikan alle. Ilman toimintopaikkaa ei voida laitekorttia tehdä eli laitetta ei voi jättää irralliseksi.

4.2.1 Laitekortin määrittäminen ja laatiminen

Uuden laitekortin laatiminen tulee kysymykseen silloin, kun prosessiin liitetään uusia laitteita tai vanha laite korvataan uudella. Laitekortin tekeminen aloitetaan tyhjältä laitekorttipohjalta (kuva 12). Vanhoja laitekortteja voidaan myös kopioida pohjaksi uusille laitekorteille. Tämä tapa helpottaa työskentelyä silloin, kun hierarkiaan tulee paljon samanlaisia laitteita tai tehdään projekti luontoista työtä.

The screenshot shows the 'Laitekortti' (Device Card) form in the Maximo system. The form is organized into several sections:

- Tiedot (General Information):** Includes fields for 'Ylätaso' (Level), 'Toimintopaikka' (Location: NISMCSASMD), 'Kiertävä nimi' (Name), 'Ilmikeystyyppi' (Type: NKT), 'Hyllypaikka' (Shelf location), 'Titakoodi' (Code), 'Turv.suun.' (Safety: TURV1), 'Riski' (Risk: HIGH), 'Mittariyhmä' (Meter group), 'Tärkeysluokka' (Priority: 4), 'Vikaluokka' (Fault class: KONELAD2), 'Valmistusnumero' (SN: SN12345), 'Päästusnumero' (Serial number), 'Luokkakalenne' (Classification), 'Paalattoryhmä' (Packaging group), 'Alialtteryhmä' (Subgroup), 'Muu tunnus' (Other ID), 'Asiakaan kustannuspaikka' (Customer cost center), and 'Laitekiipä' (Device ID).
- Ostotiedot (Purchase Information):** Includes 'Toimittaja' (Supplier: CYNCRONA OY), 'Valmistaja' (Manufacturer: FUJI), 'Osto päivä' (Purchase date: 1.9.2009), 'Asennuspäivä' (Installation date: 25.8.2009), 'Ostohinta' (Purchase price: 100 000,00), and 'Jälleenhankintahinta' (Replacement price: 50 000,00).
- Kustannukset (Costs):** Includes 'Kokonaiskustannukset' (Total cost: 0,00), 'Työkalan yksikköhinta' (Unit price), 'Hykyiset vuosikustannukset' (Current annual costs: 0,00), 'Budjetoitu' (Budgeted: 10 000,00), 'Varastokustannus' (Inventory cost: 0,00), and 'Laskutustiedot(P)' (Billing info).
- Seisokkiaika (Downtime):** Includes 'Laite käynnissä?' (Device running? checked), 'Viimeisin muutospäivä' (Last change date: 29.9.2009 9:52), 'Kokonaisseisokkiaika' (Total downtime: 0,00), 'Muuttanut' (Changed by: AFITLA11), and 'Muutospäivä' (Change date: 29.9.2009 9:52).

Kuva 12. Laitekortin laatimisen perusnäkyä.

Laitekorttia laatiessa sen tärkeimmät tiedot ovat laitteen nimi, oikeaan toimintopaikkaan liittäminen ja tärkeysluokka. Laitteen nimi tulee olla selkeä ja hyvin laitetta kuvaava, näin oikea laitekortti löytyy helposti sitä tulevaisuudessa haettaessa. Tärkeimmillä tiedoilla pystytään laitekortti liittämään jo haluttuun toimintopaikan alle eli ylätasoon. Usein kuitenkin laitekorttiin lisätään useita muita tärkeitä tietoja kuten: tyyppi, sarjanumero, valmistaja, toimittaja, varasto, vikaluokitus, asiakkaankustannuspaikka ja muutostietoja.

Laitekortille voidaan liittää liitetiedostoja. Yleisesti liitetiedostoksi liitetään piiri- tai sähkökaavio, mutta lisäksi voidaan liittää esimerkiksi laitemanuaaleja. Liitteiden tarkoituksena on helpottaa kunnossapitoasentajia korjaustilanteissa. Vikakorjaus tilanteessa asentaja voi avata laitekortin liitetiedoston ja tutkia esimerkiksi sen piiri-kaaviota.

Laitekortilla on muita välilehtiä mm. varaosat, turvallisuus, mittarit ja tekniset tiedot. Varaosa-välilehdellä voidaan laitekortille liittää jo varastossa olevia varastonimikkeitä. *Turvallisuus*-välilehdellä laitteelle voidaan halutessa antaa turvallisuusluokittelu, jos esimerkiksi laite on Ex-luokiteltu. Laitteelle voidaan liittää erilaisia mittareita mittaamaan esimerkiksi työkuormaa laitteella. *Tekniset tiedot* -välilehdellä annetaan laitteelle sen fyysisiä tietoja, kuten esimerkiksi mitat, käyttöjännite, teho, virta tai vaikkapa teho.

4.2.2 Varaosakartoitus laitteille

Varaosien kartoituksen tarkoituksena oli tutkia, onko Optivision -järjestelmän kenttälaitteille olemassa minkälaisia varaosia. Varaosien kartoitus tapahtui lähinnä manuaalisesti tutkimalla Maximon varastosovellusta ja vertaamalla todelliseen varasto tilanteeseen. Varaosia kartoittaessa huomattiin, että varaosia on olemassa, mutta niistä ei ole tehty niin sanottua hyllytavaraa. Näin ollen kaikista varaosista tehtiin omat nimikkeen Maximon varastotietokantaan ja pyrittiin hyllyttämään ne oikeille paikoille.

Kun varaosakartoitus ja nimikkeiden teko oli onnistuneesti saatu ajan tasalle, voitiin laitekorteille liittää varaosia (kuva 13). Varaosien liittäminen laitekortille helpottaa korjaus- ja huoltotyötä. Esimerkiksi Maximo-kunnossapitojärjestelmästä voidaan katsoa suoraan haluttu varaosa ja sen hyllypaikka.

The screenshot shows the Maximo software interface for spare parts management. At the top, there are search and filter options. Below that, the device information is displayed: Laite: MY-OV2.10, PK5 VIIVAKOODIKIRJOITIN POPE, and Asiakas: 2090. The main part of the interface is a table of spare parts (Varaosat) with the following data:

Nimike	Kuvaus	Määrä	Huomautukset
MYMX12345671	VÄYLÄVAHVISTIN WESTERMO MA-21	1,00	
MYMX12345671	VIIVAKOODIKIRJOITIN INTERMEC 3400	1,00	
9AFB3MY8549	VÄYLÄVAHVISTIN WESTERMO MD-21	1,00	

Kuva 13. Näkymä viivakoodikirjoittimelle liitetystä varaosista Maximon laitekortilla.

4.3 Vakiotyösuunnitelma ja sen laatiminen

Vakiotyösuunnitelma toimii työntekijälle ohjeena ja sen tarkoitus on parantaa turvallisuutta ja yhtenäistää työmenetelmiä. Jokaiselle ennakkohuollolle pyritään liittämään vakiotyösuunnitelma. Suunnitelma tehdään yleensä laitevalmistajien ohjeisiin pohjautuen tai yhdessä työntekijöiden kanssa, heidän kokemuksiinsa pohjautuen. Yhtä vakiotyösuunnitelmaa voidaan käyttää kaikille samanlaisille laitteille, näin saadaan yhtenäistettyä työtavat ja siten laitteet huolletaan aina samalla tavalla. Vakio-

työsuunnitelmaa laatiessa Maximoon määritelläänkin kaikki laitteet missä kyseistä vakiotyösuunnitelmaa käytetään. Työssäni tein viisi (5) vakiotyösuunnitelmaa, mitkä koskivat pelkästään Optivision-kenttälaitteita. Nämä vakiotyösuunnitelmat olivat: *Musteleimainten viikkohuolto*, *Musteleimainten puolivuosihoito*, *Viivakoodikirjoittimen viikkohuolto*, *Etikettikirjoittimen viikkohuolto* ja *Tampuuritunnistimien viikkohuolto*.

Vakiotyösuunnitelman laatiminen aloitetaan pohtimalla, minkälaista huoltoa mikäkin laite vaatii. Tämän työn tapauksessa oli melko helppo laatia vakiotyösuunnitelmat vanhojen jo olemassa olevien huolto-ohjeiden pohjalta. Tosin nämä vanhat ohjeet olivat erityyppisille laitteille ja niiden säännöllinen huolto oli jäänyt melko huonolle pohjalle. Keskusteluista Honeywellin henkilöiden kanssa, saimme yhteisen käsityksen siitä millaiset ennakkohuoltojen vakiotyösuunnitelmat tulee olla ja kenelle huollot kuuluvat. Jokaiseen vakiotyösuunnitelmaan tehtiin omat työvaiheet ja niille ohjeistukset. Nämä perustuivat melko pitkälle vanhoihin huolto-ohjeisiin.

The screenshot shows the Maximoo software interface for creating a maintenance plan. The main window displays the plan details for 'MUSTELEIMAINEN TARKASTUS 1YKO'. The 'Tiedot' section shows the plan is 'ACTIVE' with a duration of 2:00. The 'Työsuunnitelman tehtävät' table lists four stages: 10 VARMISTA KOHTEEN TURVALLISUUS, 20 TARKISTA LEIMAIMEN LIITTIMET JA LIITÄNNÄT, 30 PUHDISTA LEIMAIMEN SUUTINPÄÄ, and 40 TARKISTA LEIMAINJÄLKI RULLASTA, all with a duration of 0:00. Below the table are tabs for 'Työntekijä', 'Materiaalit', 'Palvelut', and 'Työkalut'. At the bottom, there is a 'Suunniteltu työvoima' section with a table for 'Vaihe', 'Ammatti', 'Taitotaso', 'Työntekijä', 'Määrä', 'Tunnit', 'Yksikköhinta', and 'Rivikustannus'.

Kuva 14. Musteleimainten viikkohuollon vakiotyösuunnitelman työvaiheet.

Kuvassa 14 näkyy Musteleimainten viikkohuoltoon liittyvät työvaiheet. Jokaiselle työvaiheelle voidaan määrittää vielä oma yksityiskohtaisempi ohje. Vakiotyösuunnitelman vaiheita voidaan käyttää useita kertoja esimerkiksi silloin, kun työvaiheet toistuvat viikoittaisissa ja vuosittaisissa huolloissa. Työn liitteenä on eri vakiotyösuunnitelmien vaiheiden käyttö toisissa ennakkohuolloissa (LIITE 2). Vakiotyö-

suunnitelmalle voidaan lisätä liitetiedostoja, esimerkiksi laitemanuaaleja ja piirikaavioita helpottamaan työn tekemistä.

4.4 Ennakkohuoltotyön laatiminen

Ennakkohuoltojen laatimisen aloitin Honeywell-työntekijän kanssa käymän keskustelun pohjalta. Ennakkohuollon tekeminen Maximo-kunnossapitojärjestelmään aloitetaan tyhjältä pohjalta. Kun uusi tyhjä ennakkohuolto pohja on valittu, järjestelmä antaa sille ennakkohuolto numeron. Numeron avulla ennakkohuolto löydetään myöhemmin tietokannasta.

The screenshot shows the Maximo system interface for creating a preventive maintenance order. The form is divided into several sections:

- Ennakkohuolto:** Fields for Ennakkohuolto (FI25742), Pääennakkohuolto, Kausipäivät (MES EH MUSTELEIMAINEN REITTI HUOLTO), Asiakas (2090), and Tila (ACTIVE).
- Tiedot:** Fields for Toimintopaikka (MY9060), Laite (MUS-LIITYNNÄT), Reitti (MY1991), and Asiakkaan laskentapaikka (364100). It also includes checkboxes for Ennakkokajako (aktiivinen?) and Käytä työsuunnitelman järjestyksiä? (On alatasoja?).
- Työtilaustiedot:** Fields for Työsuunnitelma (MYOV1), Työlaji (PM), Työtilauksen tila (WSCH), Tärkeysluokka (6), Viimeinen aloituspäivä (22.10.2009), Viimeinen valmistuspäivä, and Seuraava päivä (29.10.2009). It also includes checkboxes for Keskeytettävissä? and Pysäytettävä?.
- Resurssitiedot:** Fields for Laskutustiedot (P), Varasto (V20), and Varaston asiakas (2090). It also includes checkboxes for Käytä tätä ennakkohuoltoa ennakkohuoltohierarkian laukaisemiseksi? and Alatazon työt ja vaiheet perivät tilan?.

Kuva 15. Musteleimaimille tehty ennakkohuoltotyö Maximo-järjestelmässä.

Kuvassa 15 on kaikille Optivision-järjestelmän musteleimaimille tehty ennakkohuoltotyö. Tärkeänä kohtana on määrittää vakiotyösuunnitelma kohtaan *Työsuunnitelma*. Lisätietoina annetaan laite- tai toimintopaikka kertomaan, minne ennakkohuolto halutaan kohdistuvan. Lisäksi työlle annetaan vastuuhenkilö, tärkeysluokka, tiimi, laskutustapa, työlaji ja reitti, jos reititettyä ennakkohuoltoa käytetään.

Ennakkohuoltotöiden toimivuuden takaamiseksi pitää ennakkohuoltotyöt jaksottaa. Jaksotusta miettiessä on otettava huomioon laitteiden tai toimintopaikkojen kriittisyysluokitus. Normaalisti paperikoneilla pidetään kaksi pidempää huoltoseisokkia vuodessa. Jos huollettavat laitteet vaativat seisokin, pitää ne kiinnittää niihin.

Minun työssäni tekemäni ennakkohuollot eivät vaatineet seisokkia, vaan ne pystytettiin tekemään koneiden käydessä. Näin ollen ennakkohuolloille sovittiin esimerkiksi viikkohuolto, joka suoritetaan arkipäivinä (kuva 16).

The screenshot shows a web-based application interface for managing maintenance schedules. At the top, there is a search bar with the text 'Hae:' and a 'Valitse toiminto' dropdown menu. Below this are several navigation tabs: 'Luettelo', 'Ennakkohuolto', 'Jakso', 'Kausipäivät', 'Työsuunnitelman järjestys', and 'Ennakkohuoltohierarkia'. The 'Ennakkohuolto' tab is selected, and the main content area displays the following information:

- Ennakkohuolto:** FI25742
- YKS EH MUSTELEIMAINEN REITTI HUOLTO**
- Asiakas:** 2090
- Tila:** ACTIVE

Below this, there is a section for 'Työtilauksen generointitiedot' (Maintenance order generation information) with the following fields and options:

- Ensimmäinen aloituspäivä:** 19.10.2009
- Generoi työtilaus mittarilukemaan perustuen (älä arvioi)?**
- Käytä viim. työtilauksen aloit.pvm seur. Ehn eräntymisen laskennassa?**
- Generoi työtilaus kun mittarijakso on saavutettu?**

There are two radio buttons for 'Alkuperäinen jakso' (Original interval) and 'Mittaripohjainen jakso' (Meter-based interval). The 'Mittaripohjainen jakso' is selected. The 'Jakso' field is set to 1, and the 'Jakson yksikkö' (Interval unit) is set to WEEKS. Other fields include:

- Hälytysaika (päivää):** 0
- Arvioitu seuraava päivä:** 29.10.2009
- Laajennettu päivä:** (empty)
- Oikaise seuraava määräpäivä?**
- Laskuri:** 1

At the bottom, there is a section for 'Aktiiviset päivät' (Active days) with checkboxes for each day of the week:

- Sunnuntai?
- Maanantai?
- Tiistai?
- Keskiviikko?
- Torstai?
- Perjantai?
- Lauantai?

Below this, there is a section for 'Aktiiviset päivät' with a 'Suodatin' (Filter) dropdown and a 'Lataa' (Load) button. The filter is set to '0 - 0 0:sta'. The section also includes fields for 'Alkukuukausi', 'Aloituspäivä', 'Loppukuukausi', and 'Loppupäivä'. A note at the bottom says '...Ei näytettäviä rivejä...' (No rows to display). A 'Uusi rivi' (New row) button is located at the bottom right.

Kuva 16. Musteleimainten reitti huollon jaksotus viikoittain arkipäiville.

4.5 Ennakkohuoltojen generointi

Kaikki suoritettavat kunnossapitotyöt vaativat työmääräimen. Ennakkohuoltojen generointi tarkoittaa sitä, että laaditut ennakkohuollot aktivoituvat avoimeksi työmääräimeksi. Ennakkohuoltotyöt on generoitava, jotta ne voidaan kuitata tehdyiksi. Generoinnilla määritetään seuraavan ennakkohuoltotyön ajankohta. Kun ennakkohuoltotyö on generoitu ja tehty valmiiksi, määräytyy sen seuraava teko ajankohta määrätyn jaksotusvälin päähän. Ennakkohuoltojen generoimista voidaan seurata ennakkohuollon historiasta, milloin mikäkin ennakkohuolto on suoritettu. Työssä on liitteenä Petri Pillin tekemä ohje ennakkohuollon generoimisesta (LIITE 3).

4.6 Reititetty ennakkohuolto

Jaksotetut ennakkohuollot, jotka sisältävät useampia laitteita tai kohteita, on viisasta tehdä reittiennakkohuoltona. Reititetystä ennakkohuollosta yhdelle ennakkohuolto-työlle lisätään useita laitekohteita (kuva 17). Tämä helpottaa töiden kuittaamista valmiiksi, koska riittää, että vain pääennakkohuoltotyö kuitataan tehdyksi. Tarkastellessa pääennakkohuoltoa nähdään kaikki siihen kuuluvat laitteet ja kohteet yhdellä kertaa. Reittiennakkohuoltoja käytetään esimerkiksi automaation viikoittaisissa pH-huolloissa ja sähkömuuntajien vuosihuolloissa.

Järjestys	Toimitusajankohta	Laitte	Laitteenomistajan kuvaus	Työsuunnitelma
10		MY-HV101	PK6 PICK-UP HUOJON AUTOMAATIOHUOLUS	MY5394
15		MY-HV131	PK6 1. PURISTIMEN PYSTYOHJAIN HP	MY5394
20		MY-HV103	PK6 3 PURISTIMEN HUOVANOHJAUSVENTTIL	MY5394
25		MY-HV133	PK6 4. PURISTIMEN HUOVANOHJAUSVENTTIL	MY5394
30		MY-HV111	PK6 1. KULVATUSVIRAN AUTOMAATIOHUAU	MY5394
40		MY-HV112	PK6 2. KULVATUSVIRAN AUTOMAATIOHUAU	MY5394
50		MY-HV113	PK6 3. YLÄKULVATUSVIRAN AUTOMAATIO	MY5394
60		MY-HV115	PK6 4. YLÄKULVATUSVIRAN AUTOMAATIO	MY5394
70		MY-HV116	PK6 4. ALAKULVATUSVIRAN AUTOMAATIO	MY5394
80		MY-HV117	PK6 5. YLÄKULVATUSVIRAN AUTOMAATIO	MY5394
90		MY-HV118	PK6 5. ALAKULVATUSVIRAN AUTOMAATIO	MY5394

Kuva 17. Laittekohteita reititetyllä ennakkohuollolla.

5 YHTEENVETO

Insinööriyön tavoitteet saavutettiin ja kaikki tehdyt toimintopaikat ja laitekortit otettiin käyttöön. Näin ollen kunnossapitojärjestelmän käyttö tehostui ja se saatiin päivitettyä ajan tasalle tämän työn osalta. Ennakkohuoltojen ja reititettyjen ennakkohuoltojen osalta työ jäi hieman vajaaksi. Ennakkohuoltojen toimivuus tulee ilmi vasta kun ne ovat olleet jonkin aikaa käytössä, mutta niiden muuttaminen tulevaisuudessa ei tule olemaan ongelma. Pidin pieniä palavereita ennakkohuoltoja koskien niitä tekevien työntekijöiden kanssa. Näissä palavereissa ei tullut suuria muutosehdotuksia ennakkohuoltoihin. Ennakkohuoltoja ehdittiin jonkin verran tekemää viikkotasolla, sinä aika, kun olin töissä. Puolivuosi- ja vuosihuolloista ei suurempaa kokemusta vielä saatu.

Työn aikana laadin pieniä ohjeita Myllykoski Paperin työnjohdolle siitä, mistä Maximosta löytyvät uudet Optivision-laitteet ja niiden toimintopaikat. Optivision-kenttälaitteisiin tehtyjen työtilausten laite- ja toimintopaikat alkoivat vähitellen syksyn aikana tulla tutuiksi. Ohjeita laatiessa piti ottaa huomioon, että Maximo on melko vieras työkalu Myllykoski Paperin tuotannon puolen työntekijöille sekä työnjohdolle.

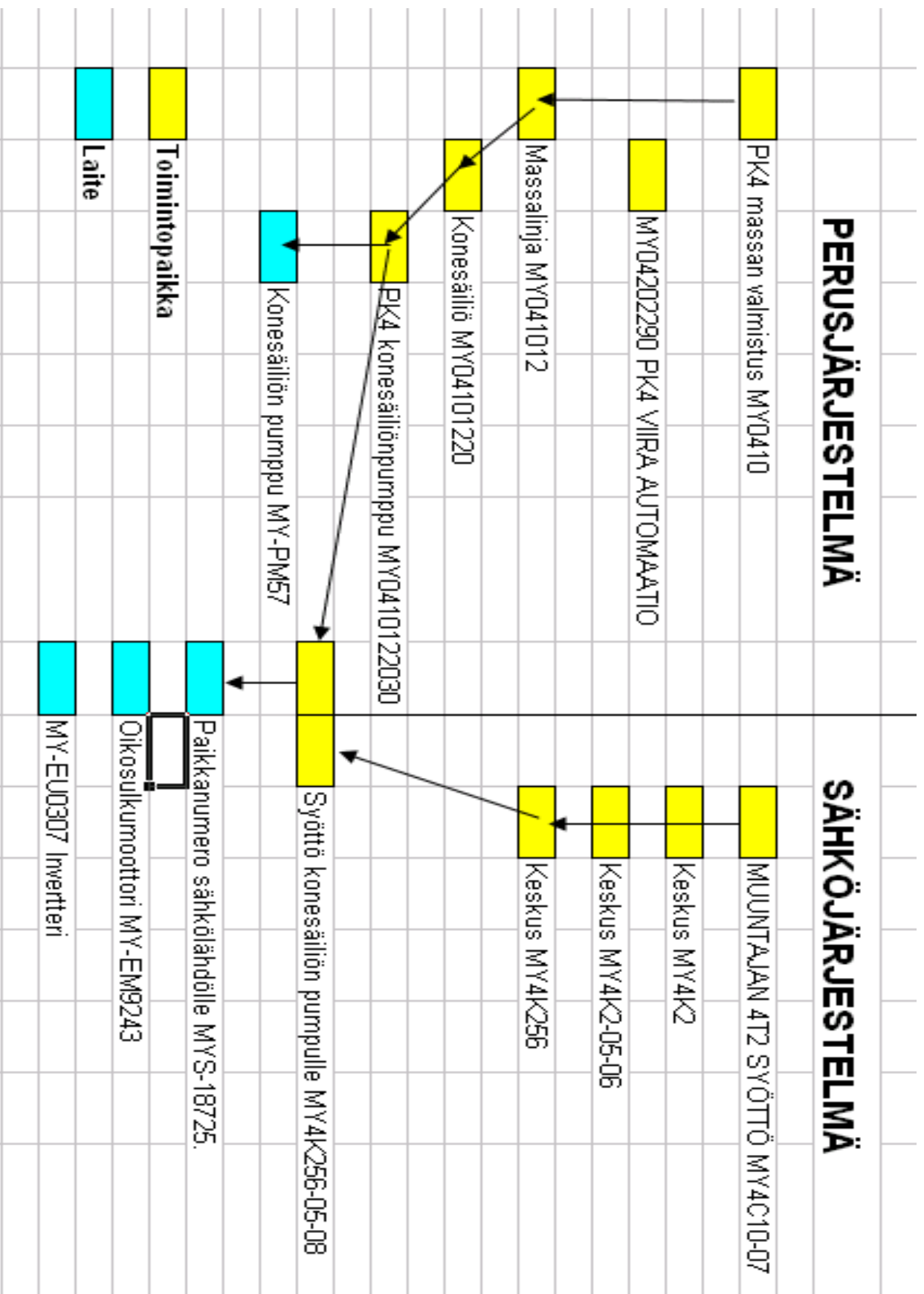
Optivision-kenttälaitteiden lisäämisen kaltaisia projekteja oli ABB Oy SERVICE Myllykoskella useita. Useita puutteita tuli vastaan kunnossapitojärjestelmän automaatiojärjestelmissä. Näitä puutteita aloinkin seuraavaksi tutkimaan ja tekemään. Muut järjestelmät lisättiin lähinnä Excel-taulukoiden avulla Maximo-kunnossapitojärjestelmään, eikä niille laadittu suurempia ennakkohuoltoja ainakaan toistaiseksi.

Maximo-kunnossapitojärjestelmä on kuitenkin erittäin monipuolinen. Sillä voidaan tehdä kaikki tarvittavat kokonaiskunnossapitoon liittyvä asiat, mitä nykypäivän kunnossapito vaatii. Alkuun oli vaikeata päästä käsiksi Maximon monimutkaiseen rakenteeseen, mutta järjestelmä ymmärrys parantui ajan myötä. Lisäksi sen päivittäminen Myllykoskella vaatii vielä erittäin paljon aikaa ja työtä.

LÄHTEET

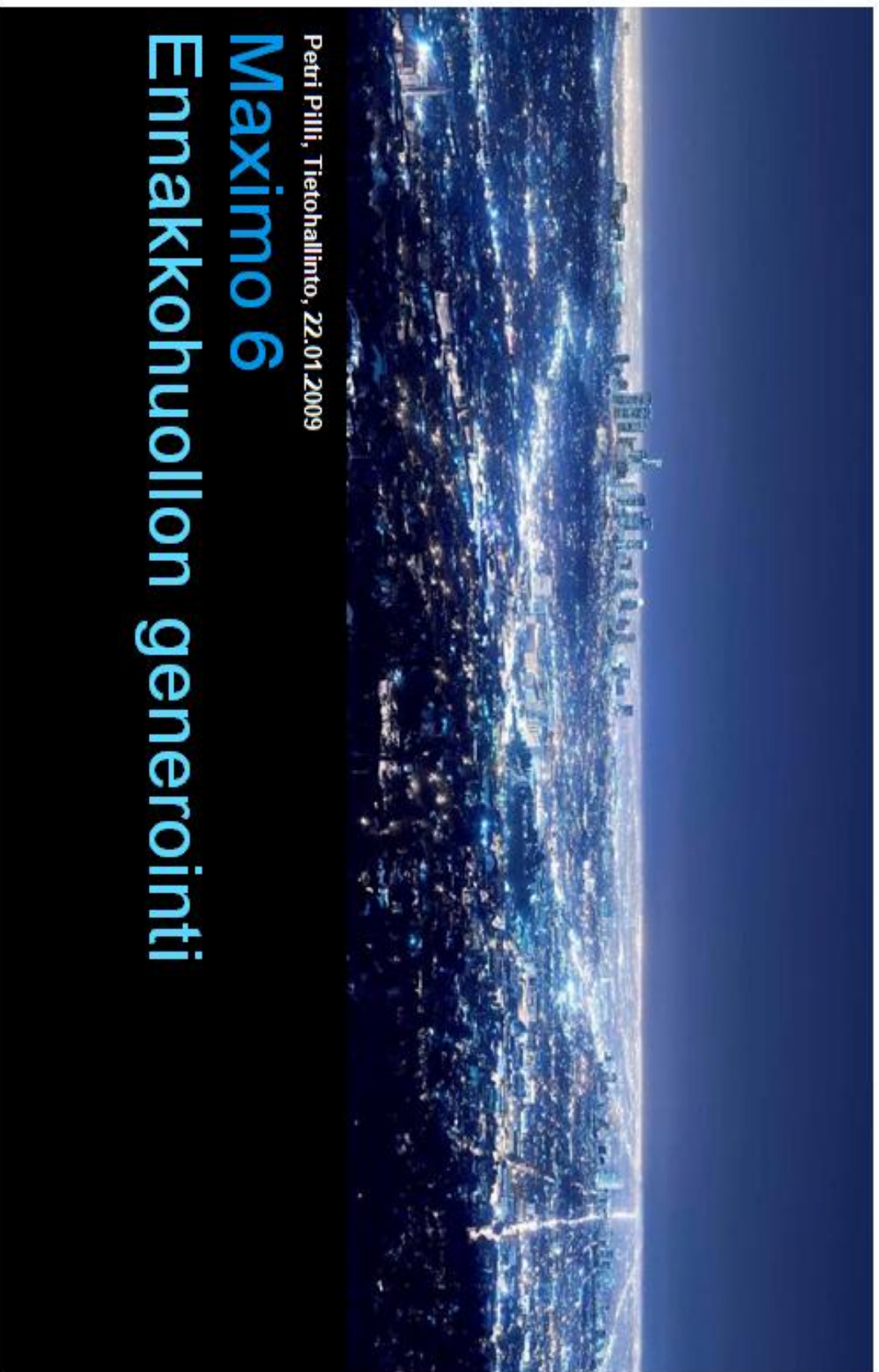
1. Prognos 2005. Teollisuuden käynnissäpidon prognostiikka. [verkkodokumentti]. Saatavissa:
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/symposiums/2005/S236.pdf>
[Viitattu: 8.5.2010]
2. Bricteux, J-P. Tuomela, J. Improving Maintenance Performance in Pulp and Paper Mills. Pulp & Paper Canada III, 2003.104:3
3. Uusi-Rauva, E., Haverila, M., Kuori, I. 1994 TEOLLISUUSTALOUS. 2. painos. INFACS JOHTAMISTEKNIikka OY
4. Järviö, Jorma 2006. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja N:o 10. 3. uudistettu painos. Helsinki: KP- Media Oy.
5. ABB 2000. Kunnonvalvonta ja huolto. WWW-dokumentti. Saatavissa:
[http://www02.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/\\$file/230_0007.pdf](http://www02.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/$file/230_0007.pdf) [Viitattu: 20.1.2010]
6. IBM [verkkodokumentti]. Tivoli® software. Saatavissa:
<ftp://ftp.software.ibm.com/software/tivoli/solutionsheets/TIS14008-USEN-00.pdf>. [Viitattu 21.1.2010.]
7. IBM [verkkodokumentti]. Tivoli® IBM Maximo. Saatavissa:
http://publib.boulder.ibm.com/tividd/td/ITMax/621_mx_wkfl_imp/en_US/PDF/621_mx_wkfl_imp.pdf. [Viitattu 21.1.2010.]
8. Koppinen, Juha 2006. Kunnonvalvonta- ja kunnossapitojärjestelmät. Automaation tietotekniikan seminaari, Teknillinen korkeakoulu
9. Sigma Solutions Oy 2007.
IBM Maximo Asset Management – Ratkaisu kunnossapidon tehostamiseen, Esite.

10. Kuikka, Seppo [verkkodokumentti] 2004. Tuotannon informaatiojärjestelmien integrointi, Tampereen teknillinen yliopisto. Kalvosarja. Saatavissa: www.ac.tut.fi/aci/courses/7601050/TIJKalvot1S2004.pdf [Viitattu 14.10.2007]
11. MyMES-Sovellukset. Esite. Myllykoski Paper.
12. Kuusinen, Juha 2007. VALMISTUKSENOHJAUKSEN JÄRJESTELMÄT (MES) [verkkodokumentti]. Automaation tietotekniikan seminaari, Teknillinen korkeakoulu. Saatavissa: <http://www.automationit.hut.fi/file.php?id=800>
13. Koppinen, Juha 2006. Kunnanvalvonta- ja kunnossapitojärjestelmät [verkkodokumentti]. Automaatio tietotekniikan seminaari, Teknillinen korkeakoulu



LIITE 2

<p>10 Tarkista hätäpysäytyksen ja turvakytkimien toiminta.</p> <p>20 Tarkista päävaihteiston öljymäärä mittalasiesta.</p> <p>30 Tarkista sumuvoitelualtteen öljymäärä mittalasiesta.</p> <p>40 Tyhjennä öljykaukalo.</p> <p>50 Poista tynny ja puhdistä pöytä.</p> <p>60 Voitele keskusvoitelun käyttömekanismi.</p> <p>70 Voitele yläsatulan säätökililla, rasvanipat.</p>	<p>10 Tarkista hätäpysäytyksen ja turvakytkimien toiminta.</p> <p>20 Tarkista päävaihteiston öljymäärä mittalasiesta.</p> <p>30 Tarkista sumuvoitelualtteen öljymäärä mittalasiesta.</p> <p>40 Tyhjennä öljykaukalo.</p> <p>50 Poista tynny ja puhdistä pöytä.</p> <p>60 Voitele keskusvoitelun käyttömekanismi.</p> <p>70 Voitele yläsatulan säätökililla, rasvanipat.</p> <p>80 Tarkista kytkinakselin laakeri.</p> <p>90 Voitele vauhtipyörän laakerit.</p> <p>100 Tarkista hätäpysäyttimen toiminta.</p> <p>110 Tarkista ja kokele iskunpituuden pikasäätiö.</p> <p>120 Tarkista kaapelien kunto ja vedonpoistajien kireys.</p> <p>130 Tarkista rajakatkaisijoiden rullat.</p> <p>140 Ja että niiden mekaaninen toiminta on moitteeton.</p> <p>150 Tarkista painelämälajjestelmän toimivuus.</p>	<p>10 Tarkista hätäpysäytyksen ja turvakytkimien toiminta.</p> <p>20 Tarkista päävaihteiston öljymäärä mittalasiesta.</p> <p>30 Tarkista sumuvoitelualtteen öljymäärä mittalasiesta.</p> <p>40 Tyhjennä öljykaukalo.</p> <p>50 Poista tynny ja puhdistä pöytä.</p> <p>60 Voitele keskusvoitelun käyttömekanismi.</p> <p>70 Voitele yläsatulan säätökililla, rasvanipat.</p> <p>80 Tarkista kytkinakselin laakeri.</p> <p>90 Voitele vauhtipyörän laakerit.</p> <p>100 Tarkista hätäpysäyttimen toiminta.</p> <p>110 Tarkista ja kokele iskunpituuden pikasäätiö.</p> <p>120 Tarkista kaapelien kunto ja vedonpoistajien kireys.</p> <p>130 Tarkista rajakatkaisijoiden rullat.</p> <p>140 Ja että niiden mekaaninen toiminta on moitteeton.</p> <p>150 Tarkista painelämälajjestelmän toimivuus.</p> <p>160 painevahdin ja ohausventtiilin toimivuus.</p> <p>170 Kytkimen ja jarrun aukaisu, kunnon tarkastus.</p> <p>180 Tarkista kytkimen kädälien laakeripronssi-pallikat.</p> <p>190 Tarkista sähkökaapista joihtojen kiinnitykset.</p> <p>200 Tarkista painikkuiden ja merkikilampujen toiminta.</p> <p>210 Tarkista ahion kuljettimen hihnaja laakerit.</p> <p>220 Tarkista painelämälajjestelmän -putkien ja liittimien k.</p> <p>230 Tarkista keskusvoitelualtteen öljymäärä ja toiminta.</p> <p>240 Tarkista että jarrun ja kytkimen toimivuus on moitteeton.</p> <p>250 Mittauksista erillinen työhöje teknisissä dokumenteissa.</p>
---	--	--



Petri Pilli, Tietohallinto, 22.01.2009

Maximo 6 Ennakkohuollon generointi

© ABB Group
May 8, 2010 | SIDA 1

Power and productivity
for a better world™



1. Ennakkohuollon generointi

- Mene ennakkohuoltosovellukseen

Mene ennakkohuoltosovellukseen
suosikeista tai mene valikosta

Location	Status	Summary
DATA/BOARD	RMV	OK - customer code missing from laborers
WORKORDER	QUEUED	2403 - unable to run reports on labor reporting
APPLICATION	RMV	31746 000 078 - possible updated content
WORKORDER	RMV	List search for Work Order Tracking
WORKORDER	RMV	Add advanced search
INVENTORY	RMV	Wrong branch og Units
WORKORDER	RMV	List search for Service request
ASSETS	APPROVED	31746 000 How to find assets with classification search that have a value between a range of values?
PM	RMV	Ben search

1. Ennakkohuollon generointi

- Kaikien haettujen ennakkohuoltojen lajittelu, valinta ja generointi työtilauksiksi

Ennakkohuolto	Kuvaus	Työntekijä	Laite	Yhteinen tilaustustapa	Suoritus päivä	Tilanne	Työntila	Jakso	Tilavuus
8212	412-800 PIT 65 Heik. Tec suodatin vaihto	1693	1693	25.9.2008	24.12.2008	Tilanne	AFM0012	2	7.2060
2126	412-439A WC-JÄÄMÄTÄN KÄYTTÖKONE (C) ...	1005	1005	17.1.2008	20.12.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
2207	412-017 STOLLBERG-KELIAUSKONE huolto	1007	1007	17.1.2008	8.1.2009	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
11114	412-484 ESTAMMO TUURVAUSKONE huolto	5528	5528	14.1.2008	17.1.2009	Tilanne	AFM0012	1	7.2060

Ennakkohuolto	Kuvaus	Työntekijä	Laite	Yhteinen tilaustustapa	Suoritus päivä	Tilanne	Työntila	Jakso	Tilavuus
11018	701-603 KEMPPY IHTISAUSKONE huolto	1114	1114	19.12.2007	1.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
11063	701-081 HTISAUSLAITE FS 3500/FU 20 huolto	8018	8018	1.11.2007	1.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
15222	Paketti maahanpoistopöytäkoneron huolto	44592	44592	15.5.2008	8.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
15543	710-002 ALUKAMO KELLERUSKONE VESSI huolto	45135	45135	2.5.2008	2.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
1882	412-598EA KEMPO KELLERUSKONE VESSI huolto	1151	1151	23.5.2008	1.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
1883	685-002 RÖNNÖVIST 40T EP-AKESKOPURIS...	1152	1152	21.11.2007	15.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
2021	412-439A TANDEM HELLER-MENOKARTEN...	1150	1150	23.5.2008	15.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
2125	412-377A WC-JÄÄMÄTÄN KÄYTTÖKONE (B) ...	1004	1004	28.6.2008	8.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
2204	412-704WELER KÄRHSKONE/11 108 M huolto	1073	1073	2.5.2008	7.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
2209	712-007 KÄÄNNÄLTYYSKONE POTTER & R...	1009	1009	8.10.2007	7.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
2261	412-7065 Poistokoneen Merne 18 Twin 1...	1183	1183	2.1.2008	1.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
2264	411-144 Poistokoneen Merneac 93.F.35...	1184	1184	7.12.2007	1.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
2502	730-013 Poistokoneen Merneac 90.F.15...	2172	2172	7.12.2007	4.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
4632	SCHALTER PSTHTISAUS huolto	5521	5521	23.5.2008	4.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
4538	RUDE PSTHTISAUSLAITTIHUolto	5522	5522	30.4.2008	4.11.2008	Tilanne	AFM0012	6	7.2060
8013	Hiesuroneen huolto	14412	14412	21.11.2007	2.11.2008	Tilanne	AFM0012	1	7.2060
9108	KOESTIUSKONE/27 huolto	20490	20490	19.12.2007	3.11.2008	Tilanne	AFM0012	12	7.2060

1. Ennakkohuollon generointi

- Valittujen ennakkohuoltojen generointi työtalauksiksi

1. Avaa valintaluetelo
Valitse tiedueteet

2. Valitse haetuista tieduista generoitavat työtalaukset

3. Valitse toiminto
Generoi Työtalaukset

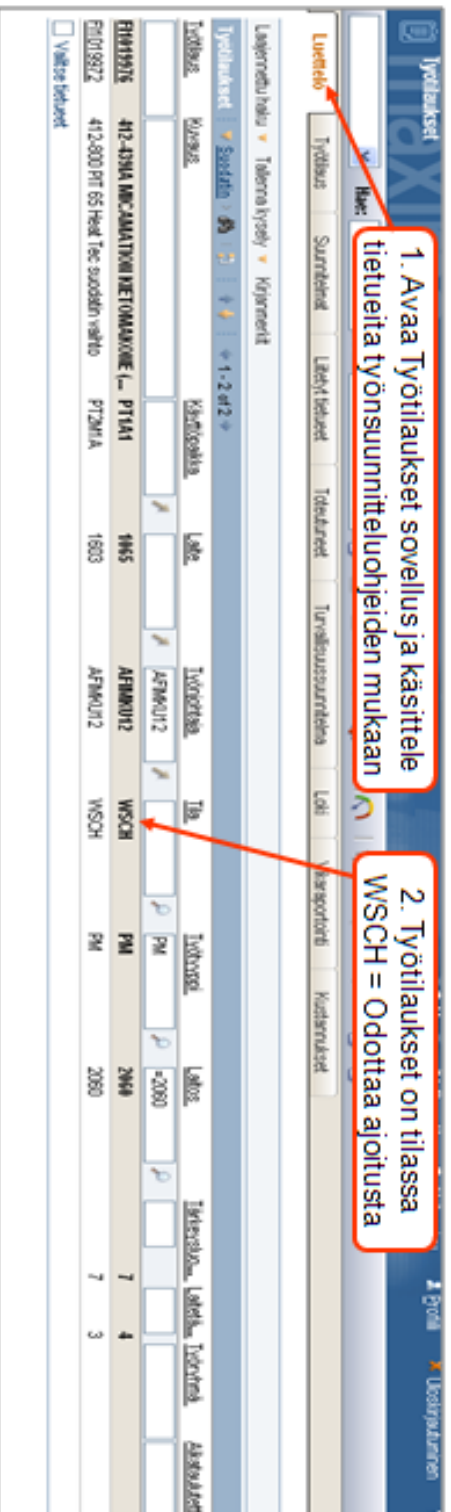
4. Luo valituista tieduista Työtalaukset

5. Luoduista Työtalauksista tulee ilmoitus

Ennakkohuolto	Kuvaus	Laite	Vierostonhallintotietokanta	Sisäosa	Tietyks	Työkalu	Työaika	Yksikkö	Yhteystiedot	Yhteystietokanta	Yhteystietokanta	Yhteystietokanta
9212	412-2001 PT 65 Hevi Tec suodatin vaihto	1603	25.9.2008	24.12.2008	2	7	2080	AFNKAU12				
2196	412-2004 MECMAKULUJÄRISTYSKONE (C)	1095	17.2.2008	30.12.2008	6	7	2080	AFNKAU12				
2207		1007	17.2.2008	31.3.2008	1	7	2080	AFNKAU12				
11119												
2205												
2141												
2154	412-689 SPYAFORNI LEVITYSKONE huolto											
4620	412-710 PÄÄKOROSTIN PN											
2208	412-1781A STOLLBERG-JÄLJÄSKONE huolto											
2290	412-7164 SCHLEIBER NZON LÄHTÖSUUTIN OMAA...											
14821	412-2400 ABB TOOL'S KÄYTTÖKONE huolto											
1892	412-354 LAMASOLVASKONEN KÄYTTÖSUUTIN...											
2111	412-689 BHI KÄYTTÖKONE huolto											
2110	412-4204A STOLLBERG-ÄLLÄSKONE huolto											
4570	412-798 ABB KÄYTTÖKONE huolto											
2089	412-4754A PEROTEX HORJAMAAJAMAALIN...											
2121	412-721 ABB TOOL'S KÄYTTÖKONE huolto											
4530	412-722 ABB TOOL'S KÄYTTÖKONE ennal...	5198	3.4.2008	11.4.2009	1	7	2080	AFNKAU12				
2281	412-715 OEBEL & HOITZ TASONKORJAKONE ...	1223	14.4.2008	22.4.2009	6	7	2080	AFNKAU12				
BH7165	412-707 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	7165	30.4.2008	30.4.2009	12	7	2080	AFNKAU12				
BH7166	412-707 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	7166	30.4.2008	30.4.2009	12	7	2080	AFNKAU12				
2127	412-381 LVI-LÄMPÖKÄSITTELYLAITE hu...	1105	26.6.2008	9.5.2009	1	7	2080	AFNKAU12				
BH7163	412-718 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	7163	19.5.2008									
BH1340	412-689 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	1340	2.6.2008									
2210	412-670 STAAITTOPELUSTIN 0000 KH huolto	1018	23.5.2008									
BH7156	412-680 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	7156	3.6.2008									
BH1335	412-481 Korostin Pää ennalhuolto	1335	26.6.2008									
BH1339	412-680 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	1339	30.6.2008									
BH1336	412-405 Säätöjärjestelmä ennalhuolto	1336	3.7.2008									
2126	412-1284A KÄYTTÖKONE & VÄEGERI huolto	1102	12.7.2008									
BH1337	412-3205A RILAVIO BURSTIAKORTTI AINEET hu...	1098	12.9.2008									
BH1338		1337	30.7.2008									
4521		1338	10.8.2008									
2249		5205	27.8.2008									
		1199	10.12.2007	21.10.2009	1	7	2080	AFNKAU12				

1. Ennakkohuollon generointi

- Generoitujen Ennakkohuoltotoiden käsittely



The screenshot shows a software interface with a list of work orders. Two callouts are present:

- Callout 1: "1. Avaa Työtilaukset sovellus ja käsittele tietueita työn suunniteluohjeiden mukaan" (Open work orders in the application and process records according to the work plan instructions).
- Callout 2: "2. Työtilaukset on tilassa WSCH = Odottaa ajoitusta" (Work orders are in status WSCH = Waiting for timing).

Yritys	Kooste	Käsittelee	Osio	Tuote	Tilasto	Tila	Tilasto	Osio	Tuote	Tilasto	Tila	Tilasto
412-43NA	412-800	PT1A1	445	AFM4U12	AFM4U12	WSCH	PM	244	244	PM	244	244
412-800	PT2M1A	1603	AFM4U12	WSCH	PM	2060	7	4	7	3		

Power and productivity
for a better world™

