

Tuomo Rautarinta

VARAOSIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

2012

VARAOSIEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ

Rautarinta, Tuomo
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Maaliskuu 2012
Ohjaaja: Valtanen, Pasi Waltteri
Sivumäärä: 23
Liitteitä: Excel-taulukot

Asiasanat: kunnossapito, tietokanta, varaosa

Tämän insinööriyön tarkoituksena on selvittää Arktos wood Porin tehtaan tuotantolinjojen kriittiset varaosat mahdollisten seisokkien lyhentämiseksi ja varaston ylläpito niiden osalta.

Opinnäytetyön tärkeimpiä vaatimuksia oli tehdä excel-pohjainen varaosatiejärjestelmä joka olisi täysin muokattavissa ja josta saisi nopeasti tarvittavat tiedot varaosien varastopaikoista, tyyppitiedoista ja toimittajista, jotta tarvittavat varaosat kunnossapito- ja huoltotoimenpiteitä varten olisivat käytettävissä mahdollisimman lyhyillä seisakkiajoilla.

SPARE PART MANAGEMENT SYSTEM

Rautarinta, Tuomo

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

April 2012

Supervisor: Waltanen, Pasi-Waltteri

Number of pages: 23

Appendices: Excel-charts

Keywords: Maintenance, database, spare part

The purpose of this thesis was to clarify the critical spare parts of production lines in a Arktos wood Pori factory for decreasing the idles and to maintain the maintenance warehouse.

One of the main requirements was to create excel-based spare part database, which would be fully modified and where you can find quickly the information about warehouse places, type and suppliers.

.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	LIIMAPUUPALKKITEHDAS	6
2.1	Arktos Group Ltd Oy	6
2.2	Linjasto	6
2.3	Palkki- ja lamellihöylä	6
2.4	Suurtaajuuspuristin	7
2.5	Lujuuslajittelukone Arktos Timgrader.....	8
3	KUNNOSSAPIDON MÄÄRITELMÄT	9
3.1	Korjaava kunnossapito.....	9
3.2	Ennakoiva kunnossapito	10
3.3	Parantava kunnossapito.....	10
4	TYÖN SUORITUS	12
4.1	Tietojen keräys.....	12
4.2	Varaosien kirjaus excel-taulukkoon.....	13
5	YLEISTÄ KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMISTÄ.....	14
5.1	Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet.....	15
5.2	Kunnossapitojärjestelmän toiminnot	16
6	VARAOSAT JA VARASTOT	21
7	TULOKSET JA YHTEENVETO	23
8	LÄHTEET	24
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin Arktos Group Ltd Oy:n porin tehtaalle. Työn tarkoitus oli tehdä kunnossapitotietokanta ja selvittää linjakohtaisesti varaosat, joilla on poikkeava tarve koko varaosavaraston sisällöstä. Tavoitteena oli rakentaa tietokanta, jota olisi helppo käyttää varaston hallintaan ja josta näkyisi kriittisten osien tarve, tyyppitiedot sekä toimittajatiedot. Varaosatiedot olivat ennestään pelkästään paperiversioina maapeissa ja siten vaikeasti käsiteltävissä.

2 LIIMAPUUPALKKITEHDAS

2.1 Arktos Group Ltd Oy

Arktos Group Ltd Oy on suomalainen vuonna 2004 perustettu teknologiayritys. Yritys suunnittelee, valmistaa ja operoi mekaanisen metsäteollisuuden koneita, laitteita ja prosessikokonaisuuksia tarpeiden mukaisesti. Arktos Group Ltd Oy:n toiminnallisia yksiköitä ovat: Arktos Steel- suunnittelu- ja konepajatoiminta Mikkelissä ja Kemijärvellä sekä Arktos Wood- puun jalostus Porissa ja Kemijärvellä.

Arktos Wood valmistaa korkealaatuisia liimattuja puutuotteita. Yritys on suunnitellut ja rakentanut omana työnä liimapuupalkkitehtaan Aittaluodon teollisuusalueelle Porin. Laitos valmistaa JAS-luokiteltuja liimapuupalkkeja vaativille Japanin markkinoille. Porin tehdas työllistää noin 40 henkilöä ja sen tuotantokapasiteetti on yli 50.000 m³ vaakakannatinpalkkeja vuodessa. /3/

2.2 Linjasto

Palkkihöylälinja koostuu useista eri laitteista ja työpisteistä. Palkkihöylälinjan osat on toimittanut ruotsalainen Almb AB. Se on hoitanut myös palkkihöylälinjan suunnittelutyön. Palkkihöylälinjan osiin kuuluu mm. erilaisia kuljettimia, kiramoita, syöttölaitteita, rullastoja, mittauslaitteita, sivuttaispoistolaitteita sekä tarkkuuskatkaisusaha.

2.3 Palkki- ja lamellihöylä

Palkki- ja lamellihöylät ovat saman ulkomaisen valmistajan, Slovenialaisen Ledinekin, suunnittelemaa tuotteita. Lamellihöylä, Superles 300 4V-S150, ja palkkihöylä,

Superles 400 4V+4F-S180, eivät oikeastaan eroa toisistaan muuten kuin, että palkkihöylä on suunniteltu käsittelemään suurempaa puutavaraa. Molemmat höylät ovat monisivuhöyläkoneita, jotka kykenevät höyläämään puutavaran neljää eri pintaa.

Lamellihöylä soveltuu höyläämään puutavaraa, joka on 70-300 mm leveää ja 15-300 mm paksua. Se pystyy käsittelemään puutavaraa 7-230 m/min. Kun taas palkkihöylä soveltuu puutavaralle, jonka leveys on 70-400 mm ja paksuus 15-300 mm. Palkkihöylä kykenee käsittelemään puutavaraa nopeudella 7-60 m/min. Molemmat höylät säädetään ajettavan tavaran mukaiseksi ja ajetaan höylästä läpi kyseisen mittaluokan mukaisella ohjenupeudella. /4/

2.4 Suurtaajuuspuristin

Tämän puristimen on suunnitellut Yhdysvaltalainen Radio Frequency Services Inc. Se on suunniteltu puristamaan yhteen puukappaleita, joiden välisissä saumoissa on liimaa. Puristin kuumentaa liimasauman suurtaajuusenergian avulla (radio frequency energy). Liimasauman kuivuminen kestää noin 4 minuuttia riippuen materiaalin laadusta ja liimattavien kappaleiden koosta.



2.5 Lujuuslajittelukone Arktos Timgrader

Arktos Groupilla on Raute oy:n myöntämä valmistuslisenssi tälle laitteelle. Arktos Group on päivittänyt lujuuslajittelukoneen teknologian ja ohjauksen vastaamaan tämän päivän tarpeita.

Lujuuslajittelukoneella voidaan lajitella sahattua ja höylättyä puutavaraa taivutuslujuuden mukaisesti. Koneen toiminta perustuu havaintoon, että puutavaran jäykkyys ilmaisee parhaiten ja varmimmin puutavaran lujuuden. Taivuttamalla tutkittavaa puutavaraa ja mittaamalla taivutukseen vaadittava voima saadaan määritetyksi puutavaran taivutuskimmomoduulin arvo, joka on määrättyssä suhteessa puutavaran taivutuslujuuteen.

Puutavaraa taivutetaan kahteen suuntaan oikean todellista jäykkyyttä vastaavan taivutuskimmomoduulin saamiseksi, siten eliminoidaan lapevääryyden vaikutusta mittaustuloksiin. Taivutus tapahtuu horisontaalisesti, puutavara syrjällään, jotta puutavaran paino vaikuttaisi mittaustuloksiin mahdollisimman vähän. Lujuuden mittaustiheys on nopeudesta riippumatta aina 100 mm ja jokaisen mittauksen kohdalle ruiskutetaan tunnusvärimerkki osoittamaan kyseistä lujuusluokkaa.

Lujuuslajittelukone voi lajitella puutavaraa jopa 150 m/min. Se soveltuu käytettäväksi puutavaralle, jonka pituus on vähintään 1800 mm, leveys 75-300 mm ja paksuus 25-75 mm. /3/

3 KUNNOSSAPIDON MÄÄRITELMÄT

Kunnossapito määritellään suoraan SFS-EN 13306 standardissa seuraavasti:

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

PSK 6201 määrittelee kunnossapidon seuraavasti: Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana.

3.1 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito on yksinkertaisimmillaan sitä, että laite huolletaan vaurion jo synnyttyä. Yleensä vaurioituminen aiheuttaa prosessiin katkoksen. Yllättävästä käytökatkoksesta aiheutuvat tuotannonmenetykset ovatkin tavallisesti huomattavasti suuremmat kuin itse korjauksen kustannukset. Aikaisemmin tärkeimmille laitteille rakennettiin varalaitte nopeuttamaan vauriotilanteista selviämistä. Varalaitteet aiheuttavat kuitenkin kustannuksia ja usein varalaitetta on mahdotonta järjestää. Esimerkiksi paperiteollisuudessa on mahdotonta rakentaa varalle esimerkiksi yhtä kuivatusryhmää. Paperiteollisuus onkin ollut yksi edelläkävijöistä ennakoivan kunnossapidon alueella.

3.2 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 mittausten ja erilaisten tarkastusten avulla. Mittaavan kunnossapidon osa-alueita ovat *kunnonvalvonta*, joka on jatkuvaa säännöllistä toimintaa sekä muu mittauksin tehtävä *tarkastustoiminta*.

Mittaavassa kunnossapidossa havaitut ongelmat johtavat usein myös parantaviin toimenpiteisiin. Kunnonvalvonta on yleisnimitys kaikille tekniikoille, joita on kehitetty koneen kunnon määrittelyyn sen käynnin aikana. Kunnonvalvonta perustuu muutosten seuraamiseen mittaussuureissa eli kyseessä on jatkuva toiminta. Esimerkiksi lämpötilan kasvu tai värinän lisääntyminen on yleensä merkinä koneen kunnon huononemisesta. Kunnonvalvonta sisältää tämän muutoksen havaitsemisen, sen diagnostisoinnin, eli syyn tarkemman selvittämisen sekä lisäksi arvion siitä, kuinka vakava vaurio on eli jäljellä olevan käyttöiän ennustamisen.

3.3 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.

Parantavan kunnossapidon perustana on esimerkiksi ongelman juurisyyanalyysi (Root Cause Analysis tai Root Cause Failure Analysis), jonka avulla ongelman perussyö pyritään ensin tarkentamaan ja tämän jälkeen löytämään ratkaisu perussyyn

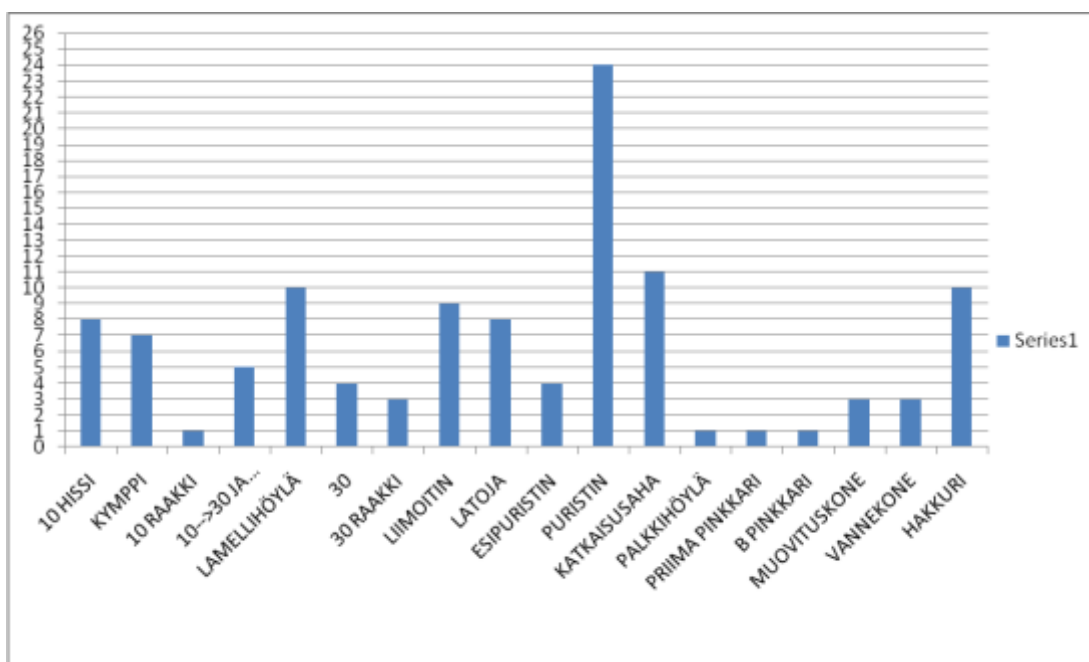
poistamiseen. Juurisyyanalyysiin voidaan käyttää erilaisia tietolähteitä aina laitteen vikahistoriasta erilaisiin mittaustietoihin, ja se on monesti vaativa ja aikaavievä prosessi. Onnistuneen juurisyyanalyysin tuloksena on ratkaisu, jolla sekä korjataan vian aiheuttamat seuraukset että estetään vian toistuminen tulevaisuudessa kokonaan tai ehkäistään sen aiheuttamat seuraamukset minimiin esimerkiksi käyttämällä vahvempia osia, eri materiaalia tai voiteluainetta, jne.

Tarkkaa rajaa mittaavan ja parantavan kunnossapidon välille on vaikeaa vetää, sillä esimerkiksi tietyillä kunnonvalvonnan analyysimenetelmillä (mm. pakkovärähtelyanimaatio, resonanssimittaus, rakenteen värähtelymuotoanalyysi) kyetään löytämään rakenteelliset perusviat ja usein myös keinot niiden poistamiseen. Vastaavasti korrelaatioanalyysillä on mahdollista parantaa laitteen käytettävyyteen liittyviä ongelmia vertaamalla prosessin eri parametrien vaikutusta toisiinsa ja etsimällä ajettavuuden kannalta optimaaliset arvot eri parametreille. /1/

4 TYÖN SUORITUS

4.1 Tietojen keräys

Työn alkuvaiheessa käytiin linjasto läpi sen parhaiten tunnevan huoltomiehen kanssa ja kirjattiin kaikki esille tullut paperille. Tämän jälkeen kartoitettiin olemassa olevien varaosatietojen sekä olemassa olevien huoltohistoriatietojen avulla linjastossa olevat kriittiset varaosat. Näiden tietojen pohjalta alettiin kasaamaan Excel-taulukkoja. Näihin taulukoihin kirjattiin tärkeimmät tiedot varaosista, kuten tyyppitiedot, mitat sekä toimittajatiedot. Taulukoiden lopullinen käyttö jäi yrityksen omiin käsiin.



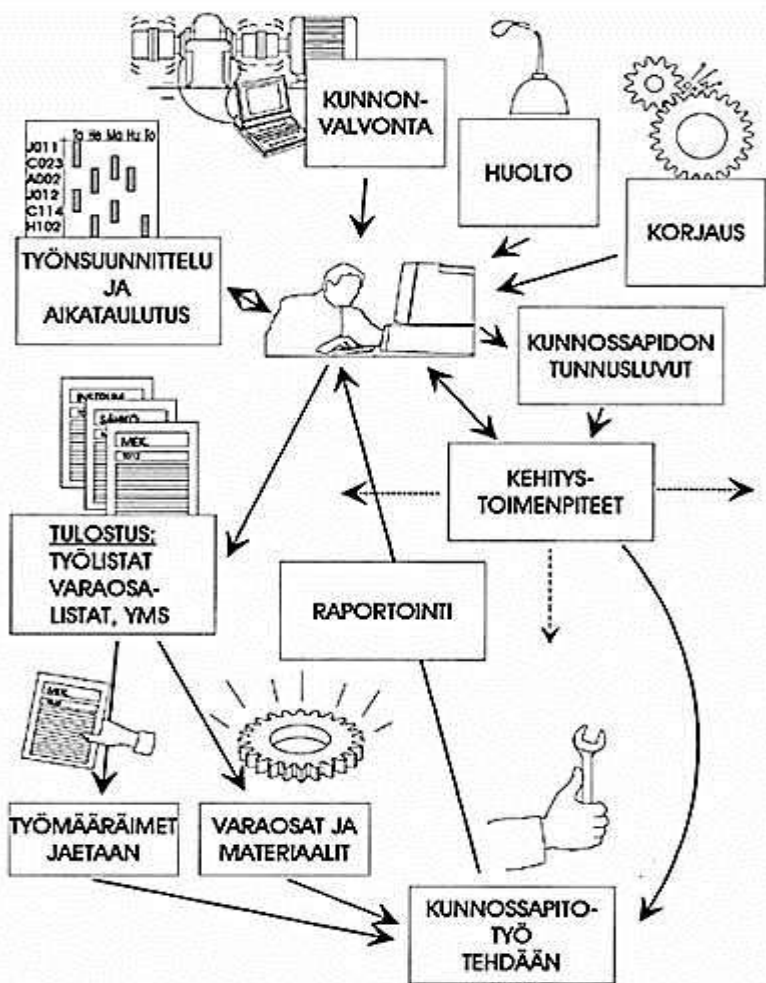
Huoltohistoria

4.2 Varaosien kirjaus excel-tilukoon

Varaosat, joka katsottiin kriittisiksi, taulukoitiin Excel ohjelmalla. Taulukoinnissa käytettiin tietoja, jotka kerättiin olevissa olevista varaosatiedoista. Taulukoon laitettiin lisäksi sarakke, josta käy ilmi osan kriittisyys. Kriittisyydellä tarkoitetaan osan vaihtotaajuutta sekä saatavuutta. Jos osan rikkoutuminen aiheuttaa normaalia suuremman seisokin, se on kriittinen. Osien toimittajatiedot, varastosaldot sekä varastopaikat jäisivät yrityksen kunnossapitohenkilöstön täydennettäväksi.

5 YLEISTÄ KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMISTÄ

Kunnossapidon tietojärjestelmillä tarkoitetaan kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettuja järjestelmiä, joista on tarvittavat yhteydet muihin tuotantolaitoksen tietojärjestelmiin. Käyttäjökunnan muodostavat oma kunnossapito, tuotanto ja kunnossapitoa mahdollisesti hoitava ulkopuolinen yritys. Kunnossapitojärjestelmän käyttäjistä työntekijät ovat nykyisin tärkeässä asemassa, ja he vastaavat suurelta osin uuden tiedon tuottamisesta tietojärjestelmään. Järjestelmään voi sisältyä spesifiointi, tarjouspyyntö, tarjousten käsittely, tilaus, valmistuksen valvonta sekä tilausvalvonta.



5.1 Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet

- Kunnossapitokortistot
 - laitekortit (mekaaninen, sähkö, automaatio, rakennus, tietohallinto jne.)
 - paikkakortit (laittepaikat, sähköpaikat, automaatiopaikat, kiinteistöt jne.)
 - hierarkiat
 - varalaitteet
 - tyyppilaitteet
 - varaosakortit
 - asiakirjakortit, dokumentit
- Päiväkirjat
 - tuotantopäiväkirjat
 - kunnossapitopäiväkirjat
- Posti
 - järjestelmän sisäinen sähköposti
 - tilauskehotusten käsittely ja hyväksyntä
 - laskujen hyväksyntä
- Kunnossapitotöiden ohjaus
 - vikaseuranta
 - huolto
- Materiaalien ohjaus
 - varastojärjestelmä
- Ostojärjestelmä
 - laskujen tarkastus
- Kustannuslaskenta
 - kustannusten valvonta
 - jälkilaskenta
- Myynti- ja laskutusjärjestelmä
 - myyntitilaukset
 - laskutus
- Työnsuunnittelu
 - seisokkisuunnittelu
 - projektisuunnittelu

5.2 Kunnossapitojärjestelmän toiminnot

Kunnossapitokortisto

Kunnossapitokortisto on koko kunnossapidon tietojärjestelmän ydin, jonka tietoja muut sovellukset käyttävät hyväksi. Kunnossapitokortistoon viedään tiedot ja kuvaus koko kunnossapidettävästä laitoksesta. Kortisto sisältää tuotantoprosessin ja sen eri järjestelmien (automaatio, energianjakelu yms.) kuvauksen hierarkioineen, tiedot koneista, laitteista, varaosista sekä niihin liittyvistä asiakirjoista ja huolto-ohjeista.

Laitepaikkakortisto

Laitepaikkakortistossa kuvataan laitoksen tuotantoprosessi halutulla tarkkuudella. Oma paikkahierarkia ja tunnistejärjestelmä voi olla esim. automaatio-, instrumentointi-, sähkö-, kone- ja kiinteistöpaikoilla. Laitepaikkojen tunnistena käytetään olemassa olevia prosessipositioita. Voidaan myös tehdä uudet tunnistet oman tarveharkinnan pohjalta. Laitepaikkatunnus säilyy samana, vaikka paikassa oleva laite tai järjestelmä vaihdettaisiin toisenlaiseen.

Laitepaikkakortteille viedään mm. seuraavat tiedot:

- tunniste
- nimi
- paikka hierarkiassa
- tarvittavat muut paikkaan liittyvät tiedot.

Laitepaikkoja käytetään tunnistena, joilla erilaiset kunnossapitoon liittyvät tiedot ja toimenpiteet kohdistetaan tuotantoprosessiin. Laitepaikoilla kerrotaan laitteille niiden tehtävät laitoksessa.

Laitekortisto

Toiminnan helpottamiseksi laitetunnukset kannattaa merkitä laitteisiin. Laitetunnus seuraa laitetta koko sen elinjakson ajan. Laitetunnus voi olla rakenteeltaan esim. PM205, jossa PM on pumpun ja 205 on kahdessadasviides pumppu.

Laitekortteille viedään mm. seuraavat tiedot:

- tunniste
- nimi
- paikka hierarkiassa
- laitepaikka, jossa laite on "töissä"
- yleistiedot
- hankintatiedot
- tekniset tiedot
- muut laitteeseen liittyvät tiedot.

Varaosakortisto

Varaosakortistossa ylläpidetään tietoja kunnossapidettäviin kohteisiin liittyvistä varaosista. Varaosista voidaan tarvittaessa tehdä vastaanlaiset kortit kuin muistakin laitteista. Varaosakortistossa liitetään varaosat laitteisiin ja laitepaikkoihin, mistä syntyy laite- ja laitepaikkakohtaiset varaosaluettelot. Lisäksi varaosille voidaan antaa laitekohtainen nimi tai kuvaus varaosan paikasta kyseisessä kohteessa. Varaosien hakeminen varaosaluetteloista on helpompaa, jos nimessä lukee selvästi esimerkiksi "etuakselin tukilaakeri" eikä "laakeri 6204".

Asiakirjakortisto

Asiakirjakortistossa ylläpidetään tietoja kunnossapidettäviin kohteisiin liittyvistä piirustuksista, käyttö- ja huolto-ohjeista sekä muista dokumenteista.

Päiväkirjat

Päiväkirjat-sovelluksella voidaan yhdistää yrityksen kaikki henkilöt kunnossapitojärjestelmän käyttäjiksi. Sovellus voi toimia mm. tuotannon häiriöiden ja vikojen päiväkirjana, josta on suora yhteys varsinaiseen vikaseurantaan. Päiväkirjat palvelevat kunnossapitoa pienempien töiden korjaus- ja vikaistoriana, jonne voi helposti raportoida korjatut viat, tehdyt huollot sekä muut halutut asiat kunnossapitohistoriaan kaikkien näkyville.

Posti

Postilla voidaan lähettää ja vastaanottaa viestejä eri käyttäjien kesken sekä vastata tulleisiin viesteihin. Mukana on myös hyväksymiskierto-menettelyt, joilla voidaan käyttää hyväksymiskierrolla mm. tilauskehotteita ja laskuja.

Kunnossapitotöiden ohjaus

Kunnossapitotyöt jaetaan niiden suunnittelu-, ohjaus- ja raportointitapojen mukaan kolmeen ryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat viat ja muut häiriöt, jotka vaativat pikaista korjaamista. Nämä työt valvotaan sovelluksella, jota kutsutaan vikaseurannaksi. Tätä kautta käytettävyyssurantaan sekä vika- ja kunnossapitohistoriaan tallentuvat tiedot näistä toimenpiteistä.

Toisen ryhmän muodostavat säännöllisesti toistuvat toimenpiteet, kuten voiteluhuolto, määräaikaistarkistukset, kalibroinnit ja muut ennakoivan huollon toimenpiteet. Nämä toimenpiteet suunnitellaan, ohjataan ja valvotaan ennakkohuolto-sovelluksella. Kolmannen ryhmän muodostavat kertatyöt, joissa on aikaa suunnitella työ tarvittavalla tavalla. Nämä työt voivat olla pieniä, ei-kiireellisiä korjauksia tai isoja muutostai uudistöitä, joiden suoritukseen kunnossapito-osasto osallistuu. Näitä töitä suunnitellaan, ohjataan ja valvotaan sovelluksella, jota kutsutaan työnsuunnitteluksi tai töiden järjestelyksi.

Vikaseuranta

Vikojen seuranta on välttämätöntä kaikille tuotannollisille yrityksille, joille laitoksen käyttövarmuus, käyttövarmuuden seuranta sekä jatkuva parantaminen ovat tärkeitä. Vikailmoituksia ja työtilauksia voidaan yleensä tarvittaessa katsella visuaalisessa muodossa aikajanalla projektinhallintaohjelmassa.

Vikaseurantaan tallennetaan mm. seuraavat tiedot vioista ja häiriöistä:

- ilmoittaja ja ilmoitusaika
- vian kohde (laite ja/tai laitepaikka)
- korjaustyön vetäjä
- korjauksen alkamis- ja loppumisajat
- mahdollinen vian aiheuttama seisokkiaika
- vian luokittelutiedot (häiriö, vaikutus, ilmeneminen, kiireellisyys)
- selväkielinen selvitys viasta ja raportti sen korjauksesta
- tiedot korjaajasta tai korjaajista ja korjaukseen kulunut aika.

Huolto

Huolto on tarkoitettu säännöllisesti toistuvien huollon ja kunnonvalvonnan piiriin kuuluvien töiden ohjaus- ja valvontajärjestelmäksi. Huoltotyön tietojen muokkaus kentällä vallitsevaa todellista tilannetta vastaavaksi voidaan tehdä joustavasti suorituksista saadun palautteen mukaan, jolloin järjestelmän tuottamat erilaiset viikkolistat ja työmääräimet vastaavat mahdollisimman hyvin todellista tilannetta. Sovelluksen avulla voidaan tehokkaammin valvoa töiden oikea-aikaista suorittamista, ja huomiota voidaan siirtää enemmän työn suoritukseen sekä siihen, tehdäänkö oikeita töitä oikeaan aikaan, oikeilla huoltovälineillä ja oikealla tavalla.

Huoltotoimenpiteistä viedään järjestelmään mm. seuraavat tiedot:

- toimenpiteen nimi
- toimenpiteen kohde
- kuvaus toimenpiteestä
- tarvittavat työkalut ja materiaalit
- huoltoryhmä (esim. suorittaja)
- reittinumero (järjestää toimenpiteet reitin mukaiseen järjestykseen)
- huoltoväli (viikko- tai päiväväli tai mittarilukema)
- ohjaavan mittarin tunnus
- suoritettava resurssi
- arvioitu aika.

Järjestelmä on työnjohdon ja töiden suorittajien työkalu, jota kukin voi käyttää harkintansa mukaan. Työnjohtajat määrittävät ja ohjeistavat työt, suorittajat voivat ajaa listat ja kuitata palautetiedot omilta työasemiltaan järjestelmään.

Työnsuunnittelu

Työnsuunnittelu-sovelluksella suunnitellaan, ohjataan ja valvotaan kaikkia kertaluonteisia tai epäsäännöllisesti toistuvia töitä, joilla on suunnittelu-aikaa ja jotka tehdään tulevaisuudessa. Työt voivat olla pieniä korjaus- tai suuria investointitöitä. Töiden suunnittelu ja toteutus voidaan jakaa käyttäjän/järjestelmän kannalta seuraaviin tehtäviin:

- töiden tilaaminen
- tilausten vastaanotto
- työn karkeasuunnittelu (mitä)
- kustannusarvion teko
- työn toteutushyväksyntä
- työn vaiheistus
- materiaalisuunnittelu (mistä)
- työn ajoitus/seisokkis suunnittelu (koska)
- resurssi- ja kuormitussuunnittelu (kuka/millä, kuinka kauan)
- työn aloitus
- työn valmistuminen
- palautetietojen anto
- työn siirto historiaan.

Työnsuunnittelun tarkkuus on harkittava jokaisessa yrityksessä tapauskohtaisesti. Esimerkiksi pienehköt työt hoituvat yksinkertaisesti kahdella pääteistunnolla. Ensin viedään työ järjestelmään ja tehdään tarvittavat suunnitelmat sekä tulostetaan työ-määräin. Toisella kerralla ilmoitetaan työ valmistuneeksi ja viedään tarvittavat palautetiedot järjestelmään. Laajemmat työkokonaisuudet vaativat tarkemman suunnittelun, jolloin niiden suunnitteluun kuluu enemmän aikaa. Laajemmissa töissä voidaan kuitenkin hyvällä suunnittelulla ja valmistelulla pienentää kustannuksia ja toteuttaa tehtävä paremmin annettujen aikataulujen puitteissa.

Varastokirjanpito

Kunnossapidon tietojärjestelmiin integroidut materiaalinhallintajärjestelmät tarjoavat yleensä monipuoliset mahdollisuudet varastojen seurantaan ja hallintaan. Varasto- ja osto-osuudet on nykyisin saumattomasti kytketty järjestelmän muihin osiin, joten varastotapahtumat voidaan kohdistaa mm. kunnossapitokortiston kohteille, töille jne.,

jolloin varastossa syntyvät kustannukset ovat nähtävissä välittömästi. Varastojärjestelmät tukevat monivarastojärjestelmää, eli samaa nimikettä voi olla samaan aikaan useammassa varastossa. Varastoihin voidaan perustaa hyllyjärjestelmät, jolloin nimike voi sijaita ainoastaan etukäteen perustetuilla hyllypaikoilla. /5/

6 VARAOSAT JA VARASTOT

Kunnossapidon tarvitsemien materiaalien, komponenttien ja varalaitteiden saatavuudessa on aina kyse taloudellisesta optimoinnista. Toisessa vaakakupissa ovat varastointikustannukset ja toimitusten nopeuttamisesta aiheutuvat lisäkustannukset. Toisessa vaakakupissa taas ovat tuotannon keskeytyksistä aiheutuneet kustannukset.

Varastoitavien osien valinta

Pohdittaessa kunkin osan tai komponentin varastointitarvetta on otettava huomioon ainakin seuraavat tekijät:

- kriittisyys eli osan tai komponentin vikaantumisen vaikutus tuotannon keskeytyskustannuksiin
- rinnakkaisten tuotantolaitteiden kapasiteetin nostamismahdollisuus
- hankintahinta
- toimitusaika ja hankintakanavan luotettavuus
- varalaitemahdollisuus
- varastoinnin kustannukset
- välivarastot
- korvattavuus
- vikaantumisen todennäköisyys
- vikaantuneen osan korjausmahdollisuudet
- koko laitteen jäljellä oleva käyttöikä.

Yksi selvä suuntaus on varastojen keskittäminen isoihin keskusvarastoihin ja tietoliikennepalvelujen ja varaosien toimituspalvelujen kehittäminen. Pyrkimyksenä on, että tarvitsija saa vaivatta tiedon siitä, missä varastossa tarvittava varaosa on, ja että osa myös pystytään hänelle toimittamaan tietyn ennalta luvatus aikarajan kuluessa, esim. 24 tunnissa.

Ongelmakohtaan muodostavat kalliit pääkomponentit, jotka vikaantuessaan pysäyttävät koko toiminnan ja joiden vikaantumistodennäköisyys on pieni (esimerkiksi lentokoneen laskutelineen pääsylinteri). Tällaisten komponenttien kohdalla on usein omaa varastointia edullisempaa pyrkiä tilanteeseen, jossa valmistaja varastoi kyseistä komponenttia. Voidaan myös muodostaa varaosapooli, jossa useat saman laitteen omistajat yhteisesti hankkivat ja varastoivat kyseisen komponentin.

Poolimenettely on edullinen varsinkin silloin, kun on paljon sellaisia "pientuottajia", joilla on vain yksi tai muutama kallis tuotantoväline. Tyypiesimerkin muodostavat pienet lentoyhtiöt, joilla ei ole mahdollisuutta hankkia kattavaa varaosavarastoa. Näille yrityksille ainoan tuotantovälineen seisokki on taloudellisesti ongelmallinen.

Varaosien ja materiaalien varastointi

Kunnossapidon varastointitarve on normaalin tuotannon varastointitarvetta selvästi vaativampi, koska

- varastossa on paljon nimikkeitä
- yksittäisiä varastoitavia kohteita saatetaan tarvita vain harvoin

- varastossa saattaa olla vaativiakin osakokonaisuuksia, jotka vaativat erikoisolosuhteita
- varastoinnin on taattava osien moitteeton toiminta pitkänkin varastointikauden jälkeen.

Tärkeätä on, että kunnossapidon tietojärjestelmä kattaa myös varaston ja varastokirjanpidon. Tietojärjestelmän luotettavuus on sen toimivuuden edellytys. Tämä tarkoittaa sitä, että

- voidaan luottaa tietojärjestelmän antamaan tietoon, että komponentti on varastossa
- osien ja komponenttien löytäminen ja identifiointi on järjestetty luotettavasti ja helppolukuisesti. /5/

7 TULOKSET JA YHTEENVETO

Opinnäytetyö onnistui olosuhteisiin nähden kohtalaisesti. Työtä hankaloitti yrityksessä käynnissä olleet lomautukset sekä opinnäytetyöhön liittyvien töiden vähyys. Lisäksi kunnossapitotietojärjestelmään kerättävien laite- ja varaosatietojen kerääminen oli käytännössä mahdotonta, koska suurin osa tehtaan koneista oli jatkuvassa käytössä. Kunnossapitotietokannan päivitys jäi näin ollen kunnossapitohenkilöstön tehtäväksi.

8 LÄHTEET

1. Promaint-lehti[verkkodokumentti].[Viitattu03/2008]
<http://www.promaint.net/index.asp>
2. ABB:n TTT-käsikirja 2000-07
3. Arktos Group Ltd Oy:n kotisivut [verkkodokumentti]. [Viitattu 28.04.2009].
Saatavissa: <http://www.arktos-group.com/>
4. Ledinekin kotisivut [verkkodokumentti]. [Viitattu 28.4.2009]. Saatavissa:
<http://www.ledinek.com/en/product/04/s300.html>
5. Opetushallituksen kotisivut
<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html>