

Karoliina Koski

KUNNOSSAPIDON LAITEREKISTERIN PERUSTAMINEN  
TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄÄN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
2016

## KUNNOSSAPIDON LAITEREKISTERIN PERUSTAMINEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄÄN

Koski, Karoliina  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Maaliskuu 2016  
Ohjaaja: Heikkinen, Harri  
Sivumäärä: 41  
Liitteitä: 2

Asiasanat: kunnossapito, toiminnanohjausjärjestelmä, laiterekisteri

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perustaa kunnossapidon laiterekisteri toiminnanohjausjärjestelmään. Opinnäytetyö tehtiin Sampo-Rosenlew Oy:n kunnossapito-osastolle. Yrityksen käytössä on IFS toiminnanohjausjärjestelmä. Tavoitteena oli lisätä tietyn osaston laitteet laiterekisteriin sekä laitteiden perustiedot. Tavoitteena oli myös kirjata ennakkohuolto suunnitelmat laiterekisteriin sekä vikailmoituksen käyttöönotto.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla yrityksessä toimivaan toiminnanohjausjärjestelmään ja sen sisältämään kunnossapito järjestelmään. Tausta tietoa haettiin keskustelemalla ja haastatteleamalla kunnossapito-osaston toimihenkilöitä. Toimihenkilöiden kanssa työ rajattiin ohutlevy osaston laitteisiin. Laiterekisteriin perustettiin valmiiksi hakemisto puu, joka aloitettiin yrityksen nimestä. Yrityksen alle kirjattiin hierarkkisesti eri osastojen ja kerrosten nimiä, mistä lopuksi päästiin laiteyksilöihin.

Työ sisälsi laitteiden tarkistamista ja valokuvaamista. Ohutlevy osaston laitteista saatiin lista vanhasta kunnossapitojärjestelmästä. Laitelistaa käytettiin hyödyksi tarkastamalla, että sijaitsevatko laitteet osastolla ja ovatko ne vielä toiminnassa. Laitteiden määräksi saatiin 20 laitetta. Laitteista kirjattiin ylös niiden nimet, nimike numerot sekä sarjanumerot.

Laitteiden tietojen syöttämistä toiminnanohjausjärjestelmään harjoiteltiin aluksi järjestelmän testiversio avulla. Testiversio mahdollisti erilaiset kokeilut ennakkohuolto ja vikailmoitus moduuleista. Ohutlevy osaston laitteiden avulla saatiin aloitettua kunnossapidon laiterekisteri toiminnanohjausjärjestelmään. Tulevaisuudessa on tarkoituksena, että laiterekisteriin saadaan kaikki tehtaan laitteet.

# THE ESTABLISHMENT OF THE DEVICE REGISTER FOR THE MAINTENANCE IN AN ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

Koski, Karoliina

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical engineering

March 2016

Supervisor: Heikkinen, Harri

Number of pages: 41

Appendices: 2

Keywords: maintenance, enterprise resource planning, device register

---

The purpose of this thesis was to establish the device register of the maintenance for the ERP-system (enterprise resource planning). This thesis was commissioned by maintenance department of Sampo-Rosenlew Oy. The company is used enterprise resource planning called IFS. The aim was to add the devices of a particular department for the register together with a basic data of the devices. The aim was also to record preventive maintenance plans and the introduction of the fault report.

The first step was to study the used enterprise resource planning and the related maintenance module. The interviews with officials of the maintenance department provided information for the thesis. The thesis was defined for the devices of the sheet metal department by officials. The register was recorded ready a directory tree started by a company name. Below the company name was recorded the departments and floors and after all the devices

The project included the checking and taking photos from the devices. The device list of the sheet metal department was received from old maintenance system. Using this list was checked the device locations and their current functionality. There were total 20 devices. The device information recorded by the device names, items and serial numbers.

At first basic data of devices were entered into the test system. The test system enabled the testing by the preventive maintenance module and fault report module. The device register of the maintenance for ERP-system started by the devices of the sheet metal department. The intention in the future is that all the devices of the plant are record the register.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TYÖN TOIMEKSIANTAJA .....	7
2.1	Sampo-Rosenlew Oy .....	7
2.2	Sampo-Rosenlew Oy:n kunnossapito .....	8
3	KUNNOSSAPITO .....	10
3.1	Kunnossapidon määritelmä ja tavoitteet .....	10
3.1.1	Kunnossapito teollisuudessa.....	10
3.2	Ehkäisevä kunnossapito .....	11
3.3	Vikaantuminen.....	12
4	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ .....	15
4.1	Toiminnanohjas ja toiminnanohjausjärjestelmä .....	15
4.1.1	Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto .....	16
4.2	Toiminnanohjausjärjestelmä kunnossapidossa .....	17
4.2.1	Laiterekisteri .....	18
4.3	Toiminnanohjausjärjestelmän tulevaisuudessa .....	18
5	IFS TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	20
5.1	IFS.....	20
5.2	IFS Applications 8 .....	20
6	LAITEREKISTERIN PERUSTAMINEN .....	22
6.1	Runko.....	22
6.2	Laitteet .....	22
6.2.1	Särmäyspuristin .....	22
6.2.2	Laserit .....	23
6.3	Laitetiedot .....	23
6.4	Ennakkohuoltotyöt.....	24
6.4.1	Ennakkohuoltotöiden kytkennät.....	24
6.5	Vikailmoitus.....	25
7	LAITEREKISTERIN OHJEET .....	26
7.1	Laitenavigaattori .....	26
7.2	Peruslaitteen lisääminen.....	27
7.3	Laiteyksilön lisääminen .....	28
7.3.1	Dokumentin lisääminen laiteyksilöön .....	30
7.3.2	Ennakkohuoltotyön lisääminen .....	31

7.3.3	Vikailmoituksen lisääminen .....	33
7.3.4	Ennakkohuollot kalenterin mukaan .....	36
8	TYÖN TULOKSET .....	37
8.1	Tulosten arviointi .....	37
8.2	Jatkosuunnitelma ja kehitysehdotukset .....	37
9	YHTEENVETO .....	39
	LÄHTEET .....	40
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perustaa laiterekisteri toiminnanohjausjärjestelmään Sampo-Rosenlew Oy:n kunnossapidolle. IFS-toiminnanohjausjärjestelmä on käytössä yrityksen muilla osastoilla. Laiterekisterin avulla saadaan yrityksen kunnossapito mukaan toiminnanohjausjärjestelmään.

Työssä tutustutaan IFS-toiminnanohjausjärjestelmän toimintaan ja erityisesti sen kunnossapito moduuliin. Työssä haastatellaan kunnossapidon työnjohtajia. Työnjohtajien avulla päätetään, että mitkä laitteet lisätään ensimmäisinä laiterekisteriin. Haastattelujen ja keskustelujen pohjalta saadaan tietoa, että millaista tietoa laitteista halutaan laiterekisteriin. Työssä tarkastellaan yhtiön ohutlevy osaston noin 20 laitetta.

Toiminnanohjausjärjestelmän laiterekisterin perustamiseen käytetään apuna järjestelmän testiversiota. Näin pystytään tekemään erilaisia kokeiluja siitä miten järjestelmä toimii. Laitteiden ennakkohuoltotoiminnot ja vikailmoitustoiminnot pystytään testaamaan testiversion avulla ennen siirtymistä varsinaiseen toiminnanohjausjärjestelmään.

Työ rajataan käsittelemään ohutlevy osaston laitteita. Laitteet määrittyvät niiden selkeän sijainnin sekä sopivan määrän vuoksi. Tulevaisuudessa tarkoituksena on laajentaa laiterekisteriä siten, että kaikki yrityksen laitteet ovat kunnossapidonlaiterekisterissä.

## 2 TYÖN TOIMEKSIANTAJA

### 2.1 Sampo-Rosenlew Oy

Sampo-Rosenlew Oy on Porissa sijaitseva perheyritys, joka valmistaa maatalouskoneita. Yhtiö on perustettu vuonna 1991. Sampo-Rosenlew Oy suunnittelee ja valmistaa leikkuupuimureita ja metsäkoneita. Yhtiön päätuote on leikkuupuimurit. Teollinen toiminta alkoi kuitenkin jo vuonna 1853, kun Oy W. Rosenlew Ab perustettiin. Silloin puimakoneita valmistettiin käsityönä. Ensimmäinen leikkuupuimuri valmistettiin vuonna 1957. Sampo-Rosenlew Oy on emoyhtiö Sampo-Rosenlew – konsernissa. Konsernin muodostaa emoyhtiön lisäksi Sampo Hydraulics Oy. Sampo Hydraulics Oy:n toimipaikka sijaitsee Jyväskylässä, jossa se valmistaa hydraulikkamootoreita ja rotaattoreita. Vuonna 2005 on perustettu Nakkilassa toimiva Sampo-Components Oy. Sampo-Components Oy on Sampo-Rosenlew Oy:n tytäryhtiö, joka valmistaa metallirenkaita ja komponentteja metalliteollisuudelle. Koko konserni työllistää noin 600 henkilöä. Porissa ja Nakkilassa työskentelee yhteensä noin 500 henkilöä. Jyväskylä työllistää noin 100 henkilöä. Sampo-Rosenlew Oy:n liikevaihto on noin 105 MEUR vuonna 2015. (Sampo-Rosenlew Oy:n intranet; Sampo-Rosenlew Oy:n www-sivut 2016.)

Sampo-Rosenlew Oy:n tuotteita myydään noin 50 eri maahan. Keskeisiä markkinoita ovat Pohjoismaat, Pohjois-Afrikka, Ukraina, Azerbaidžan sekä Valko-Venäjä. Puimurien tuotantomäärät ovat kasvaneet vuosi vuodelta. Vuonna 1992 puimureita valmistettiin vajaa 200 kappaletta. Vuonna 2014 niitä valmistettiin 1500 kappaletta. Yhä useampi puimuri lähtee maailmalle. Leikkuupuimurit on suunniteltu pohjoisen haastaviin olosuhteisiin. Ne sopivat kuitenkin yhtä lailla kuumiin ja kuiviin olosuhteisiin. Pohjoismaat olivat ensimmäiset tärkeät kauppakumppanit. Seuraavat puimurit lähtivät mm. Azerbaidžaniin, Mongoliaan ja Kiinaan. Algeria ja Azerbaidžan ovat tällä hetkelle tärkeimmät markkina maat. Sampo-Rosenlew Oy tekee yhteistyötä kahden suuren yhtiön kanssa. Agco ja John Deere ovat maailmanlaajuisia maatalouskonevalmistajia. (Sampo-Rosenlew Oy:n intranet; Sampo-Rosenlew Oy:n www-sivut 2016.)

Sampo-Rosenlew Oy on pysynyt menestyksekkäänä, leikkuupuimurien valmistajana, jatkuvan kehittämisen ansiosta. Nopeus tuotekehityksessä, tuotannon läpimenossa ja muutosten toteuttamisessa ovat taanneet yhtiöstä kilpailukykyisen. Tuotteiden kehittäminen asiakkaiden tarpeiden mukaan on mahdollistanut kilpailukylyn sekä uusien markkina-alueiden avaamisen. (Sampo-Rosenlew Oy:n intranet; Sampo-Rosenlew Oy:n www-sivut 2016.)

## 2.2 Sampo-Rosenlew Oy:n kunnossapito

Menestyvä yritys ja sen tuotanto tarvitsevat ympärilleen osaavan ja ammattitaitoisen kunnossapito-osaston. Erilaiset laitteet tuottavat osia tuotantoon, minkä vuoksi niiden on toimittava virheettömästi. Laitteisiin syntyvät viat tarvitsevat useimmiten kunnossapito-osaston ammattitaitoa. Laitteen käyttäjä tekee itse päivittäiset huollot laitteelle, jos kyseinen laite sen vaatii. Käyttäjien tekemät huollot ovat pieniä ja laitekohtaisia. Laitteen käyttäjän tekemä päivittäinen huolto voi olla esimerkiksi koeajo laitteelle, ennen varsinaisen työn aloitusta. Joidenkin laitteiden kohdalla niiden määrätyt huollot tekee laitteen valmistaja. Nämä huollot tehdään tietyn väliajoin ja ne eivät yleensä työllistä kunnossapito-osastoa. (von Hertzen sähköposti 14.3.2016.)

Kunnossapito-osasto työllistää yhteensä 12 henkilöä. Osastolla on kaksi toimihenkilöä, jotka toimivat esimiehinä kunnossapidon muille työntekijöille. Kunnossapito-osastolla työskentelee sähkömiehiä, putkimiehiä sekä rakennus- ja mekaanisen puolen henkilöitä. Työntekijöiltä vaaditaan ammattitaitoa ja heiltä löytyy koulutuksia sähkö-, rakennus-, lvi- ja kone aloilta. (von Hertzen sähköposti 14.3.2016.)

Kunnossapito-osasto toimii päivävuoressa. Jos tuotannon puolella työskennellään normaalin tuotantovauhdin mukaisesti, mikä tarkoittaa kahta työvuoroa, kunnossapidossa on aina yksi sähkömies arkipäivinä päivystysvuorossa klo 16–24 välisenä aikana viikon jakson kerrallaan. Tuotannon puolella voidaan joskus tehdä myös viikonlopputöitä. Jos laitteisiin tulee häiriöitä tai vikoja viikonloppuisin, otetaan yhteyttä kunnossapito-osaston toimihenkilöihin. Toimihenkilöt hoitavat tarvittaessa kunnossapidon työntekijät paikanpäälle. (von Hertzen sähköposti 14.3.2016.)

Kunnossapidon työntekijöille ei kuitenkaan kuulu pelkkien tuotantolaitteiden huoltaminen ja korjaus. Kunnossapito vastaa koko tehdasalueella olevista kiinteistöistä ja niiden teknisistä osista. Yleensä minkä tahansa ja missä päin vaan tehdasta, vian tai häiriön syntyessä otetaan yhteys kunnossapitoon. Sähköasentajien päivittäisiin tehtäviin kuuluu valaisinhuollot, vikakeikat, suunnitellut huollot ja koneiden korjaukset. Putkiasentajien työtehtäviin sisältyy paineilman ylläpito, putkistokorjaukset, lämmityksen toimivuus ja konekorjaukset. Rakennuspuolen tehtävät liittyvät yleensä kiinteistöihin. Päivittäisiä tehtäviä ovat rakennusten kunnossapitäminen, lukkoasiat sekä toimistotilojen kunnostukset. Mekaanisen puolen osajien työtehtäviä ovat koneiden huollot, hitsaustyöt, vikakeikat, koneiden purku ja uusien koneiden asennus. (von Hertzen sähköposti 14.3.2016.)

Työntekijöiden esimiehinä toimivat kunnossapidon toimihenkilöt. Toimihenkilöiden työtehtäviin kuuluvat työnjohto tehtävät, viranomaistarkastukset, kunnossapitojärjestelmän käyttö sekä materiaalin hankinta. Työtehtäviin kuuluvat myös vikojen selvittely, huoltojen suunnittelu, huoltosuunnitelmien tekoja asioiden dokumentointi. Jokainen päivä on kuitenkin kunnossapidon työntekijöille sekä toimihenkilöille erilainen, esimerkiksi yllättävien vikojen ja häiriöiden syntymisen vuoksi. (von Hertzen henkilökohtainen tiedonanto 14.3.2016)

### 3 KUNNOSSAPITO

#### 3.1 Kunnossapidon määritelmä ja tavoitteet

Kunnossapito kuuluu tuotanto-omaisuuden hallintaan. Koneita ja laitteita on hankittu tekemään jotakin haluttua tehtävää, minkä varmistamista kunnossapidon työntekijöiltä odotetaan. Kunnossapitotoiminnot jaetaan hallinnollisiin, taloudellisiin ja teknillisiin toimintoihin. Toimintojen tarkoituksena on ylläpitää koneiden ja laitteiden toimintakykyä, että ne pystyvät suorittamaan halutun toiminnon. Teknillisiä toimintoja ovat ehkäisevä kunnossapito, käyttöseuranta, kunnonvalvonta, jaksotetut huollot, tarkastus, testaus, huolto, korjaus sekä käytöstä poisto. (Opetushallituksen www-sivut.)

Kunnossapidon tavoitteena on huolehtia tuotantoon liittyvien koneiden, laitteiden ja kiinteistöjen kunnosta. Tämän onnistuessa tuotanto voi tapahtua olosuhteissa, jotka ovat edullisimmat nettotuottojen, turvallisuuden, ympäristön ja laadun kannalta. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii, että suoritetaan kunnonvalvontaa, huoltoja ja korjaamista. Jos laitteisiin tai koneisiin syntyy vika, se on pystyttävä korjaamaan mahdollisimman nopeasti ja edullisesti. (Opetushallituksen www-sivut.)

Tuotanto-omaisuudenhoitamisen tavoitteena on hoitaa tuotantolaitteiden toimintaa niin, että yritys saavuttaa liiketoiminnalliset tavoitteensa optimikustannuksin. Jotta tavoitteisiin päästäisiin, täytyy kaikkien tuotanto-omaisuutta hoitavien osa-alueiden olla kunnossa. Osa-alueisiin kuuluu päivittäisen työskentelyn hallinta, ehkäisevän kunnossapidon hallinta, saumaton yhteistyö yrityksen eriosastojen kesken ja koneiden luotettava toiminta. Ilman osa-alueiden hallintaa yritys ei pysty toimimaan siten, että tavoitteet saavutettaisiin. (Järviö & Lehtiö 2012, 122.)

##### 3.1.1 Kunnossapito teollisuudessa

Kunnossapidolla on tärkeä rooli teollisuudessa. Sillä kyetään parantamaan teollisuuden tuottavuutta ja taloudellisuutta. Joka päivä on kuitenkin luotava uutta ja parempaa osaamista kunnossapidossa. Riittävä näkymä arjen ongelmaratkaisuun on tarpeen kunnossapidon kehittämisessä. (Tykkyläinen 2015.) ”Käyttövarmuuden parantami-

nen on kunnossapidon tärkein tehtävä ja suomalaisen teollisuuden kannattavuuden tärkeä tukijalka” (Tykkyläinen 2015).

Suomalainen teollisuus tuotanto on takamatkalla usealle kilpailumaalle työvoimakustannuksissa ja muissa tuotantoyrityksiin suuntautuviissa kuluissa. Myös suomalaisten vientiyritysten kuljetuskustannukset asiakkaiden maihin ovat suuret. Näihin tekijöihin voivat kunnossapidon asiantuntijat vaikuttaa. Tämä koskettaa niin kunnossapidon johtoa, asiantuntijoita kuin ammattilaisiakin. (Tykkyläinen 2015.)

Kunnossapitopalvelut sisältävät suuren määrän erilaisia muuttujia ja mitä yhdenmukaisemmin niitä toteutetaan, sitä paremmat tehokkuudet saavutetaan. Kaikista tuotantolaitoksista löytyy huollon ja kunnossapidon käytännöt, jotka ovat samassa tilanteessa kuin vuosia sitten. Niitä on kyseenalaistettava ja on pohdittava, mitä kaikkea voidaan tehdä nopeammin, täsmällisemmin ja asiakkaiden tarpeisiin paremmin vastaten. Kunnossapito-organisaatioiden on asetettava kunnianhimoisia ja realistisia tavoitteita. Näin saadaan teollisuuteen käyttövarmuutta ja päästään lähemmäs kilpailijoita. (Tykkyläinen 2015.)

### 3.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon avulla pienennetään vikaantumisen mahdollisuutta tai kohteen toiminnan heikkenemistä. Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluu säännöllisesti tehtävät toimenpiteet. Tällaisia toimenpiteitä ovat vikaantumisen aiheuttavien syiden havainnointi ja tarkkailu, alkaneen vikaantumisen havaitseminen ja korjaaminen ennen kuin vika pysäyttää koneen, sekä kaikki suoritettavat toimenpiteet, jotta kone toimisi suunnitellulla tavalla. Ehkäisevä kunnossapito koostuu myös neljästä osasta, jotka ovat toimintaolosuhteiden vaaliminen, tarkastukset, suunniteltu korjaaminen ja modernisointi. (Järviö & Lehtiö 2012, 96.)

Toimivan ehkäisevän kunnossapidon edellytykset ovat suunnitelmallisuus ja aikatauluttaminen. Työn täsmällinen suunnittelu supistaa työn tekemisen yhteydessä esiintyviä viiveitä. Töiden huolellinen aikatauluttaminen taas supistaa töiden väliin jääviä viiveitä. Lopputuloksena saadaan tehostettua resurssien käyttöä. Tuloksena on myös

koneiden ja laitteiden vikaantumisen saaminen niin hyvään hallintaa kuin on mahdollista. (Järviö & Lehtiö 2012, 100.)

Suunnittelu riippuu erityisesti suunniteltavan tehtävän laajuudesta. Jos suunniteltava tehtävä on pieni ja totuttu, ei sen suunnitteluun kannata panostaa liian paljon. Työtehtäviä ei kannata suunnitella, jos työ on kestoaltaan lyhyt, suunnitelmat löytyvät toiminnanohjausjärjestelmästä. Työn voi myös jättää suunnittelematta, jos tarpeelliset tarvikkeet ja varaosat ovat käytettävissä. Kun suunniteltava työ laajenee, tulee ottaa huomioon erilaisia asioita. Suunnittelijat suunnittelevat uudet työtehtävät kunnossapitäjille. Työtehtävien jälkeen pitää selvittää esiintyneet ongelmat. Työtehtävien tiedot tallennetaan toiminnanohjausjärjestelmään, josta niitä on helppo tarkastella uudelleen. Tietoja pystytään käyttämään toistuvien toimenpiteiden suunnittelussa ja kehittämisessä. Ehkäisevän kunnossapidon toiminnan kannalta on tärkeää, että suunnitelmat on laitettu toiminnanohjausjärjestelmään. Tällöin uudelleensuunnittelu vähenee ja häiriötilanteissa olisi paljon ennakkomateriaalia. (Järviö & Lehtiö 2012, 105.)

Aikataulutamisesta saadaan suurin hyöty silloin, kun kunnossapitäjille voidaan antaa esimerkiksi viikon työt etukäteen. Tällöin pystytään järjestämään työt parhaalla mahdollisella tavalla. Jotta aikataulutaminen toimisi tehokkaasti, tarvitaan muutamiin periaatteiden noudattamista. Työtehtävät ajoitetaan käytettävissä olevan työajan mukaan. Uudet toimenpiteet priorisoidaan siten, että vältetään olemassa olevien töiden keskeyttämistä tai aikataulujen muuttamista. Päivittäisen työn organisointiin kuuluu päivän tehtävät, työntekijät, luvat ja resurssit sekä kiireelliset työt. Organisoinnin hoitavat tiimin vetäjät. Tehokkaalla kunnossapitoajalla ja aikataulujen pitävyydellä mitataan kunnossapidon suunnittelun ja aikataulutamisen toimivuutta. (Järviö & Lehtiö 2012, 109.)

### 3.3 Vikaantuminen

Vikaantuminen on tapahtuma, joka viimeiseksi saa aikaan kohteessa vian. Näin ollen kohde ei toimi vaaditulla menetelmällä. Laitteet on suunniteltu toimimaan moitteettomasti. Jos laite on suunniteltu ja valmistettu oikein ja oikeasta materiaalista, vi-

kaantumista ei pitäisi tapahtua. Laitetta on kuitenkin käytettävä ja ylläpidettävä oikein, jotta voidaan taata laitteen toimivuus. ”Laitteen vika ei synny itseksensä tai ilmesty tyhjästä; jokaisella vialla on oma syntymä ja kehittymismekanismi” (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 53). Laitteeseen syntyvä vikatila on useimmiten pitkän kehitysketjun ratkaiseva lenkki. Jos vian kehitykseen päästään riittävän ajoissa kiinni, vaurioitumista voidaan supistaa ratkaisevasti. Tämä vähentää kunnossapidon määrää. Erilaisten vikojen määrä kuvastaa kunnossapitäjien ja koneen käyttäjien osaamista ja ammattitaitoa. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 53; Järviö & Lehtiö 2012, 66.)

Vikojen syntymisen ja kehittymisen ymmärtäminen on kunnossapitotaidon ehkä tärkein osa-alue. Nykypäivän kunnossapidossa on tärkeämpää ehkäistä vikaantumisen kuin korjata vikoja tehokkaasti. Tärkeä päämäärä kunnossapito-organisaatiolle on kunnossapidon supistaminen. Kunnossapidon toimiminen tehokkaasti on vasta toisella sijalla. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 53.)

Lähtökohtana on kuitenkin, että vikaantumista pyritään välttämään. Ensin on tiedotettava, että viat ovat seurausta muutoksista, joita aiheutuu laitteen ikääntyessä ja sitä käytettäessä. Muutosten huomaaminen jää useimmiten tekemättä. Syinä voivat olla vajaatehoinen tarkastus ja kulumisen valvonta. Laitteen rakenne on monimutkainen ja sen tarkastaminen on vaikeaa. Muita syitä ovat esimerkiksi henkinen sopeutuminen. Henkiseen sopeutumiseen liittyy, että totutaan vikoihin ja hyväksytään ne osana toimintaa, vikojen vaikutus vähätellään ja niitä ei pidetä merkittävänä esimerkiksi muista töistä johtuen. (Järviö & Lehtiö 2012, 88.)

Pyrittäessä vikaantumattomaan käyntiin on noudatettava tiettyjä ohjeita. Laitteet on pidettävä kunnossa eli puhtaana. Laitteeseen liittyvät osat ovat oikein asennettu. Laitteen toimintaedellytykset on pidettävä kunnossa. Toimintaedellytyksiin kuuluu toimintalämpötilat, energian puhtaus, keskusvoiteluöljyn puhtaus ja ympäristön siisteys. Laitteen nettotehoja on seurattava. Tämä seuranta on usein kehitettävä itse. Laitteen rakenteen parantaminen tapahtuu, kun laite muutetaan esimerkiksi huoltoystävällisemmäksi. Tärkeää on myös, että koneen käyttäjiä ja kunnossapitäjiä koulutetaan.

Vikaantumisen syy voi olla tahaton väärinkäyttö. Käyttäjien ja kunnossapitäjien on hankalaa tehdä asioita, jos oikeaa menetelmää ei tiedetä. (Järviö & Lehtiö 2012, 88.)

## 4 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

### 4.1 Toiminnanohjas ja toiminnanohjausjärjestelmä

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen eri toimintojen ja tehtävien suunnittelua ja hallintaa. Toiminnanohjauksen termiä käytetään nykypäivänä tuotannonohjaus käsitteen sijaan, koska yrityksen toiminnan hallinta vaatii tuotannon ohella muidenkin toimintojen ohjausta. Muita toimintoja ovat myynti, jakelu, tuotesuunnittelu ja hankinnat. Yrityksen toiminta on laaja kokonaisuus, joka rakentuu osatoiminnoista ja tehtävistä. Monia erilaisia suunnittelu-, valmistus- ja materiaalinkäsittelytehtäviä tapahtuu yrityksissä päivittäin. Erilaisiin toimintoihin liittyy ohjausta, joka on suunnittelua, päätöksentekoa, toteutusta ja valvontaa. Toiminnanohjauksella on selkeä tavoite. Toiminnanohjaus organisoii ja ohjaa toimintaa niin, että yrityksen tuotannon tavoitteet täyttyvät parhaalla mahdollisella tavalla. Toiminnan ohjausperiaatteet perustuvat oleellisista pelisäännöistä ja toimintaperiaatteista. Näitä seurataan tuotannon suunnittelussa ja toteutuksessa. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 397; Lehtonen 2004, 127.)

Tietotekniikan rooli yrityksissä on lisääntynyt huomattavasti viimeisten vuosikymmenien aikana. ATK-järjestelmistä ovat kehittyneet toiminnanohjausjärjestelmät. Toiminnanohjausjärjestelmien merkitys yrityksen tietojen hallinnassa ja toiminnanohjauksessa on lisääntynyt jatkuvasti. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat nykypäivänä yrityksen laajan toiminnan selkäranka. Sen vuoksi nykyaikainen suuri tai keskisuuri yritys ei pysty enää toimimaan ilman toiminnanohjausjärjestelmää. Harva pienempikään yritys pystyy nykyään myymään, ostamaan ja valmistamaan mitään ilman toiminnanohjausjärjestelmää. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 397; Lehtonen 2004, 127.)

Tehokas tuotanto-omaisuuden kontrollointi vaatii oikeaa, kaikkialla maailmassa käytävissä olevaa ja toimialan sääntöjen mukaista suunnittelu- ja ylläpitotietoa. Riittämätön tekninen dokumentaatio voi aiheuttaa kustannusten väheksyntään, projektien pitkittymiseen, hajanaisiin turvallisuuskäytäntöihin ja siihen, ettei toiminta seuraa sääntöjä. Tuotanto-omaisuuden elinkaarihallinnan totut lähestymistavat eivät tartu

tarpeeksi voimakkaasti näihin strategisiin puoliin. Nykypäiväinen yritys tarvitsee siis ratkaisun, joka on verrattavissa maailmanlaajuisen yhtiön tasolle. (Kilpeläinen 2013.)

#### 4.1.1 Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto

Toiminnanohjausjärjestelmän hankkiminen on yrityksille laa ja merkittävä projekti. Useimmiten yrityksen omat resurssit ja osaaminen eivät välttämättä riitä minkä vuoksi projektit suoritetaan yhdessä oman henkilökunnan ja ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa. Toiminnanohjausjärjestelmän kustannuksista puhuttaessa, ohjelmistot ja laitteet eivät ole suurin kustannuserä. Yli puolet kustannuksista syntyy työstä. Työ sisältää konsultoinnit ja koulutukset sekä oman työn osuuden. Kun verrataan ohjelmistojen hintoja ja ulkopuolisten asiantuntijoiden veloitusta, huomataan, että ulkopuolisten konsulttien veloitus on suurempi menoerä yritykselle kuin ohjelmistojen lisenssimaksut. (Lehtonen 2004, 134–137.)

Toiminnanohjausjärjestelmä voidaan saada hankkimalla yhden toimittajan standardipaketti tai se voidaan kerätä eri toimittajien yksittäisistä osaratkaisuksista, jotka liitetään toisiinsa. Toisiinsa liitetyillä osaratkaisulla pystytään paremmin vastaamaan yrityksen tarpeisiin. Tämän ratkaisun ongelmana kuitenkin on rajapintojen ylläpito. Rajapintojen ylläpito vaatii sitä enemmän työtä, mitä useammasta palasesta yrityksen kokonaisratkaisu on kerätty. Standardipaketin valinnan ongelmana on se, että on syytä miettiä tarkkaan, mikä järjestelmä sopii parhaiten yrityksen toimintaan. Standardipaketit eivät pysty antamaan tukea kaikille mahdollisille eri yritysten käyttämille prosesseille. Suuremmat toimittajat pystyvät tarjoamaan toimialakohtaisia referenssimalleja. Referenssimallit ovat järjestelmätoimittajan tarjoamia valmiita malliprosesseja. Pienemmät toimittajat ovat yleensä erikoistuneet jollekin toimialalle. Standardipaketin valinneiden yritysten pitää miettiä, jos valmispaketti ei mahdollista yrityksen nykytoimintaa, että räätälöidäänkö itse pakettia vai muutetaanko yrityksen toimintoja siten, että ne soveltuvat järjestelmään. (Lehtonen 2004, 134–137.)

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon liittyy tiettyjä päävaiheita. Määrittelyvaiheessa havainnollistetaan yrityksen tavoiteprosessit ja laaditaan toiminnanohjausjärjestelmän perusteellinen esitys. Kehittämisvaiheessa tehdään määrittelyn mukai-

nen tietotekninen ohjelmisto. Yksikkötestauksessa testataan yksittäisten toimintojen tehokkuutta yksittäisinä elementteinä. Integroititestauksessa testataan erillisten toimintojen tekemää kokonaisuutta ja sen toimivuutta prosessina. Päävaiheisiin kuuluu myös koulutuksen järjestäminen loppukäyttäjille ja järjestelmän hallintahenkilöstölle uudesta toiminnanohjausjärjestelmästä sekä toimintatavasta. Käyttöönotto vaihe voi käynnistyä liiketoiminta-alueella ja siirtyä sen jälkeen vähitellen koko yritykseen. Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmälle perustetaan ylläpito ja käyttäjätuki. Vaiheet ovat usein yrityskohtaisia ja esimerkiksi suuryrityksissä ne ovat limittäisiä. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotossa on tärkeää, että kerätään kokemusta ja projektin työntekijöillä työn kuorma on tasapuolinen. (Lehtonen 2004, 134–137.)

#### 4.2 Toiminnanohjausjärjestelmä kunnossapidossa

Toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen kunnossapito-organisaation työkalu halutun toiminnallisuuden saavuttamiseksi. Järjestelmästä tulee hyödyllinen vasta kun sitä käytetään työprosesseissa sille tarkoitetulla tavalla. Toiminnanohjausjärjestelmien kunnossapito moduulien ongelmana on ollut niiden vähäinen käyttöaste ja hyödyntäminen. Vähäiseen käyttöön ei ole yhtä selkeää syytä, vaan se on useamman tekijän kokonaisuus. Ohjelmien käyttö voi olla hankalaa joillekin käyttäjille. Kouluttaminen on vähäistä käyttöönotto vaiheessa sekä uusien työntekijöiden perehdyttäminen on puutteellista. Ohjelmisto ei sovellu organisaation käytäntöihin. Perustietojen sisäänsyöttäminen ja ylläpito on puutteellista. Tästä seuraa, että järjestelmän tieto on puutteellista ja väärää. Työntekijöillä on vähäinen taito ja motivaatio käyttää analyysimenetelmiä ja –työkaluja. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 220.)

Kunnossapidon moduuli toiminnanohjausjärjestelmässä sisältää erilaisia osioita. Moduuliin kuuluu laitepaikkojen ja laiteyksilöiden perustiedot. Materiaalinhallinta sisältää varaosat ja raaka-aineet. Moduuliin kuuluu myös vika- ja häiriöilmoitusjärjestelmä, työmääräinjärjestelmä, ennakkohuoltojärjestelmä ja ostotilausjärjestelmä. Erilaisiin kunnossapito moduuleihin on saatavana monia osioita. Niitä ei kuitenkaan ole kaikkia käytössä yrityksen kunnossapidolla. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 220–221.)

#### 4.2.1 Laiterekisteri

Laiterekisteri muodostaa toiminnanohjausjärjestelmän rungon. Laiterekisterillä pystytään hallitsemaan muun muassa laitteiden ja laitepaikkojen teknisiä tietoja, varosaluetteloita sekä käyttöomaisuuskirjanpitoa. Yrityksessä täytyy olla yksilöidyt laitteet ja laitepaikat, jotta niiden tunnistaminen on helppoa. Joissain yrityksissä yksilöidään laitepaikat, laiteyksilöt tai molemmat. Konepajateollisuudessa kappaleet tuotetaan yrityksen omalla konekannalla muuttuvan tuotantosuunnitelman mukaan. Konekanta pysyy samana, joten konepajateollisuudessa yksilöidään useimmiten pelkät laiteyksilöt eli työstökoneet. Laitteiden yksilöinti pitää viedä sille tasolle, jolle tietoja halutaan seurata. Laitteiden vikailmoituksia ja kustannuksia ei voi tarkkailla yksilöintiä luotettavammalla tasolla. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 222–224.)

Ennen laitteiden lisäämistä laiterekisteriin on perustettava laitepaikkahierarkia. Laitepaikkahierarkia rakentaa laitepaikoista loogisen pyramidin eli hakemistopuun. Tämän avulla laiteyksilön on helppo löytää, vaikkei tiedäkään sen koodia. Hierarkian perusideana on koota laitepaikkoja ryhmiin esimerkiksi tuotantosolujen tai sijainnin mukaan. Näitä ryhmiä kootaan yhteen kunnes saadaan yksi kaikkia yhdistävä laitepaikkakortti. Ylimmästä laitepaikkakortista alkaen pystyy etsiä eri hierarkiatasojen läpi päätyen haluamalleen laiteyksilölle. Tämä kuitenkin tarkoittaa, että yrityksen toiminnan tunteminen on yleisellä tasolla. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 222–224.)

#### 4.3 Toiminnanohjausjärjestelmän tulevaisuudessa

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat yritysten nykypäivää. Niiden merkitys kasvaa koko ajan. Erityisesti suuryrityksissä toiminnanohjausjärjestelmä on välttämätön. Niisäkkin riittää kuitenkin vielä tehtävää. Monet suuryritykset ovat ottaneet järjestelmän moduuleita eri osastoilla käyttöön. Mutta osa osastoista voi olla vasta kehitysvaiheessa tai jopa ilman toiminnanohjausjärjestelmää. Pienille ja keskisuurille yrityksille toiminnanohjausjärjestelmä on ennen ollut kallis. Toiminnanohjausjärjestelmiä

kehitetään ja niiden tarjonta lähenee koko ajan näidenkin yritysten mahdollisuuksia ja tarpeita. (Lehtonen 2004, 139.)

Uusien toiminnanohjausjärjestelmien ero vanhoihin järjestelmiin on, että räätälöidään järjestelmä kunkin yrityksen käyttäjän tarpeisiin. Laadukas toiminnanohjausjärjestelmä voidaan mukauttaa yritys- ja käyttäjäkohtaisesti valitsemalla rasti ruutuun – tyyppisesti sopivien toiminnallisuuksien kattavista valikoimista. Olennaisinta toiminnanohjausjärjestelmien käytössä on, että kaikkein usein tarvitut ja kaikkein kriittisimmät toiminnot toimivat luotettavasti, päivitykset pystytään tekemään nopeasti yrityksen toiminnan keskeytymättä. ( Profiz www-sivut 2013.)

Monen yrityksen omat resurssit ovat vähentyneet ja vastaavasti elinkaaren hallintaan kytkeytyvät toiminnanohjausjärjestelmien käytön tärkeys liiketoiminnan onnistumisessa on lisääntynyt. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotossa onnistutaan nykypäivänä paremmin. Avainasemassa yleensä ovat sekä asiakas että toimittaja, koska on tärkeää ymmärtää käyttäjien tarpeet ja oman yrityksen toiminnalliset prosessit. (Hakonen 2015.)

Tällä hetkellä ovat esillä erilaiset mobiiliratkaisut, selainpohjainen teknologia, palveluna käytettävät toiminnanohjausratkaisut sekä sosiaalisen median liittäminen toiminnanohjaukseen. Kunnossapidon ja huollon toimintamalli muuttuu uudelle tasolle teollisen internetin johdosta. Tulevaisuudessa toiminnanohjauksen pilvipalvelut korvaavat yhä useammin omat järjestelmät ja palvelimet. (Hakonen 2015.)

Tulevaisuudessa on uskallettava uudistua. Monet toimenpiteet voidaan tehdä paremmin verrattuna nykyiseen menettelyyn. Töiden ohjaus voi olla eri tilanteissa tehontonta. Vanhojen järjestelmien kanssa ollaan jumissa ja niitä ei ole integroitu toisiinsa. Voi myös olla, että käytössä ei ole toimintaa ohjaavaa järjestelmää. Liitynnät muihin laitoksen ohjelmistoihin saattavat myöskin puuttua. (Hakonen 2015.)

## 5 IFS TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

### 5.1 IFS

IFS on maailmanlaajuisesti tunnettu yritysohjelmistojen, yrityksen varainhoidon ja yrityksen palveluiden hallinnan johtava toimittaja ja kehittäjä. IFS perustettiin vuonna 1983 ja se työllistää yli 2800 henkilöä. Yrityksellä on yli miljoona käyttäjää ympäri maailman. IFS pyrkii auttamaan asiakkaitaan niiden liiketoiminnassa ja auttaa heidät joustavammiksi, jotta muutokset olisivat mahdollisia. (IFS www-sivut)

IFS Applications on ohjelmistopaketti, joka auttaa maailmanlaajuisia yrityksiä hoitamaan menestyksekkäästi neljä toimintaa. Ensimmäinen toiminta on palveluiden ja omaisuuden hallinta. Siihen kuuluu valmiuksia hallita koko yrityksen omaisuutta, huolto ja korjauspalveluita sekä kenttä palveluita. Toinen toiminta on valmistus. Valmistukseen kuuluu yrityksen resurssien suunnittelun hallintaa, joka tukee yrityksen tuotantoa. Kolmas toiminta on projektit ja hankkeet. Niitä pystytään hallitsemaan resurssien suunnittelulla tai projektisalkun hallinnalla. Neljäs toiminta on toimitusten hallinta. Niiden hallintaan soveltuu resurssien hallinta ja koko yrityksen varainhoito. (IFS www-sivut)

### 5.2 IFS Applications 8

IFS Applications 8 on uusimpia ohjelmistopaketteja. Se tukee uusia ja parannettuja toimintoja projektinhallinnassa. Tämä ohjelmistopaketti sisältää tehokkaita ominaisuuksia projektinhallintaan, projektin taloustietoihin ja toteutuksen valvontaan. Tämä kaikki on liitettyä IFS Applications toimintaan. (IFS www-sivut)

Tukeakseen maailmanlaajuisia yrityksiä IFS Applications 8 sisältää täyden tuen yrityksen budjetointiin ja ennustaa eri valuuttoja. Järjestelmä esimerkiksi muuttaa automaattisesti projektin hinnat eri valuuttoihin. Applications 8 sisältää myös parannetun version osto moduulista. (IFS www-sivut)

IFS Applications 8 sisältää erilaisia moduuleita, joita nykypäivän menestyvä teollisuusyritys tarvitsee toimintaansa. Moduuleita ovat muun muassa osto, valmistus, huolto ja kunnossapito sekä suunnittelu. Jokaisella moduulilla on laaja sisältö. Kaikki yrityksen sisäiset asiat pystytään tekemään ja hoitamaan IFS Applications 8 avulla.  
(IFS Applications)

## 6 LAITEREKISTERIN PERUSTAMINEN

### 6.1 Runko

Runko oli ensimmäinen suunnittelun kohde laiterekisterin perustamisessa. Runko suunniteltiin niin, että se olisi mahdollisimman selkeä. Runko on ns. hakemistopuu, josta pystyy helposti hakemaan halutun osaston yrityksestä. Rungon kolme pääteki-jää ovat nimetty Sampo-Rosenlew – konsernin toimipaikkojen mukaan, mitkä ovat Jyväskylä, Pori ja Nakkila. Näiden jälkeen jatkettiin tarkastelemalla Porin tehdasta. Porin alapuolelle lisättiin kohdetasoja. Kohdetasojen tarkoituksena on jaotella alueita muihin alueisiin kuuluviksi. Seuraava taso oli Sampo-Rosenlew, joka kuvaa koko tehtaan aluetta. Sampo-Rosenlew:n alapuolella tuli erilaisia rakennuksia tehtaan alu-eelta sekä itse tehtaassa olevia osastoja. Tässä keskityttiin tehtaan F-rakennukseen, jonka alapuolella olevaan 1-kerroksen ohutlevyosastoon.

### 6.2 Laitteet

Laitteet valikoituivat ohutlevyosaston eri laitteista. Laitteita ovat CNC-särmäyspuristimet, epäkeskopuristimet, laserit, sekä levyleikkurit. Lasereihin kuuluu myös pölynpoistolaitteet. Muutamia yksittäisiä laitteita löytyi osastolta. Myös ne kirjattiin ylös. Ohutlevyosaston alueeseen kuuluu kompurahuone ja kaukolämpöjako-keskus. Kompurahuoneessa on yksittäisiä laitteita, jotka kirjattiin laiterekisteriin. Laitteiden määräksi saatiin noin 20 laitetta.

#### 6.2.1 Särmäyspuristin

Särmäyspuristin on taivutuskone. Särmäystä käytetään litteän levymäisen kappaleen taivuttamiseksi. Taivuttamisen jälkeen työstöketjussa se seuraa saman tien leikkaa-mista. Särmäyspuristimessa alatyökaluna on V-aukkoinen matriisi. Särmäyksessä ylätyökalu painaa työstettävän kappaleen V-aukkoon ja taivuttaa sen haluttuun kul-maan saakka. Särmäyskulma määräytyy, että miten syvälle kappale uppoaa matrii-

siin. Nykyaikaisissa särmäyspuristimissa on mahdollisuus säätää matriisin syvyyttä. (Bystronic www-sivut 2016.)

Särmäyspuristimen laadun mittarina toimii tarkkuus. Pienet poikkeamat halutuista särmäyskulmista eivät ole fyysikaalisesti vältettävissä. Kulma voi olla koko särmäyspituudelta epätarkka tai tarkkuus voi vaihdella. Nykyajan särmäyspuristimissa on yleensä sellaiset kompensointijärjestelmät, että ne tasaavat virheet. (Bystronic www-sivut 2016.)

### 6.2.2 Laserit

Lasereita käytetään levyjen leikkaukseen. Laserleikkauksessa lasersäde luodaan laserlähteestä. Lasersäde ohjataan peilin tai kuljetuskuidun kautta laitteen leikkauspään. Leikkauspäässä lasersäde kohdistetaan isolla teholla linssin välityksellä pienelle halkaisijalle. Suunnattu lasersäde osuu leikattavaan levyyn ja sulattaa sen. (Bystronic www-sivut 2016.)

Työstömenetelmänä laserleikkaus on hyvin monipuolinen. Laserleikkauksella voidaan työstää levyjä, putkia ja profiileja. Teräs, jaloteräs ja alumiini ovat materiaaleja, joita käytetään pääasiallisesti laserleikkauksessa. Työstössä käytettävien peltilevyjen paksuus voi ulottua 0,8 mm:stä 30 mm:iin. (Bystronic www-sivut 2016.)

### 6.3 Laitetiedot

Ohutlevyosaston laitteet sijaitsevat selkeällä ja helppokulkuisella alueella, minkä johdosta laitteita oli helppo tarkastella tarvittavia tietoja varten. Suurin osa laitteiden tiedoista saatiin vanhasta kunnossapitojärjestelmästä. Vanhan kunnossapitojärjestelmän avulla saatiin lista laitteista ja niiden tiedoista. Se helpotti työtä, kun käytiin tarkastamassa laitteet, että mitkä laitteet ovat käytössä ja onko uusia laitteita. Laitteen tietoihin kuuluu laite, joka esitetään numeroin. Laitteen kuvaus tarkoittaa laitteen nimeä, esimerkiksi kuitulaser. Sijainti tarkoittaa, että missä laite tehtaalla sijaitsee. Jokaisella laitteella on oma sarjanumero. Sarjanumero on tärkeä, koska sillä pystytään kaksi samanlaista konetta erottamaan toisistaan. Laitteen tietoihin kirjataan, että

mitä konetyyppiä laite edustaa. Laitteen toimittaja on myös kirjattuna laitteen tietoihin. Nämä ovat perustietoja laitteista, kun laiterekisteri perustetaan.

Laitteeseen pystytään lisäämään yksittäisiä tietoja liitteiden avulla. Laitteista lisättiin tiedostoja niiden käyttöohjeista tai muista tärkeistä tiedoista. Jokaisesta laitteesta lisättiin valokuva.

## 6.4 Ennakkohuoltotyöt

Jokaiselle laiteyksilölle pystyy lisäämään ennakkohuoltotyöt. Vanhasta kunnossapitojärjestelmästä otettiin kaikkien ohutlevyosastojen laitteiden ennakkohuoltotyöt ja lisättiin ne laitteiden kohdalle IFS:n. Kyseiset ennakkohuoltotyöt kirjattiin ensin järjestelmään, ennen kuin niitä pystyttiin lisäämään laitteille. Kun ennakkohuoltotyö lisätään laitteelle, niin järjestelmä antaa automaattisesti ennakkohuolto numeron. Ennakkohuoltotyön tietoihin kuuluu toimenpide eli mitä laitteella tehdään ja sen laajempi kuvaus. Tietoihin kuuluu myös huoltosuunnitelma, johon lisättiin aikaväli toimenpiteelle. Kunnossapito-osasto merkittiin työn tekeväksi osastoksi.

### 6.4.1 Ennakkohuoltotöiden kytkennät

Jokaiselle laiteyksilölle pystyy lisäämään ennakkohuoltotyö kytkennän. Jos laitteeseen on kytkettynä toinen laite, esimerkiksi laserit tarvitsevat toimiakseen pölynpoisto laitteen. Kytkennällä pystytään laser laitteen ennakkohuoltotöihin lisäämään myös pölynpoistolaitteen ennakkohuoltotyöt. Näin pystytään samasta paikasta seuraamaan molempia laitteita. Itse päälaitteen ja siihen kytketyn laitteen ennakkohuollot tehdään yleensä samaan aikaan, joten järjestelmä ilmoittaa yhdestä tulevasta ennakkohuoltotyöstä. Tämä yksi ennakkohuoltotyö voi sisältää myös kytketyn laitteen ennakkohuoltotyö. Järjestelmän käyttäjän on siis helppo antaa yksi työlista ennakkohuollon työntekijälle.

## 6.5 Vikailmoitus

Laitteelle tehdään vikailmoitus, kun siihen on tullut kunnossapitoa vaativa vika. Vikailmoituksen tekee itse laitteen käyttäjä. Laitteen käyttäjän ei tarvitse kertoa vikailmoituksesta kuin laitteen nimen, sijainnin ja millainen vika laitteeseen on tullut. Tämän jälkeen kunnossapidossa valmistellaan työtilaus. Työtilaus sisältää valmistelutietoja ja suunnittelutietoja korjattavasta kohteesta. Materiaalit osiossa luodaan materiaalmääräimiä, joiden avulla varastosta haetaan tarvittavia osia työtilaukselle. Jos korjattavalle laitteelle tarvitaan sellaisia osia, joita ei varastosta löydy, tarvitsee tehdä myyntilaus. Kun vika on laitteessa korjattu, tehdään järjestelmään työtilauksen raportointi. Raportointi sisältää korjatun työn analyysin sekä siihen käytettyjen tuntien määrän. Raportoinnin jälkeen vikailmoitus kuitataan tehty – tilaan ja se tallentuu laitteen työtilaus historiaan. Työtilaus historia osiosta on helppo seurata laitteelle tulleita vikailmoituksia.

## 7 LAITEREKISTERIN OHJEET

### 7.1 Laitenavigaattori

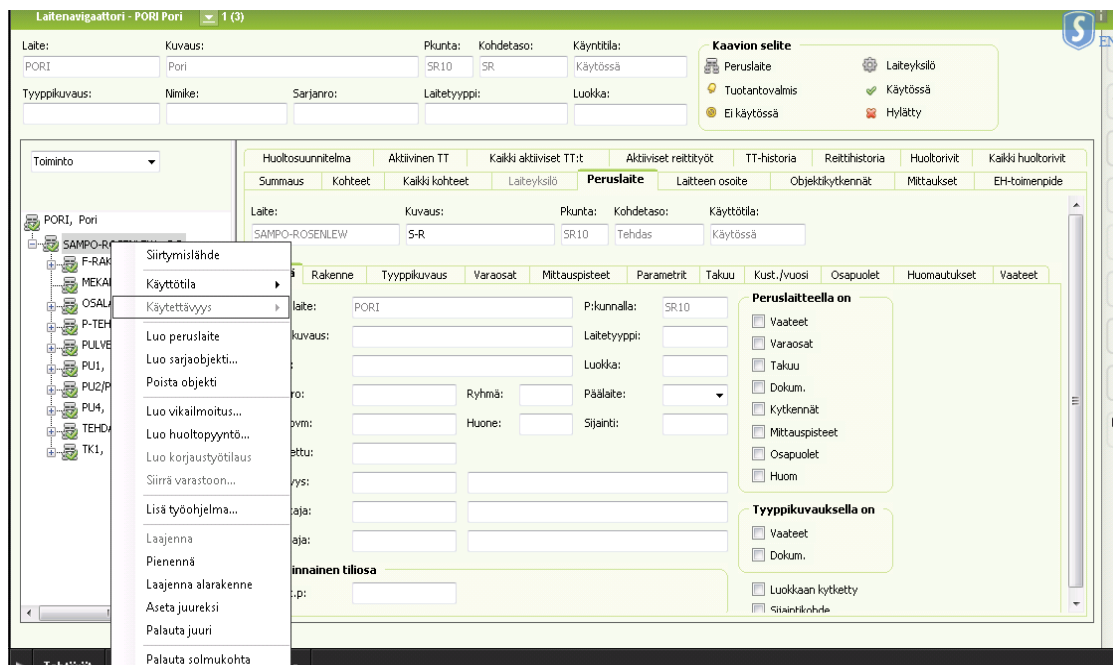
Laitenavigaattorilla haetaan laitteita paikkakunnan, osaston, rakennuksen tai ylemmän laitteen mukaan. Laitenavigaattorissa aukeaa hakemistopuu, jossa on peruslaitteita eri kohdetasoilla. Peruslaitteita ovat paikkakunnat, rakennukset, osastot ja laite-tyypit. Peruslaitteiden alta avautuu laiteyksilöitä.

Kuvassa 1. on laitenavigaattorin etusivu. Hakemistopuu sijaitsee vasemmalla. Kuvassa siihen on avattu paikkakunta ja sen alapuolella sijaitsevat kohteet. Laitenavigaattorin perustiedot ovat laite, kuvaus, paikkakunta ja kohdetaso. Tiedot näkyvät kuvan ylälaidassa. Hakemistopuun rakennuksilla ja osastoilla on enemmän perustietoja. Osastoilla on merkitty esimerkiksi perustietoihin, että missä ne sijaitsevat.

Kuva 1. Laitenavigaattorin etusivu (IFS Applications)

## 7.2 Peruslaitteen lisääminen

Peruslaitteen pystyy lisäämään suoraan hakemistopuuhun. Hiiren oikeanpuoleista näppäintä painamalla avautuu ikkuna, jossa on luo peruslaite – toiminto. Kuvassa 2. on esitettyä toiminto, jolla pystyy peruslaitteen luomaan. Hiiren oikeanpuoleista näppäintä tulee painaa sen laitteen kohdalta, jonka alle haluaa seuraavan peruslaitteen. Kuvassa 3. on esitettyä ikkuna, joka aukeaa luomaan peruslaitteen tiedot. Peruslaitteen luomiseksi tarvitaan laitteen nimi ja sen kuvaus sekä paikkakunta. Peruslaitteen kohdetasoon laitetaan taso, johon se halutaan. Peruslaitteen kohdetaso pitää olla alempi, kuin sen ylemmän laitteen.



Kuva 2. Peruslaitteen lisääminen (IFS Applications)

Kuva 3. Peruslaitteen tiedot (IFS Applications)

### 7.3 Laiteyksilön lisääminen

Laiteyksilön lisääminen tapahtuu laiteyksilö välilehdellä. kuvassa 4. vasemmalla puolella on haku, josta löytyy laiteyksilö. Kuvassa 4. oikealla puolella on plusmerkki, josta painamalla saadaan kaksi kenttää vaaleanpunaiseksi. Vaaleanpunaisella merkityt kentät ovat pakolliset kentät. Laiteyksilön luomiseksi tarvitaan laitteen nimi ja sarjanumero. Nämä yhdessä muodostaa laitteen laite-kenttään. Annettua sarjanumeroa ei pysty poistamaan järjestelmästä. Jos laiteyksilölle annetaan väärä sarjanumero, niin sen pystyy muuttamaan esimerkiksi poistamaan kyseisen laitteen. Annettu väärä sarjanumero pysyy kuitenkin järjestelmässä ja sitä ei pysty antamaan enää toiselle laiteyksilölle. Paikkakunta-kenttä määräytyy itsestään. Sitä pystyy kuitenkin vaihtamaan, jos paikkakunta ei ole oikea. Ylempi laite-kenttä on tärkeä tieto, jotta laiteyksilö saadaan kiinnitettyä oikeaan peruslaitteeseen. Muita tietoja, joita laitteeseen voidaan lisätä, näkyy kuvassa 4.

Kuva 4. Laiteyksilön lisääminen (IFS Applications)

Nimikkeen lisääminen tapahtuu laajenna toiminnosta. Laajenna painike löytyy kuvasta 4. oikeasta reunasta toiseksi viimeinen painike. Kuvassa 4. painike on himmeämmällä. Nimike-kentän tulee olla valikoituna ja painetaan laajenna painiketta. Kuvassa 5. on esitettyä nimikkeen lisäys. Plusmerkistä saatavat vaaleanpunaiset kentät ovat pakolliset kentät.

Tämän jälkeen palataan kuvan 4. osoittamaan välilehteen. Kuvan 4. oikeassa reunassa on painike nimeltään sallitut arvot. Painike on kolmanneksi alimmainen ja siinä on kolme viivaa ja pistettä allekkain. Sallitut arvot kentästä haetaan lisätty nimike. Kenttä on esitetty kuvassa 6. Toiminnon jälkeen palataan laiteyksilö välilehteen, joka kuvassa 4. esitetään. Laiteyksilö välilehdellä lisätään muut halutut tiedot ja tallennetaan. Tallennus painike on kuvassa 4. oikeassa reunassa kolmantena painikkeena.

Kuva 5. Laiteyksilön nimikkeen lisäys (IFS Applications)

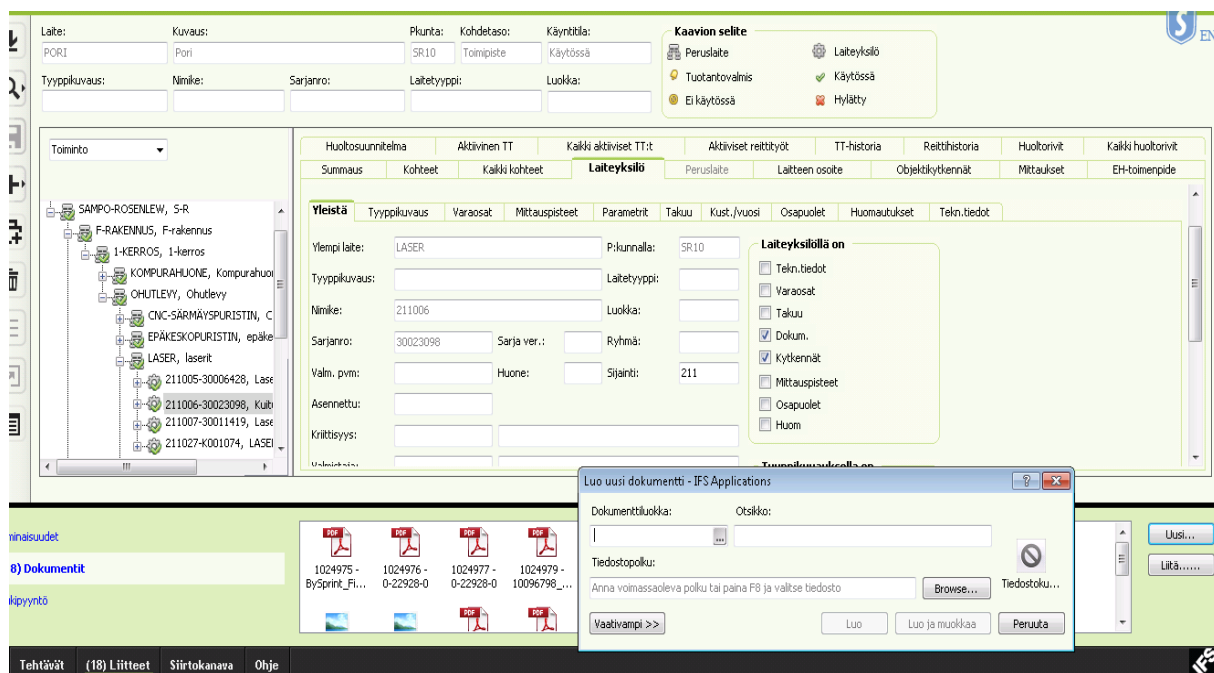
Nimike	Kuvaus	Yks	Eräseuranta	Sarj
221017	Arosverken 65t 26086	kpl	Ei eräseurantaa	Man

Kuva 6. Laiteyksilön nimikkeen hakeminen sallitut arvot kentästä (IFS Applications)

### 7.3.1 Dokumentin lisääminen laiteyksilöön

Dokumentin lisääminen laiteyksilölle tapahtuu laiteyksilö välilehdellä. Kun tiettyyn laiteyksilöön halutaan lisätä dokumentti, niin valitaan kuvan 7. osoittamasta välileh-

destä alhaalta liitteet painike. Kuva 7. näyttää, että alalaitaan ilmestyy ruutu, jonka vasemmassa reunassa on uusi-painike. Siitä avautuu pieni ikkuna, johon lisätään haluttu dokumenttiluokka ja sitten haluttu tiedosto. Kun laiteyksilölle on lisätty dokumentti, niin laiteyksilö välilehdellä näkyy dokumentti kentässä rasti. Kuvassa 8. tämä on osoitettu.



Kuva 7. Dokumentin lisääminen laiteyksilölle (IFS Applications)

### 7.3.2 Ennakkohuoltotyön lisääminen

Ennakkohuoltotyön lisääminen tapahtuu tietyn laiteyksilön EH-toimenpide välilehdellä. Kuvassa 8. on esitetty EH-toimenpide välilehti. Välilehden näyttöä painetaan hiiren oikealla ja päästään lisäämään yksittäinen EH-toimenpide laitteelle, kuva 9. Kuvassa 10. on esitettyä yksittäisen EH-toimenpiteen välilehti. Välilehdelle lisätään ennakkohuoltotyön tiedot ja tallennetaan. Kuvassa 8. näkyy miten ennakkohuoltotyö ilmestyy laiteyksilön EH-toimenpide välilehdelle.

Laite: PORI Kuvaus: Pori Pkunta: SR10 Kohdetaso: Toimipiste Käyntitila: Käytössä  
 Tyypik kuvaus: Nimike: Sarjanro: Laiteyyppi: Luokka:

**Kaavion selite**  
 Peruslaite Laiteyksilö  
 Tuotantovalmis Käytössä  
 Ei käytössä Hylätty

Toiminto: 1-KERROS, 1-kerros  
 KOMPURAHUONE, Kompurahuone  
 OHUTLEVY, Ohutlevy  
 CNC-SÄRMÄYSPURISTIN, CNC-särmäys;  
 EPÄKESKOPURISTIN, epäkeskopuristimet  
 LASER, laserit  
 211005-30006428, Laser BY SPEED  
 211006-30023098, Kuitulaser  
 211007-30011419, Laser Bysprint Pr  
 211027-K001074, LASER 4  
 LEVYLEIKKURI, levyleikkurit  
 MANKELI, Mankelit

Huoltosuunnitelma		Aktiivinen TT		Kaikki aktiiviset TT:t		Aktiiviset reitityöt		TT-historia		Reitthistoria		Huoltoerit		Kaikki huoltoerit	
Summaus	Kohteet	Kaikki kohteet	Laiteyksilö	Peruslaite	Laiteen osoite	Objektikytkennät	Mittaukset	EH-toimenpide							
Valittu laite:															
EH nro	Versio	EH tyyppi	Laite	Paikkakunta	Toim.pide	Toimenpite...	Aloitusaarvo	Alkuyks	Väli	Välitys.	TT Pkun				
1	1	Yksitt. toime...	211006-300...	SR10	VUOSIH.	vuosihuolto	28.1.2016	Päivä	1	Vuosi	SR10				

Laiterakenne:		Aktiivinen TT		Kaikki aktiiviset TT:t		Aktiiviset reitityöt		TT-historia		Reitthistoria		Huoltoerit		Kaikki huoltoerit	
EH nro	Versio	Laite	Paikkakunta	Toim.pide	Toimenpiteen...	Aloitusaarvo	Alkuyks	Väli	Välitys.	TT Pkun	Osasto				

Kuva 8. Laiteyksilön EH-toimenpide välilehti (IFS Applications)

Laite: PORI Kuvaus: Pori Pkunta: SR10 Kohdetaso: Toimipiste Käyntitila: Käytössä  
 Tyypik kuvaus: Nimike: Sarjanro: Laiteyyppi: Luokka:

**Kaavion selite**  
 Peruslaite Laiteyksilö  
 Tuotantovalmis Käytössä  
 Ei käytössä Hylätty

Toiminto: 1-KERROS, 1-kerros  
 KOMPURAHUONE, Kompurahuone  
 OHUTLEVY, Ohutlevy  
 CNC-SÄRMÄYSPURISTIN, CNC-särmäys;  
 EPÄKESKOPURISTIN, epäkeskopuristimet  
 LASER, laserit  
 211005-30006428, Laser BY SPEED  
 211006-30023098, Kuitulaser  
 211007-30011419, Laser Bysprint Pr  
 211027-K001074, LASER 4  
 LEVYLEIKKURI, levyleikkurit  
 MANKELI, Mankelit

Huoltosuunnitelma		Aktiivinen TT		Kaikki aktiiviset TT:t		Aktiiviset reitityöt		TT-historia		Reitthistoria		Huoltoerit		Kaikki huoltoerit	
Summaus	Kohteet	Kaikki kohteet	Laiteyksilö	Peruslaite	Laiteen osoite	Objektikytkennät	Mittaukset	EH-toimenpide							
Valittu laite:															
EH nro	Versio	EH tyyppi	Laite	Paikkakunta	Toim.pide	Toimenpite...	Aloitusaarvo	Alkuyks	Väli	Välitys.	TT Pkun				
1	1	Yksitt. toime...	211006-300...	SR10	VUOSIH.	vuosihuolto	28.1.2016	Päivä	1	Vuosi	SR10				

Laiterakenne:		Aktiivinen TT		Kaikki aktiiviset TT:t		Aktiiviset reitityöt		TT-historia		Reitthistoria		Huoltoerit		Kaikki huoltoerit	
EH nro	Versio	Laite	Paikkakunta	Toim.pide	Toimenpiteen...	Aloitusaarvo	Alkuyks	Väli	Välitys.	TT Pkun	Osasto				

Yksittäinen EH-toimenpide...  
 Reitti-EH-toimenpide...  
 Lisää yksittäinen EH-toimenpide laitteelle...  
 Lisää reitti-EH-toimenpide laitteelle...  
 Haku  
 Muokkaa  
 Tuloste  
 Pikakaavio...  
 Muokatut kohteet

Kuva 9. Yksittäisen EH-toimenpiteen lisääminen laitteelle ruutu (IFS Applications)

**Yksittäinen EH-toimenpide - 1 211006-30023098 VUOSIH.**

EH nro: 1 Versio: 1 Pkunta: SR10 Laite: 211006-30023098 Kuvaus: Kuitulaser  
 Toim.pide: VUOSIH. Toimenpiteen kuvaus: vuoshiolto Tila: Alustava Vanha versio:

**Yleistä** Valmistelu Asiakastiedot Budjetti Suunnittelu Työt Vaiheet Materiaalit Työkalut ja laitteistot Huoltosuunnitelma Valinta-arvot Yleisohteet

TT tiedot		EH tiedot	
TT Pkun: SR10	Käyntitila: Käytössä	Muutettu: 4.3.2016	
Osasto: KPITO	Tärkeysjärj.: 1	Vim.suoritett.: 16	
Tekijä:	Suoritus aika:	Viivästys prosentti(%): 16	
Työtyyppi:	Suunnitt.: KAROLIINAK	Valm.pvm perusteena: Ei	

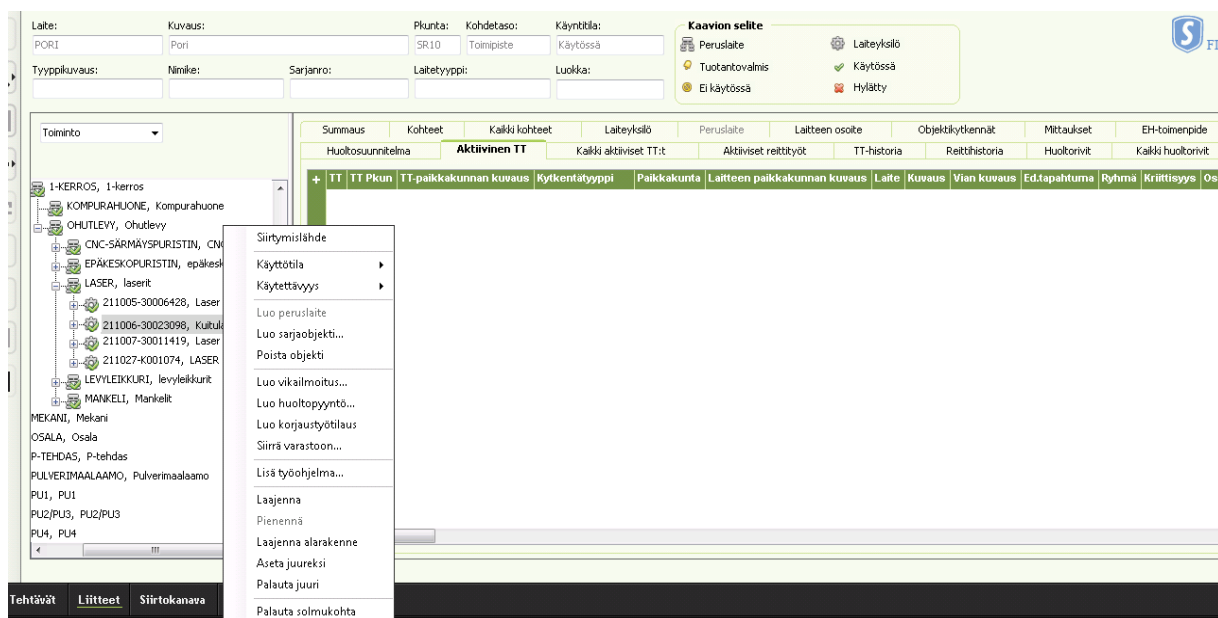
Huoltosuunnitelma		Tapahtuma	
Aloitusaarvo: 28.1.2016	Alkuyks: Päivä	Väli: 1	Välitys: Vuosi
Generoitava: Kyllä	Generoitava: Kyllä	Tapahnt. Alku: 28.1.2016	Väli: 1

Voimassa		EH:lla on	
Voim.mistä: 4.3.2016	Voim.mihin: 31.12.2016	<input type="checkbox"/> Vanh. vakiotöitä	<input type="checkbox"/> Dokum.
Kalenteri: MAINT	Default calendar	<input type="checkbox"/> Kytkennät	<input type="checkbox"/> Muutokset
		<input type="checkbox"/> Korvaukset	<input type="checkbox"/> Ehto

Kuva 10. EH-toimenpide välilehti (IFS Applications)

### 7.3.3 Vikailmoituksen lisääminen

Vikailmoituksen lisääminen tapahtuu, kun laiteyksilön kohdalla painetaan hiiren oikeaa ja valitaan toiminto luo vikailmoitus kuten kuvassa 11. Tämän jälkeen avautuu vikailmoitus laitteelle välilehti, jossa vaaleanpunaisella merkityt kentät ovat pakollisia, kuva 12. Välilehteen lisätään halutut tiedot ja sen jälkeen tallennetaan. Laiteyksilön aktiivinen tt välilehdelle ilmestyy vikailmoitus, kuva 13. Vikailmoitusta painetaan hiiren oikealla ja valitaan valmistele toiminto, kuva 14. Valmistele työtilaus välilehti aukeaa ja siihen pystyy lisäämään perustietoja sekä muita haluttuja tietoja kuva 15. Työn tilaa pystyy muuttamaan aktiivinen TT välilehdellä. Painamalla hiiren oikeaa työn kohdalla pystyy valitsemaan työtilaksi halutun tilan, kuva 16.



Kuva 11. Vikailmoituksen lisääminen (IFS Applications)

TT: 22 Tallennettu: 29.3.2016 19:28:37 TT Pkun: SR10

**Pakollinen**

Raportoinut: KAROLIINAK Nimi ja puh.nro: Koski Karolina -

Kuvaus:

Osasto:  Kunnossapito

**Lisätietoa viasta**

Laite: 211006-30023098 Pkunta: SR10

Kuvaus: Kuitulaser

Vian kuvaus:

Vaad. aloitus:  Valmistuttava:

**Vikakoodit**

Havainto:

Oire:

Tärkeysjärj.:

**Lähdetiedot**

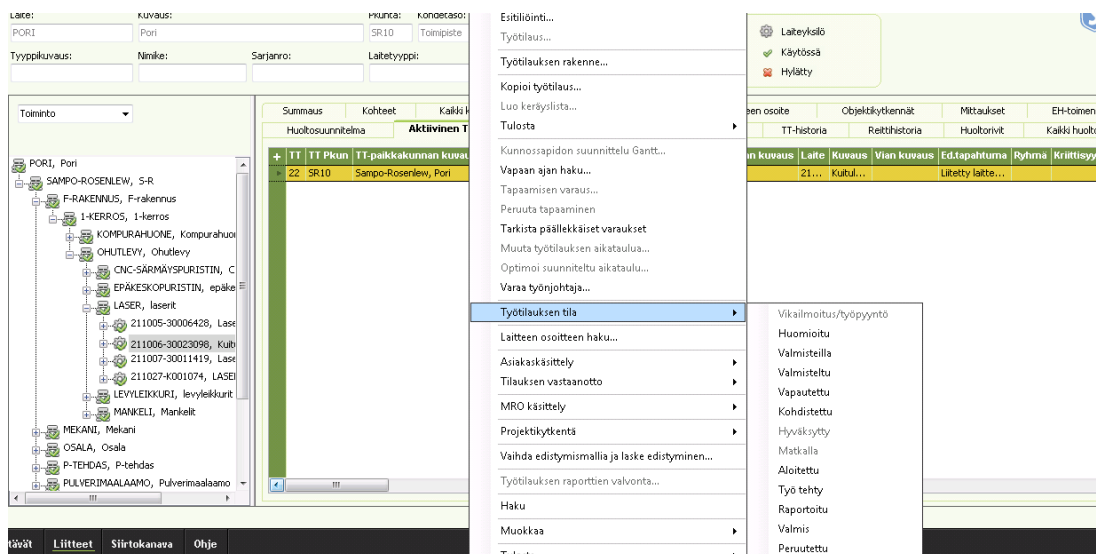
Alkuperätunnus:

Kuva 12. Vikailmoitus välilehti (IFS Applications)

Summaus	Kohteet	Kaikki kohteet	Laiteyksilö	Peruslaite	Laitteen osoite	Objektitykennät	Mittaukset	EH-toimenpide					
Huoltosuunnitelma	<b>Aktiivinen TT</b>	Kaikki aktiiviset TT:t	Aktiiviset reitityt	TT-historia	Reitthistoria	Huoltorivit	Kaikki huoltorivit						
<b>+</b>	<b>TT</b>	<b>TT Pkun</b>	<b>TT-paikkakunnan kuvaus</b>	<b>Kytkentätyyppi</b>	<b>Paikkakunta</b>	<b>Laitteen paikkakunnan kuvaus</b>	<b>Laite</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Vian kuvaus</b>	<b>Ed.tapahtuma</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Kriittisyys</b>	<b>Osa</b>
	22	SR10	Sampo-Rosenlew, Pori	Laite	SR10	Sampo-Rosenlew, Pori	21...	Kuitul...		Litetty laitte...			KPIT

Kuva 13. Laiteyksilön aktiivinen tt (IFS Applications)

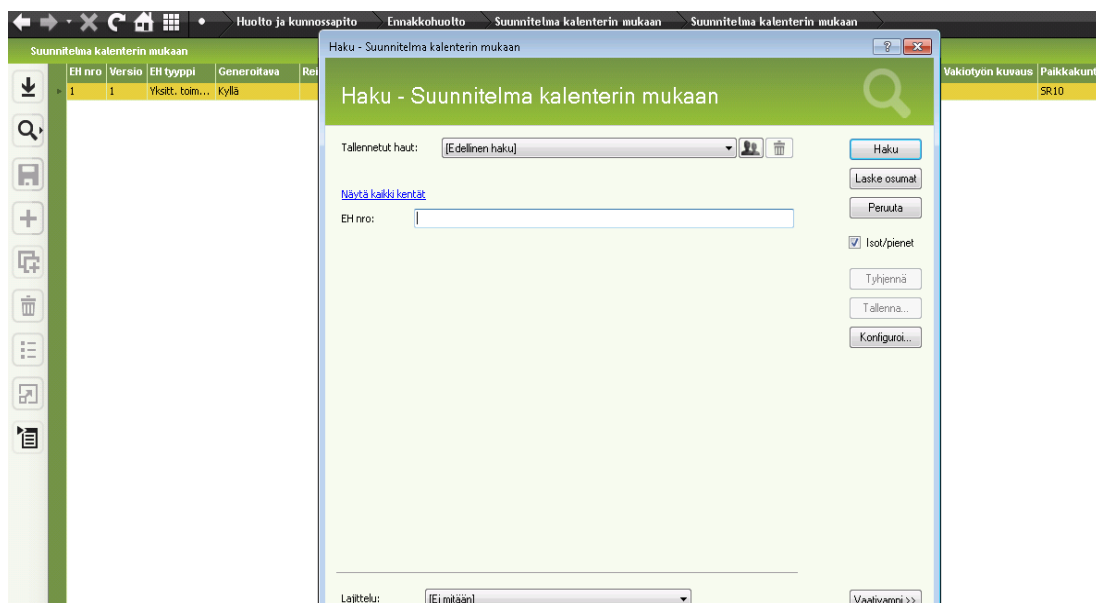




Kuva 16. Työtilä (IFS Applications)

### 7.3.4 Ennakkohuollot kalenterin mukaan

Ennakkohuoltotietoja pystyy näkemään ja seuraamaan suunnitelma kalenterin mukaan välilehdeltä. Kuvassa 17. on esitetty, että miten kalenterista haetaan ennakkohuoltoja. Haku kentässä pystyy valitsemaan monella eri tavalla, että miten ennakkohuoltoja hakee.



Kuva 17. Kalenteri

## 8 TYÖN TULOKSET

### 8.1 Tulosten arviointi

Tutkimuksen tavoitteena oli saada Sampo-Rosenlew Oy:n kunnossapito-osasto yrityksessä käytettävään IFS toiminnanohjausjärjestelmään. Kunnossapito moduulista halutaan saada tulevaisuudessa toimiva kokonaisuus yrityksen kunnossapito-osaston käyttöön.

Jotta tavoitteisiin päästiin, ensin perehdyttiin Sampo-Rosenlew Oy:ssä toimivaan toiminnanohjausjärjestelmään. Tulevaa työtä varten perehdyttiin erityisesti toiminnanohjausjärjestelmään kuuluvaan kunnossapito moduuliin. Oli tärkeää tutustua IFS:n huolellisesti, jotta työ sujuisi jouhevasti.

Työhön asetetut tavoitteet täyttyivät ja yrityksen kunnossapito-osasto saatiin osaksi toiminnanohjausjärjestelmää. Myös tavoitteen mukainen laiterekisteri saatiin perustettua. Työn aikana tarkennettiin rajoja laitteiden osalta. Laiterekisteri saatiin kuitenkin alkuun ja rekisterissä on myös valmiina koko tehdasta kuvailevahakemisto puu, josta on hyvä tulevaisuudessa jatkaa laiterekisteriä.

### 8.2 Jatkosuunnitelma ja kehitysehdotukset

Toiminnanohjausjärjestelmän laiterekisterin käyttöönottoon vaikuttaa erilaiset tekijät. Laiterekisteri on nyt perustettu ja sinne on lisätty ohutlevy osaston laitteet. Laiterekisteri sisältää myös hakemisto puun. Laitteiden ennakkohuoltotietoja on lisätty laiterekisteriin sekä muita dokumentteja kuten valokuvia laitteista ja niiden käyttöohjeita. Laiterekisterin varsinaista käyttöönottoa ei kuitenkaan pystytä toteuttamaan ennen kuin kaikki kunnossapidon huollettavat laitteet ovat laiterekisterissä.

Mielestäni on kaksi tapaa edetä laiterekisterin toiminnassa ja sen käyttöönotossa. Joko edetään osasto kerrallaan ja kokeillaan laiterekisterin toimivuutta kyseisen osaston osalta. Tällöin kuitenkin joudutaan muitten osastojen osalta käyttämään vanhaa kunnossapitojärjestelmää. Mielestäni tämä hankaloittaa työskentelyä, koska joudutaan

käyttämään kahta järjestelmää samaan aikaan. Toinen vaihtoehtoon, että kaikki laitteet laitetaan suoraan laiterekisteriin Tällöin laiterekisterin käyttöönotto vie aikaa.

Aikataulu laiterekisterin käyttöönotolle on vaikea arvioida. Aikataulu riippuu tietenkin, että millä tavalla laiterekisteriä lähdetään jatkamaan. Aikatauluun vaikuttavia tekijöitä on laitteiden määrä. Yrityksellä on laaja määrä erilaisia laitteita, jotka kuuluvat kunnossapidon laiterekisteriin. Vanhaa kunnossapitojärjestelmää pystyy käyttämään apuna, mutta jokainen laite on käytävä paikan päälle tarkastamassa. Toiminnanohjausjärjestelmän käytön osaaminen on tärkeää. Testiversio on hyvä apuväline. Kuitenkin järjestelmän oppiminen vie oman aikansa. Aikatauluun vaikuttaa myös otetaanko järjestelmä käyttöön keskeneräisenä vai valmiina. Molemmat tavat ottavat varmasti oman aikansa.

## 9 YHTEENVETO

Nykypäivän menestyvässä teollisuus yrityksessä on toiminnanohjausjärjestelmä. Toiminnanohjausjärjestelmä ohjaa yrityksen päivittäistä toimintaa. Toiminnanohjausjärjestelmä on yleensä räätälöity yrityksen tarpeiden mukaan. Yrityksen toimivuuden kannalta toiminnanohjausjärjestelmää tulee pitää ajan tasalla ja sen sisältö tulee olla riittävää. Toiminnanohjausjärjestelmän oikeanlainen käyttö antaa yritykselle avaimet tuottavampaan toimintaan. Järjestelmän avulla pystytään luopumaan niin sanotusta turhasta työstä esimerkiksi paperipinoista.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perustaa kunnossapidon laiterekisteri toiminnanohjausjärjestelmään. Tulevaisuudessa yritys voi jatkaa laiterekisterin sisältöä niin, että kunnossapito-osasto pystyisi käyttämään toiminnanohjausjärjestelmää. Tarkoituksena oli myös luoda ohjeet laiterekisterin aloittamiseen ja jatkamiseen.

Työn alussa tutustuttiin IFS toiminnanohjausjärjestelmään. Työ rajattiin niin, että ohutlevy osaston noin 20 laitetta lisättiin laiterekisteriin. Työn kuluessa huomattiin IFS:n laajuus ja monipuolisuus. Työ pyrittiin rajaamaan niin, että aluksi otetaan käyttöön kriittisimmät kohteet kunnossapito moduulissa.

Työn rajauksien vuoksi kunnossapito-osasto ei pysty ottamaan toiminnanohjausjärjestelmää käyttöön. Tähän on yhtenä syynä yrityksen laaja laitekanta. Tämä työ antaa kuitenkin erinomaiseen pohjan jatkaa laiterekisterin perustamista, jotta kunnossapito-osasto voi tulevaisuudessa ottaa järjestelmän käyttöön.

Työn suurin haaste oli laaja ja monipuolinen toiminnanohjausjärjestelmä. Pehdyin siihen aluksi järjestelmän testiversion avulla. Järjestelmä tuli hyvin tutuksi työn aikana. Tein yhteistyötä kunnossapidon toimihenkilöiden kanssa, koska he tulevat käyttämään järjestelmää tulevaisuudessa. Perustamani laiterekisteri antaa erinomaisen pohjan rekisterin jatkajalle.

## LÄHTEET

- Bystronic www-sivut. 2016. Viitattu 29.3.2016.  
<http://www.bystronic.fi/fi/tuotteet/Saermaeyspuristimet/index.php>
- Bystronic www-sivut. 2016. Viitattu 29.3.2016.  
<http://www.bystronic.fi/fi/tuotteet/Laserleikkausjaerjestelmaet/>
- Hakonen, M. 2015. Tieto ohjaa toimintaamme yhä nopeammin ja itsenäisemmin. Promaint. Viitattu 29.3.2016. <http://www.promaintlehti.fi/Tuotantotehokkuuden-kehittaminen/Tieto-ohjaa-toimintaamme-yha-nopeammin-ja-itsenaisemmin>
- Haverila, M. T., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Hämeen Kirjapaino Oy.
- von Hertzen, J. Kunnossapidon päällikkö, Sampo-Rosenlew Oy. Lähetetty 14.3.2006. Viitattu 24.3.2016.
- von Hertzen, J. Kunnossapidon päällikkö, Sampo-Rosenlew Oy. Pori. Haastattelu 25.3.2016. Haastattelijana Karoliina Koski. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.
- IFS:n www-sivut. 2016. Viitattu. 15.2.2016. <http://www.ifsworld.com>
- IFS Applications. Toiminnanohjausjärjestelmä. Ei saatavilla.
- Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen. Helsinki: KP-Media Oy.
- Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T. & Åström, T. 2007. Kunnossapito. Helsinki: KP-Media Oy.
- Kilpeläinen, T. 2013. Toiminnanohjaus hallintaan kuusi yhteentoimivuutta parantavaa ratkaisua. Promaint. Viitattu 21.3.2016.  
<http://www.promaintlehti.fi/Tuotantotehokkuuden-kehittaminen/Toiminnan>
- Lehtonen, J-H. 2004. Tuotantotalous. Vantaa: Dark Oy.
- Opetushallituksen www-sivut. 2016. Viitattu 10.2.2016  
<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet.html>
- Profiz www-sivut. 2013. Viitattu 29.3.2016. <http://www.profiz.com/pdf/ERP-Ostajan-opas.pdf>
- Sampo-Rosenlew Oy:n intranet. Yritysesittely. Ei saatavilla.
- Sampo-Rosenlew Oy:n www-sivut. 2016. Viitattu 21.3.2016 <http://www.sampo-rosenlew.fi>

Tykkyläinen, I. 2015. Keskitymmekö kunnossapidossa oikeisiin asioihin? Promaint. Viitattu 21.3.2016. <http://promaintlehti.fi/Tuotantotehokkuuden-kehittaminen/Keskitymmeko-kunnossapidossa-oikeisiin-asioihin>

## LIITE 1

	Laite	Sijainti	Toimittaja
1	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	
2	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	
3	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	
4	Laser	Ohutlevy	Bystronic
5	Laser	Ohutlevy	Bystronic
6	Laser	Ohutlevy	Bystronic
7	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	Amada
8	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	
9	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	
10	Epäkeskopuristin	Ohutlevy	
11	Epäkeskopuristin	Ohutlevy	
12	Epäkeskopuristin	Ohutlevy	
13	Levyleikkuri	Ohutlevy	Cincinnati
14	Epäkeskopuristin	Ohutlevy	A/S DANSK PRESSEFABRIK
15	Laser	Ohutlevy	
16	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	Amada
17	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	Fredko Oy
18	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	Coastone
19	CNC-särmäyspuristin	Ohutlevy	
20	Levyleikkuri	Ohutlevy	
21	Levyleikkuri	Ohutlevy	

## LIITE 2

