

# ENNAKKOHUOLLON SUUNNITTELU JA TOTEUTUS ARROW MAINT - OHJELMISTOON

Alexi Törrönen

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2015

Automaatiotekniikan koulutusohjelma  
Tekniikan ja liikenteen ala



Tekijä(t) Törrönen, Aleks	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 29.4.2015
	Sivumäärä 39	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Ennakkohuollon suunnittelu ja toteutus ARROW Maint -ohjelmistoon</b>		
Koulutusohjelma Automaatiotekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Ari Kuisma		
Toimeksiantaja(t) Moilas Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Moilas Oy, joka on suomalainen leipomoalan yritys Pieksämäen Naarajärvellä Etelä-Savossa.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa Moilas Oy:n kahden tehtaan ennakkohuoltosuunnitelmat ARROW Maint – ohjelmistoon. Tavoitteena oli myös päivittää ARROW Maint – ohjelmiston tiedot ajan tasalle ja kouluttaa huoltohenkilökunta käyttämään ohjelmistoa.</p> <p>Opinnäytetyössä määriteltiin tärkeimmät ennakkohuoltoa tarvitsevat kohteet ja suunniteltiin niille ennakkohuolto-ohjelmat ARROW Maint -ohjelmistoon. Työn toteutuksen pohjana olivat laitteiden vikahistorian tutkinta, laitteiden käyttäjien haastattelut, huoltohenkilökunnan haastattelut, tehtaan tietokannan tutkinta sekä laitteiden ohjekirjojen tutkinta.</p> <p>Työssä on esitelty myös kunnossapidon teoriaa ja ARROW Maint – ohjelman käyttöä. Lisäksi työssä on esitelty Moilas Oy sekä ARROW Engineering Oy yrityksiä.</p>		
Avainsanat ( <a href="#">asiasanat</a> ) ennakkohuolto, ARROW, kunnossapito,		
Muut tiedot		



Author(s) Törrönen, Aleksi	Type of publication Bachelor's thesis	Date 29.04.2015
		Language of publication: Finnish
	39	Permission for web publication: x
Title of publication <b>Design and execution of pre-maintenance planning in ARROW Maint software</b>		
Degree programme Automation Engineering		
Tutor(s) Kuisma, Ari		
Assigned by Moilas Ltd.		
Abstract  <p>The thesis was assigned by Moilas Ltd., a bakery company located in Pieksämäki.</p> <p>The aim of the thesis was to design and execute pre-maintenance planning in ARROW Maint software for two Moilas factories. An additional aim was to update the information in the ARROW Maint software and train the maintenance workers to use the program.</p> <p>In the thesis, the most important pre-maintenance targets were defined, and for those targets pre-maintenance planning was implemented with ARROW Maint software. The implementation of the thesis work based on an investigation of the machinery's fault history, interviews with the factory and maintenance staff, investigation of the factory's database and machinery manuals.</p> <p>The theory part of the thesis presents maintenance theory and usage of ARROW Maint software. The company presentations of Moilas Ltd. and ARROW Engineering Ltd. are also included in the thesis.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) pre-maintenance, ARROW, maintenance		
Miscellaneous		

## SISÄLLYS

1	Johdanto.....	4
2	Moilas Oy.....	5
2.1	Paakaranpolun tehdas.....	6
2.1.1	Piirakkalinja .....	6
2.1.2	Tummaleipälinja.....	7
2.1.3	Vaalealeipälinja .....	7
2.1.4	Sämpylälinja .....	7
2.1.5	Laminaattorilinja .....	7
2.2	Hietatien gluteeniton tehdas .....	8
2.2.1	Gluteenitonlinja.....	8
2.2.2	Pizzalinja .....	9
2.2.3	Lihapiirakkalinja.....	9
3	Kunnossapito.....	9
3.1	Kunnossapidon lajit .....	11
3.1.1	Huolto.....	12
3.1.2	Ehkäisevä kunnossapito .....	12
3.1.3	Korjaava kunnossapito .....	14
3.1.4	Parantava kunnossapito.....	15
3.1.5	Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen .....	15
3.2	Kunnossapidon tietojärjestelmät .....	16
3.2.1	Tietojärjestelmien jaottelu.....	17
3.2.2	Tietojärjestelmän toiminnallisuus ja hyödyntäminen .....	17
4	ARROW Engineering Oy .....	19
4.1	ARROW Machine Track .....	19
4.2	ARROW Maint.....	19
4.3	ARROW Novi.....	20
4.4	ARROW Andon.....	20
4.5	ARROW Shop Floor Management .....	20
4.6	ARROW Maint – ohjelmiston esittely.....	21
4.6.1	Aloitushjelma .....	21
4.6.2	Laiterekisteri.....	21

4.6.3	Varastotiedot .....	23
4.6.4	Toimittajarekisteri .....	24
4.6.5	Perustiedot .....	25
4.6.6	Työaikataulu .....	26
4.6.7	Vikailmoitus.....	28
4.6.8	Käyttäjät .....	30
4.6.9	Graafiset raportit.....	30
4.6.10	Pakolliset kentät.....	31
5	Moilas Oy:n ennakkohuollon suunnittelu.....	32
5.1	Ilmastointilaitteen ennakkohuolto-ohjeiden laadinta .....	33
5.1.1	Ennakkohuollon kirjaus ARROW Maint – ohjelmistoon .....	34
6	Yhteenveto .....	37
	Lähteet.....	38
	Liitteet .....	39

## KUVIOT

Kuvio 1	Moilas Oy logo ( <a href="http://www.moilas.fi/fi/?ID=2075">http://www.moilas.fi/fi/?ID=2075</a> ) .....	5
Kuvio 2	Paakaranpolun tehdas ( <a href="http://www.moilas.fi/fi/?ID=2065">http://www.moilas.fi/fi/?ID=2065</a> ) .....	6
Kuvio 3	Hietatien tehdas ( <a href="http://www.moilas.fi/fi/?ID=2065">http://www.moilas.fi/fi/?ID=2065</a> ).....	8
Kuvio 4	Kunnossapitolajit (SFS-EN 13306:2001) .....	11
Kuvio 5	Kunnossapitolajit (PSK 7501:2000) .....	11
Kuvio 6	ARROW Engineering Logo (ARROW 2012) .....	19
Kuvio 7	Käynnistysnäky (kuvakaappaus).....	21
Kuvio 8	Laiterekisterin perusnäky (ARROW Maint käsikirja) .....	21
Kuvio 9	Laitkortti (ARROW Maint käsikirja) .....	22
Kuvio 10	Laitehierarkia (kuvakaappaus) .....	23
Kuvio 11	Varastotiedot (ARROW Maint käsikirja).....	23
Kuvio 12	Varaosan perustiedot (ARROW Maint käsikirja) .....	24
Kuvio 13	Toimittajarekisteri (ARROW Maint käsikirja) .....	24
Kuvio 14	Toimittajan perustiedot(ARROW Maint käsikirja) .....	25
Kuvio 15	Perustiedot (ARROW Maint käsikirja) .....	25
Kuvio 16	Työaikataulu (ARROW Maint käsikirja) .....	26

Kuvio 17 Työaikataulun palkkien värien selitys (ARROW Maint käsikirja).....	26
Kuvio 18 Huoltosuunnitelma (ARROW Maint käsikirja).....	27
Kuvio 19 Vikailmoitus perusnäkyä (ARROW Maint käsikirja) .....	28
Kuvio 20 Vikailmoitus (ARROW Maint käsikirja) .....	28
Kuvio 21 Vikailmoituksen kuittaus (ARROW Maint käsikirja) .....	29
Kuvio 22 Käyttäjät (kuvakaappaus) .....	30
Kuvio 23 Graafiset raportit (kuvakaappaus) .....	30
Kuvio 24 Korjaustapahtumat työlajeittain 1.1.2015 – 7.4.2015. (kuvakaappaus).....	31
Kuvio 25 Pakolliset kentät (kuvakaappaus).....	31
Kuvio 26 Ilmastointilaitteen 3kk Huolto (kuvakaappaus) .....	34
Kuvio 27 Ilmastointilaitteen Kuukausihuolto (kuvakaappaus).....	35
Kuvio 28 Ilmastointilaitteen huollon materiaalit ja työohjeet (kuvakaappaus) .....	36
Kuvio 29 Huoltohistoria (kuvakaappaus) .....	36

# 1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheena oli tehdä Moilas Oy:n kahden tehtaan ennakko- sekä määräaikaishuoltosuunnitelmat ARROW Maint-ohjelmistoon. Moilas Oy oli hankkinut ARROW Maint-ohjelmiston vuoden 2012 aikana ja syksyllä 2014 he ymmärsivät, ettei ohjelmistoa käytetä täydellä potentiaalilla, vaan se vaatii kehittelyä ja hiomista. Työhön kuului tehtaan laitteiden tietojen päivittäminen ja tarkastaminen, ennakko- ja määräaikaishuoltosuunnitelmien laadinta sekä henkilöstön kouluttaminen ARROW Maint -ohjelmiston käyttöön.

Työn menetelminä olivat laitteiden käyttäjien haastattelut, tietokannan tutkinta, laitteiden ohjekirjojen tutkinta, laitteiden vikahistorian tutkinta sekä kunnossapitohenkilökunnan haastattelut. Huolto-ohjeet kirjattiin ARROW Maint kunnossapito-ohjelmistoon, josta kunnossapitohenkilökunta vastaanottaa ja kuittaa työt tehdyksi. Ohjelmistosta voi myös selata vanhoja huoltotapahtumia ja osoittaa todeksi esimerkiksi turvallisuusvaatimusten mukaisten palohälytinjärjestelmien määräaikaistarkastukset.

Työ suoritettiin Pieksämäellä Moilas Oy:n kahdella tehtaalla ja siihen oli varattu aikaa neljä kuukautta, Marraskuusta 2014 Helmikuuhun 2015.

## 2 Moilas Oy



Kuvio 1 Moilas Oy logo (<http://www.moilas.fi/fi/?ID=2075>)

Moilas Oy on perustettu vuonna 1955, jolloin Saimi Moilanen alkoi myydä kotileipomossaan leipomia ruislimppuja Pieksämäen torilla. Vuonna 1957 Moilanen alkoi toimittaa kotileipomostaan leipiä vähittäismyyntiin kauppoihin. Vuonna 1972 kotileipomo kävi liian pieneksi ja Moilanen rakennutti uuden isomman leipomon Naarajärven taajamaan. Gluteenittomien tuotteiden kehitys alkoi vuonna 1985 ja vuonna 1998 otettiin käyttöön erillinen gluteeniton leipomo. Vuonna 2002 tehtiin gluteenittomalla tehtaalla iso remontti, jolloin leipomoa uudistettiin ja sen yhteyteen rakennettiin pakkasvarasto sekä eineslinja. Nykyään Moilas Oy:n hallituksen puheenjohtajana toimii Saimi Moilasen poika Juha Moilanen. Moilas Oy:n toimitusjohtaja on Timo Savolainen.

Moilanen valmistaa mm. tuoreleipätuotteita, pakastetuotteita (kuten piirakoita), lihapiirakoita, pizzoja sekä leivonnaisia. Moilasen tuoretuotteita myydään pääosin Keski- ja Itä-Suomessa ja pakastetuotteita ympäri koko Suomen. Moilasen gluteenittomia tuotteita myydään koko Suomen alueella ja Moilanen onkin gluteenittomien tuotteiden markkinajohtaja Suomessa. Gluteenittomia tuotteita viedään myös mm. Ruotsiin, Norjaan, Tanskaan, Irlantiin, Hollantiin, Unkariin, Saksaan ja Italiaan. Moilasen tunnetuin tuote lienee cocktailpiirakka, joka nousi 1990-luvulla suureen suosioon suomalaisten keskuudessa.

Moilas Oy:llä on Pieksämäen Naarajärvellä kaksi tehdasta, Paakarinpölyn leipomo sekä Hietatien gluteeniton leipomo. Moilasen palveluksessa on noin 150 henkilöä, joka tekee siitä yhden isoimmista yksittäisistä työllistäjistä Pieksämäen alueella.

(<http://www.moilas.fi/>)



## 2.1 Paakarinpolun tehdas



Kuvio 2 Paakarinpolun tehdas (<http://www.moilas.fi/fi/?ID=2065>)

Paakarinpolun leipomo sijaitsee Naarajärven keskustassa. Leipomo on rakennettu vuonna 1972. Leipomossa on myös myymälä, jossa myydään Moilasan tuotteita ja tarjoillaan aamupalaa sekä lounasta. Myymälä on remontoitu ja uudistettu vuoden 2014 lopussa. Leipomossa on viisi päälinjaa, joissa valmistetaan tuotteita kellon ympäri. Jokaisella linjalla on oma pakkauskone.

### 2.1.1 Piirakkalinja

Piirakkalinjalla valmistetaan tuore- ja pakastepiirakkaa. Linjan alussa on piirakanrypytyskoneet, joihin syötetään taikinat sekä puuro. Rypytyksen jälkeen piirakat siirtyvät liukuhihnoja pitkin uuniin tai pakastuspiraaliin, riippuen valmistettavasta piirakkatyypistä. Piirakat pakataan joko pakastuspusseihin tai tuorepusseihin piirakkatyypistä riippuen, mutta myös irtopiirakoita pakataan erikseen myymälän ja laitoksien (esim. koulut ja ruokalaitokset) tarpeisiin.

### **2.1.2 Tummaleipälinja**

Tummaleipälinjalla valmistetaan ruisleipiä, kuten ruislimppua, ruispaloja sekä ruisvarrasta. Linjaston alussa on taikinaosasto, jossa valmistetaan leipien taikinat. Taikinat syötetään leipäkoneeseen, joka muotoilee taikinasta leivän. Leipäkoneelta leipä jatkaa matkaansa kohotuskaappiin. Seuraavana linjastossa on paistouuni, jossa leivät paistetaan kypsiksi. Uunin jälkeen leivät siirtyvät liukuhihnoja pitkin jäähdytykseen ja sieltä pakkaukseen.

### **2.1.3 Vaalealeipälinja**

Vaalealeipälinjalla valmistetaan vaaleita leipiä, kuten kokojyvä-, perhe- sekä kauraleipää. Linjaston alkupää sijaitsee tummaleipälinjan kanssa samassa paikassa ja siellä suoritetaan taikinoiden valmistus. Valmiit taikinat syötetään leipäkoneeseen, josta leivät siirtyvät kohotuksen kautta uuniin. Uunin jälkeen leivät kulkevat jäähdytysspiraalin kautta pakkaukseen.

### **2.1.4 Sämpylälinja**

Sämpylälinjalla valmistetaan erilaisia sämpylöitä. Sämpylälinjasto alkaa myös luonnollisesti taikinaosastolta. Taikina syötetään sämpyläkoneeseen, joka muotoilee taikinasta sämpylöitä. Sämpyläkoneelta sämpylät siirtyvät kohotuskaappiin, jossa sämpylät liikkuvat ”keinuissa” kaapin läpi. Seuraavaksi sämpylät siirtyvät liukuhihnoja pitkin uuniin. Uuni jälkeen on liukuhihnasiirto jäähdytysspiraaliin ja sen jälkeen pakkausosastolle.

### **2.1.5 Laminaattorilinja**

Laminaattorilinjalla valmistetaan erilaisia leivonnaisia, kuten esim. pitkoja, pullia ja leivoksia. Linjan alussa on taikinaosasto, josta taikinat syötetään leipomokoneelle. Kone muotoilee taikinasta haluttuja tuotteita. Laminaattorilinjan tuotteet paistetaan pienemmissä teollisuusuneissa, joihin ne laitetaan pinnavaunuissa. Paiston jälkeen tuotteet pakataan eri pakkaus koneilla, riippuen tuotteen tyypistä.

## 2.2 Hietatien gluteeniton tehdas



Kuvio 3 Hietatien tehdas (<http://www.moilas.fi/fi/?ID=2065>)

Hietatien gluteeniton leipomo sijaitsee Naarajärvellä noin kahden kilometrin päässä Paakarinpölyn leipomolta. Moilanen osti kiinteistön vuonna 1998 ja vuonna 2002 se remontoitiin. Leipomossa on kolme päälinjaa, korppujauhonvalmistustilat sekä suuri pakkasvarasto. Suuri osa Moilasan gluteenittomista tuotteista on pakastetuotteita, joten suuri pakkasvarasto onkin suuressa roolissa leipomon kannalta. Maininnan arvoista on myös, että Hietatien leipomolla valmistetaan McDonalds:in gluteenittomia hampurilaissämpylöitä.

### 2.2.1 Gluteenitonlinja

Gluteenittomalla linjalla valmistetaan useita erilaisia gluteenittomia tuotteita, kuten leipiä, sämpylöitä, pikkusuolaisia sekä makeita leivonnaisia. Linja alkaa taikinaosastosta, jossa valmistetaan taikinat haluttuihin tuotteisiin. Seuraavaksi taikina syötetään leipomokoneeseen, joka valmistaa taikinasta halutun tuotteen. Koneelta tuote siirtyy liukuhihnoja pitkin uuniin ja uunin jälkeen jäähdytykseen. Tuotteiden siirrossa uunilta jäähdytykseen on hyödynnetty robotiikkaa. Jäähdytyksestä tuote siirtyy pakkausosastolle, jossa on myös käytössä robotiikkaa lavalle pakkauksessa ja kelmutuksessa.

### 2.2.2 Pizzalinja

Pizzalinjalla valmistetaan tuore- sekä pakastepizzoja. Pizzalinjaston alussa on taikinaosasto, jossa valmistetaan taikinat. Taikinat syötetään pizzakoneeseen, joka muovaa taikinasta halutun mallisia pizzapohjia. Seuraavaksi pizzaan levitetään koneellisesti tomaattikastike ja pizza siirtyy paistoon kiviariinauuniin. Uunin jälkeen pizza matkaa täyteosaston läpi jäähdytykseen tai pakastukseen riippuen pizzan tyylistä. Tämän jälkeen pizza siirtyy pakattavaksi pakkausosastolle.

### 2.2.3 Lihapiirakkalinja

Lihapiirakkalinja on Hietatien leipomon uusin linjasto. Siellä valmistetaan gluteenittomia ja normaaleja lihapiirakoita. Linjaston alussa on taikinaosasto, jossa valmistetaan lihapiirakkataikinat sekä täyteaines. Seuraavana linjastossa on lihapiirakkakone, joka valmistaa taikinasta halutun kokoisia lihapiirakoita. Lihapiirakkakoneelta tuote siirtyy rasvakeitinlinjastoon. Paiston jälkeen tuote siirtyy jäähdytykseen ja sitä kautta pakkausosastolle.

## 3 Kunnossapito

Kunnossapito on erilaisten asioiden (kuten erilaisten prosessien, koneiden, laitteiden, rakenteiden, rakennusten, teiden, tietoverkoston, laivaväylien, terveyskeskusten, vesi ja viemäriverkoston) pitämistä toimintakuntoisina siten, että ne toimivat luotettavasti, esiintyvät viat korjataan sekä ympäristö ja turvallisuusriskit hallitaan. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 15.)

Kunnossapito määritellään SFS-EN 13306:2001 standardissa seuraavasti:

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

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 33.)

PSK 6201:2003 standardi 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.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 33.)

Kunnossapidon perinteisesti ymmärrettiin olevan vikojen korjausta. Tämä ymmärrys on nykyaikaisessa maapalloistuneessa yhteiskunnassa aivan liian suppea.

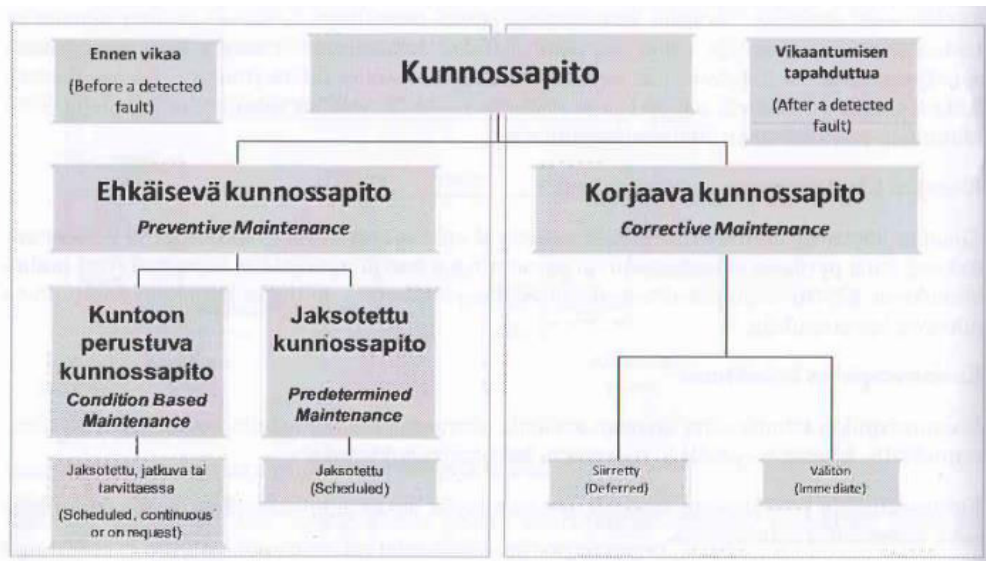
Kunnossapito onkin nimensä mukaisesti käyttöominaisuuden tuottokyvyn ylläpitämistä, säätämistä ja säilyttämistä. Yritys on hankkinut koneet tekemään jotakin haluttua tehtävää. Tämä ”tekemään jotakin” on juuri se, minkä varmistamista kunnossapitäjiltä odotetaan. Tämän määritelmän mukaan kunnossapitoon kuuluvat myös seuraavat asiat:

- laitteen toimintakunnon ylläpitäminen (koneen ei anneta huonontua ja/tai hajota)
- laitteen käytön turvallisuus
- laitteen laaduntuottokyky
- laitteen elinjakson hallinta (jäljellä olevan elinjakson määrittäminen)
- oikeiden käyttöolosuhteiden noudattaminen
- palauttaminen alkuperäiseen kuntoon
- koneen modernisointi
- suunnitteluheikkouksien korjaaminen
- käyttö ja kunnossapitotaitojen kehittäminen

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 15.)

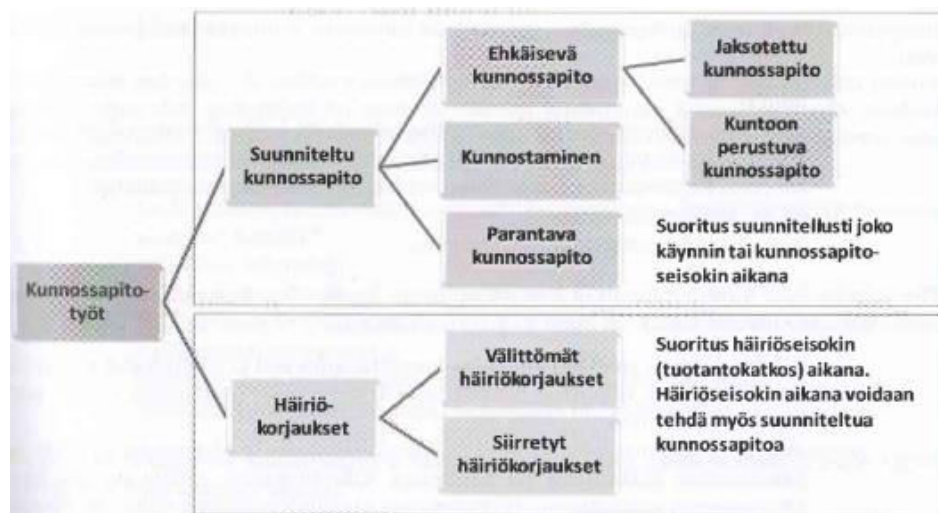
### 3.1 Kunnossapidon lajit

SFS-EN 13306 jaottelee toimenpiteen vian havaitsemisen mukaan (kuvio 4). Vika määritellään tilaksi, jossa kohde ei kykene suorittamaan vaadittua toimenpidettä. Näin ollen ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät kaikki ne toimenpiteet, joita suoritetaan ennen kuin vika ehtii pysäyttää komponentin toiminnan. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 47.)



Kuvio 4 Kunnossapitolajit (SFS-EN 13306:2001)

PSK 7501 tarkastelee asioita hieman eri näkökulmasta jakaen lajit sen perusteella, ovatko ne suunniteltuja vai aiheuttavatko ne tuotantohäiriöitä (kuvio 5).



Kuvio 5 Kunnossapitolajit (PSK 7501:2000)

Jokapäiväisessä kunnossapitotoiminnassa pystytään kuitenkin tunnistamaan viisi pääalajia, jotka ovat:

- huolto
- ehkäisevä kunnossapito, johon sisältyy jaksotettu kunnostaminen, kunnonvalvonta, kuntoon perustuva kunnossapito sekä ennustava kunnossapito
- korjaava kunnossapito, johon sisältyvät kunnostaminen ja korjaaminen
- parantava kunnossapito
- vikojen ja vikaantumisen selvittäminen

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 49.)

### **3.1.1 Huolto**

Huoltamalla ylläpidetään kohteen käyttöominaisuuksia tai palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurion syntyminen. Jaksotettu huolto tehdään määrätyn välein. Jaksotettuun huoltoon sisältyvät seuraavat toimet:

- toimintaedellytysten vaaliminen, käytön suorittama kunnossapito
- puhdistus
- voitelu
- huoltaminen, huolto
- kalibrointi
- kuluvien osien vaihtaminen
- toimintakyvyn palauttaminen

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 50.)

### **3.1.2 Ehkäisevä kunnossapito**

Ehkäisevän kunnossapidon keinoin seurataan kohteen parametreja tai suorituskykyä. Päämäärä on vähentää todennäköisyyttä vikaantumiseen tai koneen / osan toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito on säännöllistä (jatkuvaa tai aikataulutettua) tai sitä tehdään vaadittaessa. Tulosten perusteella voidaan suunnitella ja aikatauluttaa tehtäviä kunnossapidolle. Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyvät muiden muassa:

- tarkastaminen
- kunnonvalvonta
- määräystenmukaisuuden toteaminen
- testaaminen / toimintakunnon toteaminen
- käynninvalvonta
- vikaantumistietojen analysointi

Kunnonvalvontaa tehdään kohteen toimiessa tai kohteen seisokin aikana.

Kunnonvalvonnan avulla etsitään oireilevia vikoja tai todetaan havaintojen avulla, että kohde on toimintakunnossa.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 50.)

SFS-EN 13306 määrittelee ehkäisevän kunnossapidon seuraavasti:

”Ehkäisevää kunnossapitoa tehdään säännöllisin välein tai asetettujen kriteerien täytyessä. Tavoitteena on vähentää laitteen rikkoontumisen mahdollisuutta tai toimintakyvyn heikkenemistä.”

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 72.)

PSK 6201 määrittely poikkeaa jonkin verran:

”Ehkäisevällä kunnossapidolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurioituminen.”

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 72.)

Ehkäisevää kunnossapitoa kannattaa tehdä, kun seuraavat ehdot täyttyvät:

- ehkäisevän kunnossapidon kustannukset ovat pienemmät kuin sen puutteen aiheuttamat vahingot ja menetykset. Tämä ehto vastaa myös kysymykseen kuinka paljon ehkäisevää kunnossapitoa on järkevää tehdä
- kohteelle ja ehkäistävälle vikamuodolle on olemassa tehokas ennakkohuoltomenetelmä

(Järviö & Lehtiö 2012, 97.)



Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu on yksi kunnossapidon vaikeimpia osaluokkia. Perinteisesti ehkäisevän kunnossapidon työlistat on laadittu seuraavien tietojen pohjalta:

- aikaisemmat kokemukset vikaantumisista
- varaosat ja niiden käyttömäärät
- koneen ja sen osien toimintatapa
- koneen valmistajan suositukset

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 75.)

Vaikka ehkäisevän kunnossapidon ohjelmilla pyritään välttämään korjaavan kunnossapidon tekemistä, menetelmät kulkevat ikään kuin käsi kädessä ja täydentäen toisiaan.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 75.)

### **3.1.3 Korjaava kunnossapito**

Korjaavan kunnossapidon keinoin vikaantuvaksi todettu osa tai komponentti palautetaan käyttökuntoon eli korjataan. Korjaavan kunnossapidon suoritusajkojen avulla pystytään laskemaan osan tai komponentin elinaika. Korjaavan kunnossapidon toimenpide voi olla joko häiriökorjaus (suunnittelematon) tai kunnostus (suunniteltu). Korjaavaan kunnossapitoon sisältyvät seuraavat toimet:

- vian määrittäminen
- vian tunnistaminen
- vian paikallistaminen
- korjaus
- väliaikainen korjaus
- toimintakunnon palauttaminen

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 49.)

### **3.1.4 Parantava kunnossapito**

Parantava kunnossapito voidaan jakaa kolmeen pääryhmään. Ensimmäisessä pääryhmässä kohdetta muutetaan käyttämällä alkuperäistä uudempia osia tai komponentteja, mutta kohteen suorituskykyä ei varsinaisesti muuteta. Tällainen toimenpide on esimerkiksi vanhojen tasavirtakäyttöjen korvaaminen taajuusohjatuilla oikosulkumoottoreilla.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 51.)

Toisen pääryhmän muodostavat erilaiset uudelleensuunnittelut ja korjaukset, joilla vähennetään koneen epäluotettavuutta. Tarkoituksena on siis muuttaa koneen toiminta luotettavammaksi, eikä niinkään muuttaa suorituskykyä.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 51.)

Kolmannen pääryhmän muodostavat modernisaatiot, joissa kohteen suorituskykyä muutetaan. Yleensä modernisaatiolla uudistetaan koneen ohella valmistusprosessia. Esimerkiksi jos vanhentuneella paperikoneella ei voida valmistaa kilpailukykyisesti uutta paperilajia, mutta koneella on vielä elinaikaa jäljellä, on usein järkevämpää uudistaa vanha kone kuin romuttaa se ja ostaa uusi tilalle. Tämä tilanne esiintyy yhä useammin, kun koneen elinjakso on pidempi kuin sen valmistamien tuotteiden elinkaaret; vanhalla koneella ei enää voida kilpailukykyisesti valmistamaan sellaista tuotetta kuin mitä markkinat haluaisivat.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 51.)

### **3.1.5 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen**

Vikojen ja vikaantumisen selvittämistä ei toistaiseksi ole mielletty kunnossapitoon kuuluviksi toiminnoiksi. Niiden tärkeys toki käsitetään, mutta vain harvassa yrityksessä näiden asioiden tekeminen on systemaattista. Vikojen ja vikaantumisen selvittämistä ei ole lainkaan käsitelty kunnossapidon standardeissa. Kansainvälisissä kunnossapitokonferensseissa on kuitenkin viime vuosina esitetty useita esimerkkejä näiden menetelmien onnistuneesta käyttämisestä. Asiantuntijoiden mielestä

vikahistorioiden ja riskianalyyysien käyttö muodostuvat yhdeksi tärkeimmistä kunnossapitoa ohjaavista voimista.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 51.)

Vikojen ja vikaantumisen selvittämisessä selvitetään vian perussyyn sekä vikaantumisprosessi. Tulosten perusteella voidaan tehdä toimenpiteitä, joilla estetään vastaavan vahingon uusiutuminen. Koska analyyysien tekeminen vaatii erikoisosaamista, ei jokaista rikkoontumista kannatakaan analysoida.

Tavanomaisimmat menetelmät ovat:

- vika-analyysi
- vikaantumisen selvittäminen, simulointi
- mallintaminen
- perussyyn selvittäminen
- materiaalianalyytit
- suunnittelun analyytit
- vikaantumispotentiaalin kartoitukset / riskinhallinta

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 51.)

### **3.2 Kunnossapidon tietojärjestelmät**

Nykyaikaiseen tuotantolaitokseen ja sen kunnossapitoon liittyy monia tietojärjestelmiä, joista osa on itsenäisiä ja osa on integroitu toisiinsa suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Suomalainen termi ”kunnossapidon tietojärjestelmä” ei kerro paljoakaan järjestelmän sisällöstä tai käyttötarkoituksesta, mutta vastaavista englantilaisista termeistä voidaan paremmin päätellä mihin näitä järjestelmiä käytetään:

- CMMS (Computerized Maintenance Management System), kunnossapidon tietokoneistettuun toimintojen ohjaamiseen
- EAMS (Enterprise Asset Management System), tuotantolaitoksen (kiinteän omaisuuden) kunnan ja arvon seuraamiseen ja ylläpitoon.
- MIS (Management Information System), johtamisen tietojärjestelmä

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 219.)

### 3.2.1 Tietojärjestelmien jaottelu

Tietojärjestelmiä voidaan jaotella usealla eri perusteella. Esimerkiksi:

- Integroitu järjestelmä / erillisjärjestelmät:
  - Integroidussa järjestelmässä kunnossapitojärjestelmä on osa muita tietojärjestelmiä (taloushallinta, tuotantosunnittelu).
  - Erillisjärjestelmissä kaikilla osa-alueilla on omat sovellutuksensa ja tarvittaessa sovelluksien välille rakennetaan liittymiä.
- Pakettiohjelma / asiakaskohtaisesti räätälöity järjestelmä:
  - Pakettiohjelma on nimensä mukaisesti sovellus, joka toimitetaan kaikille asiakkaille samanlaisena.
  - Räätälöity sovellus määritellään ja koodataan toimitusprojektin aikana. Räätälöidyn sovelluksen käyttöönotto on pitempi projekti kuin pakettiohjelmoitun.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 219–220.)

### 3.2.2 Tietojärjestelmän toiminnallisuus ja hyödyntäminen

Tietojärjestelmät koostuvat erilaisista moduuleista, joissa kaikissa on oleellisena osana raportti- sekä tulostusosuus. Tulosteita käytetään erilaisiin listauksiin ja seurantaan, joista tärkein on kustannuseuranta. Järjestelmissä on yleensä muutamia valmiiksi määriteltyjä tulosteita / raportteja, mutta varsinkin suuremmat kunnossapito-organisaatiot hankkivat usein lisäksi jonkun erillisen raporttityökalun, jota käyttämällä he pystyvät määrittelemään tulosteilleen haluamansa sisällön ja ulkoasun. Tietojärjestelmät sisältävät seuraavia osioita:

- Laittepaikkojen ja laiteyksilöiden perustiedot
- Materiaalihallinta (varaosat, raaka-aineet)
- Vika- / häiriöilmoitusjärjestelmä
- Työmääräin järjestelmä
- Ennakkohuoltojärjestelmä
- Ostotilausjärjestelmä
- Palvelun myynti ja laskutus
- Dokumenttien hallinta

- Yhteystietorekisteri (toimittajat, valmistajat, asiakkaat)
- Resurssihallinta
- Työtuntien kirjaus palkanlaskennan pohjaksi
- Projekti / seisokkihallinta
- Kalibrointi

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 220–221.)

On kuitenkin tärkeää muistaa, että eri kunnossapidon ohjelmistot poikkeavat toisistaan eivätkä ne sisällä kaikkia yllämainittuja moduuleita tai toiminnallisuutta.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 221.)

Tietojärjestelmä on kunnossapito-organisaation työkalu halutun toiminnallisuuden saavuttamiseen. Se muuttuu hyödylliseksi vasta kun sitä käytetään työprosessissa sille tarkoitetulla tavalla. Muutoin siitä seuraa vain ylimääräistä vaivaa ja turhia kustannuksia. Tietojärjestelmien ongelmana on ollut niiden vähäinen käyttöaste ja vähäinen hyödyntäminen. Ongelmaan ei ole olemassa yhtä selkeää syytä, vaan se on usean tekijän summia:

- Ohjelmien käyttö on vaikeaa satunnaisille käyttäjille
- Kunnossapitäjien peruskoulutus on riittämätön ja vanhentunut
- Puutteellinen koulutus käyttööntöövaiheessa ja uusille työntekijöille
- Ohjelmiston / konfiguroinnin sopimattomuus organisaation toimintatapaan.
- Tietämättömyys ohjelmiston mahdollisuuksista, josta seuraa epämääräiset tavoitteet ohjelmiston käytölle
- Käyttäjien riittämätön sitouttaminen
- Riittämätön tiedottaminen
- Perustietojen puutteellinen sisään syöttö ja ylläpito
- Lyhytjänteisyys hyödyntämisessä: Tietoa on kerättävä riittävä määrä analyysiä varten
- Puutteellinen taito ja motivaatio käyttää analyysimenetelmiä ja -työkaluja

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2007, 220.)

## 4 ARROW Engineering Oy



Kuvio 6 ARROW Engineering Logo (ARROW 2012)

ARROW Engineering Oy on vuonna 1993 perustettu tuotannon käynnissäpitoa tehostaviin tietojärjestelmiin erikoistunut yritys. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Jyväskylässä ja lisäksi yrityksellä on toimipiste Helsingissä sekä tytäryhtiö ARROW Engineering (China) Co., Ltd. Shanghaissa Kiinassa. ARROW Engineeringin tuotteita ovat ARROW Machine Track, ARROW Novi, ARROW Maint, ARROW Andon sekä ARROW Shop Floor Management. ARROW Engineering tarjoaa myös teknistä tukea sekä koulutus- ja käyttöönottopalveluita.

(ARROW 2012)

### 4.1 ARROW Machine Track

ARROW Machine Track – ohjelmisto on tarkoitettu tehtaan automaattiseen tuotantolaitteiston kokonaistehokkuuden mittaukseen ja tarkkailuun. Se on työkalu OEE-laskentaan sekä apuväline LEAN-johtamiseen. Järjestelmä kerää tietoa tuotannosta ja keskustelee yrityksen ERP-järjestelmien kanssa. Kerätyn tiedon avulla voi havaita muutoin vaikeasti havaittavia pullonkauloja tuotannossa. Järjestelmä kerää koneilta esim. I/O-, laskuri- ja pulssitietoa sekä analogista tietoa. Näiden tietojen avulla voidaan laskea koneiden ja tuotantolinjojen häiriöaikoja, seisokkeja vaihtoaikoja sekä käytettävyyttä.

(ARROW 2012)

### 4.2 ARROW Maint

ARROW Maint – ohjelmisto on kunnossapitotöiden hallintaan tarkoitettu kunnossapitojärjestelmä. Järjestelmä sisältää kaikki kunnossapitotöiden hallintaan tarvittavat ominaisuudet ja sen käyttö perustuu työaikakalenteriin. Töidenhallinnan

lisäksi ARROW Maint sisältää teknisten tietojen hallintamoduulit. Siitä saa myös tulostettua erilaisia raportteja ja analyysyjä liittyen kunnossapitoon.

(ARROW 2012)

Moilasella on käytössä ARROW Maint – ohjelmisto, jonka esittelen tässä luvussa myöhemmin.

### **4.3 ARROW Novi**

ARROW Novi –ohjelmisto on ARROW Maint – ohjelmiston pohjalta rakennettu modernimpi kunnossapitojärjestelmä. Novissa pystyy tarkastelemaan erilaisia töitä monipuolisemmin kuin Maint -ohjelmistossa. Tarkastelu onnistuu selaamalla, päiväkirjanäkymästä, visuaalisesta Gantt-janakaaviosta tai resurssien jakamisen näkökulmasta. Novi tarjoaa Maint:iin verrattuna enemmän personointia ja visuaalisuutta ja nykyaikaisemman käyttöliittymän.

(ARROW 2012)

### **4.4 ARROW Andon**

ARROW Andon on kokoonpanon hälytys- ja raportointijärjestelmä. Se mahdollistaa tuotannon tekijälle mahdollisuuden keskeyttää kokoonpano ongelman ilmetessä. Ongelman havaitsemisesta käynnistyy ongelmanratkaisuprosessi, jossa tarvittavat henkilöt kutsutaan paikalle. Alun perin Andon kehitettiin Toyotalla tuotannon kehittämiseen.

(ARROW 2012)

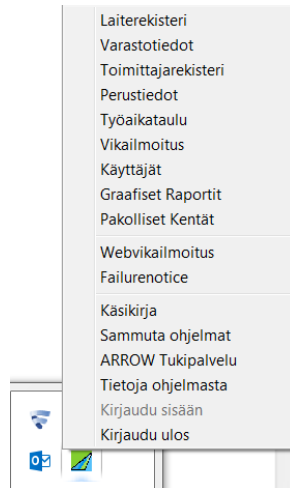
### **4.5 ARROW Shop Floor Management**

ARROW Shop Floor Management – ohjelmisto on sähköinen ja visuaalinen päivittäisjohtamisen väline, ns. ”palaverityökalu”. Järjestelmä kerää yhteen näkymään halutut tiedot tuotannosta analysointia varten. Järjestelmä mahdollistaa johdon ja tuotannon työntekijöiden palavereiden tehokkuuden.

(ARROW 2012)

## 4.6 ARROW Maint – ohjelmiston esittely

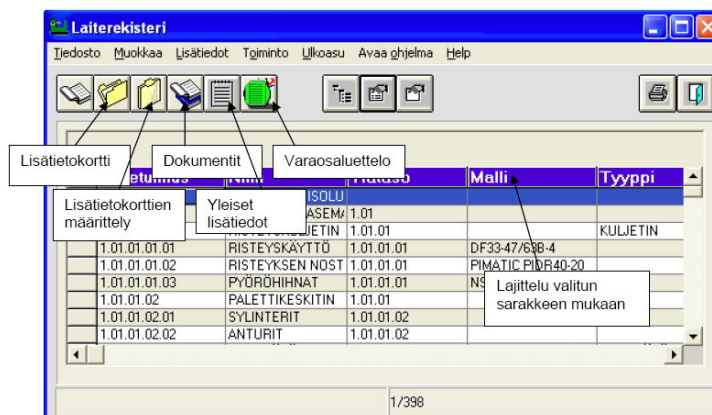
### 4.6.1 Aloitusohjelma



Kuvio 7 Käynnistysnäkyvä (kuvakaappaus)

ARROW Maint – ohjelman käynnistyessä avautuu Windowsin tehtäväpalkkiin yllä olevan kuvion 7 mukainen kuvake. Sisään kirjaututtuaan käyttäjä pääsee avaamaan ja selaamaan kuviossa 7 näkyviä kunnossapito-ohjelmia. Oman työni suorittamisen suhteen oleellisimpia ohjelmia ovat laiterekisteri ja työaikataulu, mutta esittelen opinnäytetyössäni myös muut ohjelmat.

### 4.6.2 Laiterekisteri



Kuvio 8 Laiterekisterin perusnäkyvä (ARROW Maint käsikirja)



Laiterekisteri on kuvion 8 mukainen, laitteiden teknisten tietojen tallentamiseen sekä laitteiston sijaintihierarkian muokkaamiseen tarkoitettu moduuli. Laiterekisteri – moduuliin voidaan liittää useita erilaisia lisätietoja ja dokumentteja laitteesta, esim. laitemanuaalit, käyttöönottodistukset yms. Laiterekisterin perusnäkymästä voi tarkastella ja muuttaa laitteiden lisätietoja. Laitteen perustietoja ei kuitenkaan voi muuttaa kuin Laitekortti-lomakkeelta.

(ARROW Maint käsikirja.)

Kuvio 9 Laitekortti (ARROW Maint käsikirja)

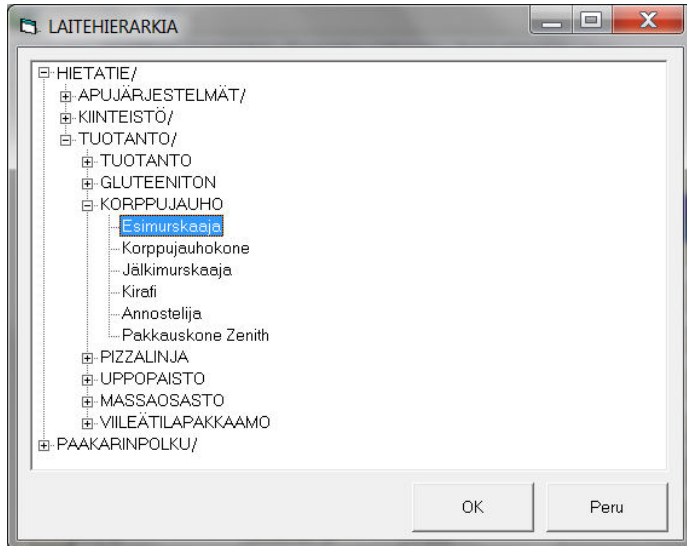
Laitekortin kautta laiterekisteriin tallennetaan laitteen perustietoja, esim. nimi, valmistaja, toimittaja, hankintatiedot, kustannuspaikka, vastuhenkilö, valmistus vuosi jne. Pakollisia tietoja ovat laitetunnus, nimi, osasto ja kustannuspaikka. Osasto ja kustannuspaikka määrittelevät laitteen sijainnin laitehierarkiassa.

(ARROW Maint käsikirja.)

Laitteen sijainti laitehierarkiassa määritellään osasto, kustannuspaikka ja ylätaso – tietojen avulla. Hierarkian ensimmäiset kaksi tasoa määräytyvät osastosta ja kustannuspaikasta. Syvempi hierarkiataso saadaan määriteltyä laitteelle syöttämällä ylätaso – kenttään sen laitteen tunnus, jonka alalaitteeksi ko. tunnus halutaan.

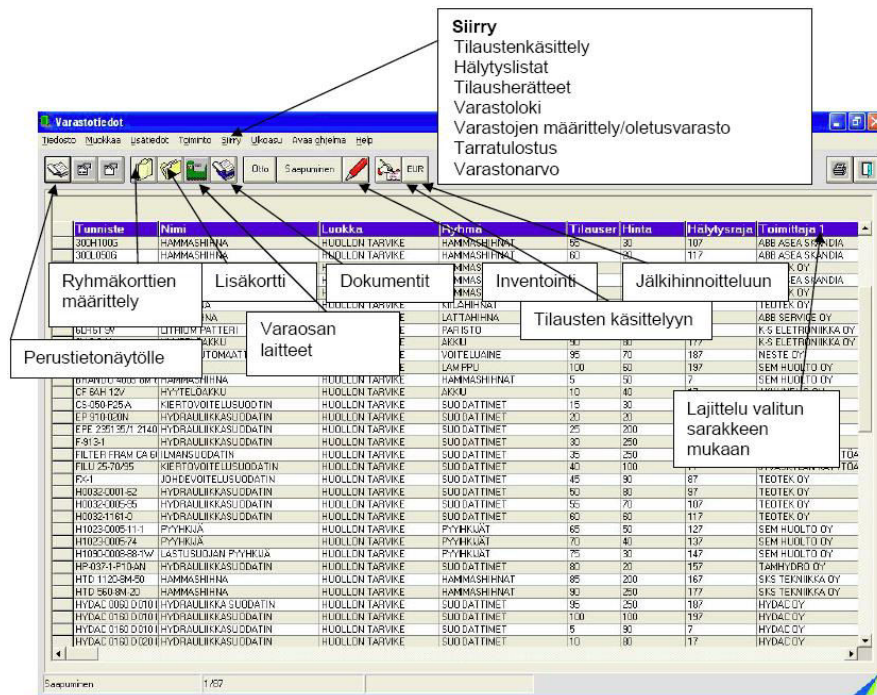
Kuviosta 10 nähdään esimerkki laitehierarkiasta.

(ARROW Maint käsikirja.)



Kuvio 10 Laitehierarkia (kuvakaappaus)

### 4.6.3 Varastotiedot



Kuvio 11 Varastotiedot (ARROW Maint käsikirja)

Varaostiedot – ohjelmassa näkyy kaikkia varaosat listamuodossa (kuvio 11). Sieltä voidaan hallita tehtaan varaosien käyttöä, kuten tehdä varaosien ottoja, saapumisia ja inventointia. Varaosien tietoja ylläpidetään varaosien perustietonäytöllä (kuvio 12). (ARROW Maint käsikirja.)

**Varastotiedot**

Tiedosto Muokkaa Toiminto Lisätiedot

Olto Saapuminen Tee tilaus

Materiaalit

Turniste: 387 L 9A252 Tilauerä: 55  
 Nimi: HAMMASHIHNA Hinta: 25  
 Luokka: HUOLLON TARVIKE Arvo: 22,25  
 Ryhmä: HAMMASHIHNAT Hälytysraja: 107  
 Tyyppi: 300H100G Tilattu: 0  
 Toimit. koodi: Tilausheräte: 3 KPL  
 Toimittaja 1: ABB ASEA SKANDIA ABC-luokka: 0 VRK  
 Toimittaja 2: Valmistaja: ABB ASEA SKANDIA Tili:  
 Sijainti/Paikka: KUNNOSSAPIDON VARAST

Määrä: 63 KPL

Varasto:	Määrä	Paikka
VARASTO 1	13	HYLLY 8
VARASTO 2	50	HYLLY 10

Lisätiedot: 1 2

OK Rights: EDIT

Kuvio 12 Varaosan perustiedot (ARROW Maint käsikirja)

#### 4.6.4 Toimittajarekisteri

**Toimittajarekisteri**

Tiedosto Muokkaa Toiminto Ulkoasu Avaa ohjelma Help

Asiakkaat  
 Toimittajat

Valinta näkyy vain, kun Työmääräimet ovat käytössä

Ylläpitoon

Koodi	Nimi	Katuosoite	Postiosoite	Puhelin
416	Pohjolan Kumi	Voudintie 1	90401 OULU	981/3711
424	Tamhydro oy	Krouvintie 3	90400 OULU	981/3111
427	ScandComp	Asemakujat 2A	02770 ESPOO	90/6135
427	Hi-Flex Oy	Hankasuontie 10	00391 HELSINKI	90/6156
483	Pohjan Laakeri oy	Voudintie 8	90401 OULU	981/3111
497	Sunex	Linnanväänpolku 5	00951 HELSINKI	90/3226
501	Suomen 3M	Sinimäentie 6	02631 ESPOO	90/5252
525	Rittal oy	Mestarinie 4	01731 VANTAA	90/8905
537	Teletekno	Ruosilantie 2	00420 HELSINKI	90/3968
546	Teräskonttori	Melkonkatu 15	00211 HELSINKI	90/6734
5549	Lucatron	Olarinluoma 10	02200 ESPOO	90/4521
571	Työkäledustus oy	Purotie 1 b	00381 HELSINKI	90/5061
596	Wihuri oy Autola	Marntaallie 9	01510 VANTAA	90/8258

OK 1 / 82

Kuvio 13 Toimittajarekisteri (ARROW Maint käsikirja)

Toimittajarekisteriin kirjataan kunnossapito-ohjelmiston käyttämät toimittaja- ja valmistajatiedot. Toimittajarekisterin perusnäytöllä nähdään kaikki sinne lisätyt toimittajat tietoineen (kuviokuva 13).

Kuvio 14 Toimittajan perustiedot (ARROW Maint käsikirja)

Jokaiselle toimittajalle annetaan oma koodi, jonka avulla voidaan yksilöidä jokainen toimittajarekisterin kortti. Toimittajille määritellään lisäksi heidän toimittamansa tuotteet ja yhteyshenkilöiden tiedot, kuten kuvioista 14 käy ilmi.

(ARROW Maint käsikirja.)

#### 4.6.5 Perustiedot

Kuvio 15 Perustiedot (ARROW Maint käsikirja)

Perustiedot – ohjelmassa ylläpidetään laitetietoihin, varaosatieloihin, toimittajatietoihin ja työkorttietoihin liittyviä perusrekistereitä (kuvio 15). Esimerkiksi voidaan lisätä uusia osastoja, laitteen vuoroja yms.

## 4.6.6 Työaikataulu

Rivinäyttö

Valinta laitepuusta

Aikanäkymän laajennus tai pienennys kaksoisklikkauksella

Aktiivinen työ

Valitun työn toimenpiteet

Työkortin avaus joko kaksoisklikkaamalla riviä (ei palkkia) tai Näytä työ

Näkymän siirto vasemmalle ylös palkin kaksoisklikkauksella

Työn viikonpäivä / viikonnumero

Aikaväli hakuiedoissa

Kuvio 16 Työaikataulu (ARROW Maint käsikirja)

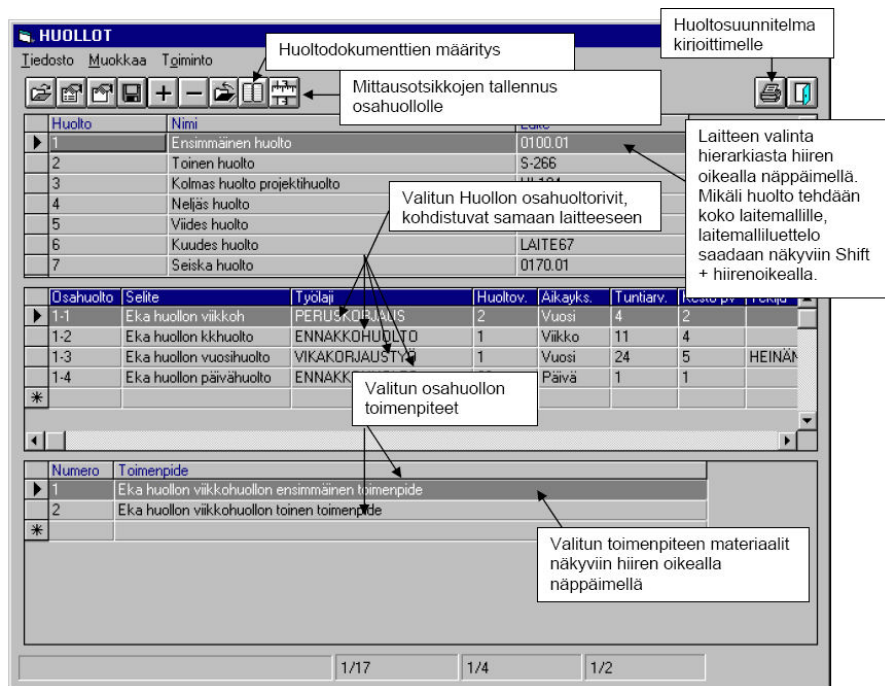
Työaikataulusta (kuvio 16) näkyy kaikki huollot ja huoltotyöt halutulta aikaväliltä joko suoritus- tai laitetunnusjärjestyksessä. Hakuja voi myös syventää laite- tai osastokohtaisiksi. Töiden edessä olevan palkin väri kertoo työn tilan kuvion 17 mukaisesti.

Värien selitykset

- Ilmoitettu, Kiireellisyys > 1, Kone ei seiso
- Ilmoitettu, Kiireellisyys = 1, Kone ei seiso
- Ilmoitettu, Kiireellisyys = 1, Kone seisoo
- Aloitettu
- Keskeytetty
- Työkortilla puutteellisia tietoja
- Työtä ei vastaanotettu
- Valmis
- Vika alkoi

Kuvio 17 Työaikataulun palkkien värin selitys (ARROW Maint käsikirja)

Työaikataulu-ohjelmasta tehdään myös laitteiden huoltosuunnitelmat. Sinne siirrytään painamalla Huoltosuunnitelmat painiketta ruudun vasemmasta laidasta.



Kuvio 18 Huoltosuunnitelma (ARROW Maint käsikirja)

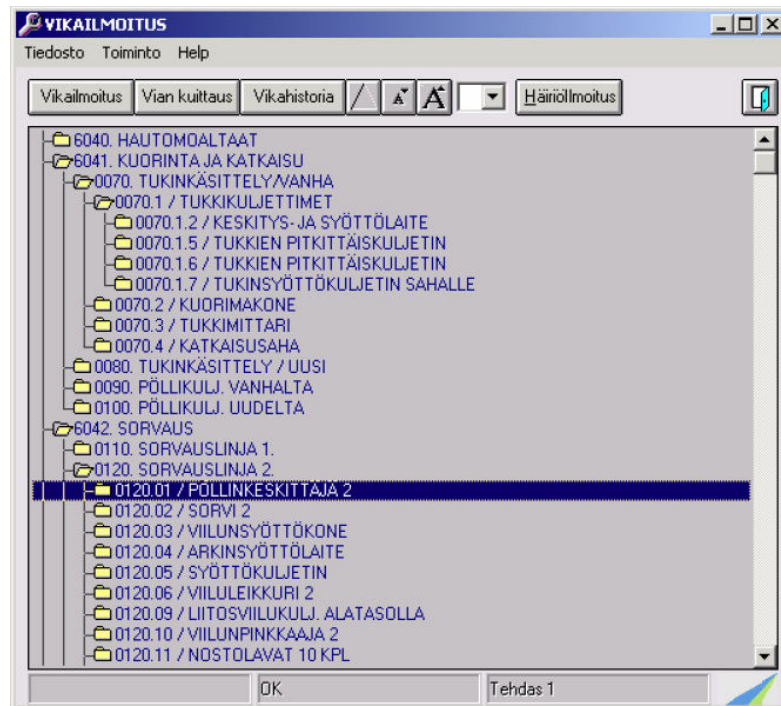
Kuvion 18 mukainen huollot näyttö koostuu kolmesta eri tasosta: Huolto-, Osahuolto- ja Toimenpideosa. Ylimpään tasona olevaan Huolto-osaan syötetään huollon tunnus, nimi ja laite johon huolto kohdistuu. Osahuolto-osaan syötetään osahuolto-tunnus, selite, työlaji, huoltoväli, huoltovälinaikayksikkö, työn keston tuntiarvio, työn keston arvio päivinä sekä työn tekijä. Toimenpideosaan kirjataan jokaiselle osahuollolle yksilöivä numero sekä selostus toimenpiteestä. Jokaiselle toimenpiteelle voidaan syöttää siinä tarvittavat materiaalit ja kirjallinen pidempi työohje. Materiaaleihin valitaan varastosta sopivat osat. Toimenpideosaan on myös mahdollista liittää erinäisiä dokumentteja, kuten kirjalliset huolto-ohjeet, kullekin toimenpiteelle.

(ARROW Maint käsikirja.)

Kun Huoltosuunnitelma on laadittu, voidaan se lisätä tehtaan ennakkohuolto-ohjelman kiertoon osahuoltokohtaisesti. Jokainen osahuolto täytyy siis lisätä erikseen kiertoon. Kun käyttäjä on tehnyt ennakkohuollon ja merkinnyt sen

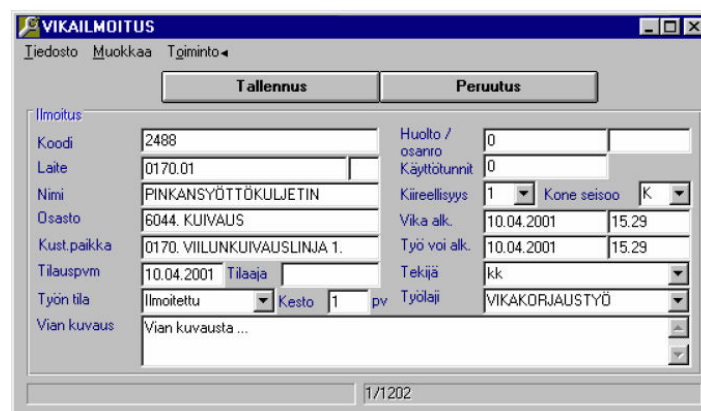
järjestelmään suoritetuksi, muodostuu uusi huolto automaattisesti määritellyn huoltovälin päähän.

#### 4.6.7 Vikailmoitus



Kuvio 19 Vikailmoitus perusnäky (ARROW Maint käsikirja)

Vikailmoitus – ohjelmalla voidaan tehdä vikailmoituksia, kuitata viat tehdyksi sekä selata vikahistoriaa (kuvio 19).



Kuvio 20 Vikailmoitus (ARROW Maint käsikirja)

Kun päänäytöltä on valittu laite sekä painettu vikailmoitus painiketta, avautuu näyttö (kuvio 20), johon on valmiiksi syötetty laitteen tiedot, uuden vikailmoituksen koodi, päivämäärä- ja kelloasetukset, sekä työn tila. Tämän jälkeen syötetään loput vikailmoituksen ilmoitustiedot ja tallennetaan ilmoitus.

(ARROW Maint käsikirja.)

Ilmoitus	
Koodi	1685
Laite	0170.01
Nimi	PINKANSYÖTTÖKULJETIN
Osasto	6044. KUIVAUS
Kust.paikka	
Tilauspv	22.01.1997
Työn tila	Aloitettu
Vian kuvaus	Kuljettimen hihna on löystynyt

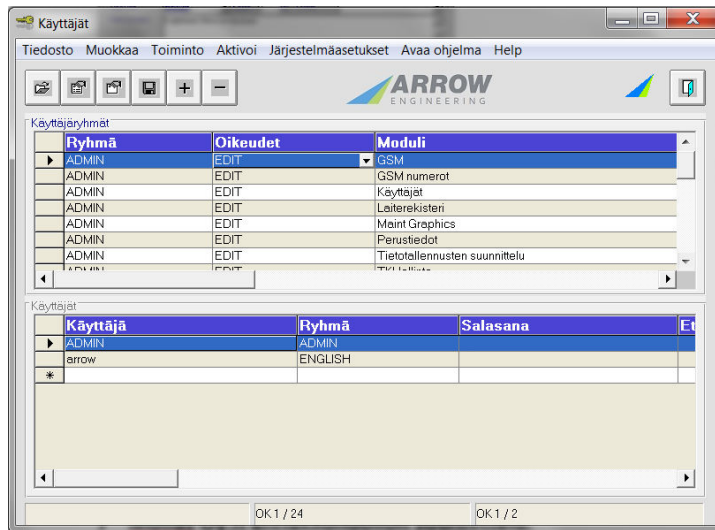
Raportointi	
Työ alkoi	22.01.1997 14:42
Työ päättyi	
Työtunnit	0
Arvio	
Seisonta-aika	0
Töimenpiteet	

Kuvio 21 Vikailmoituksen kuittaus (ARROW Maint käsikirja)

Kun päänäytöltä valitaan laite ja vian kuittaus, ilmestyy kuvion 21 mukainen laitteen työkortti, jonka tila on ilmoitettu tai aloitettu. Vika kuitataan valitsemalla työn tilaksi valmis. Tämän lisäksi syötetään työn raportointitiedot lomakkeen alaosaan.



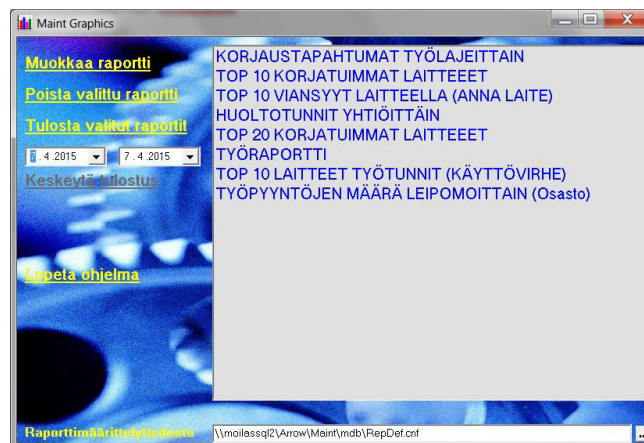
#### 4.6.8 Käyttäjät



Kuvio 22 Käyttäjät (kuvakaappaus)

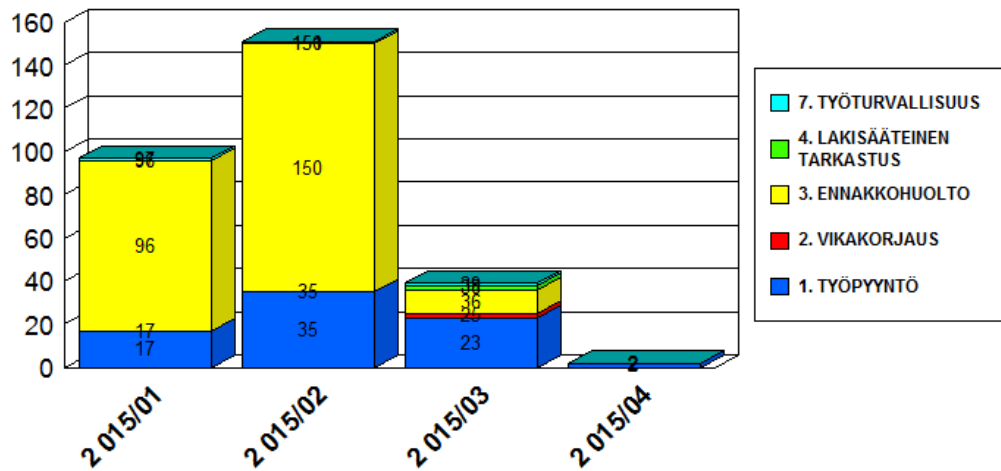
Kuvio 22 mukaisessa käyttäjät – ohjelmistosta voidaan lisätä ja poistaa käyttäjiä järjestelmään. Sieltä pystytään myös muokkaamaan käyttäjien oikeuksia eri ohjelmistoihin.

#### 4.6.9 Graafiset raportit



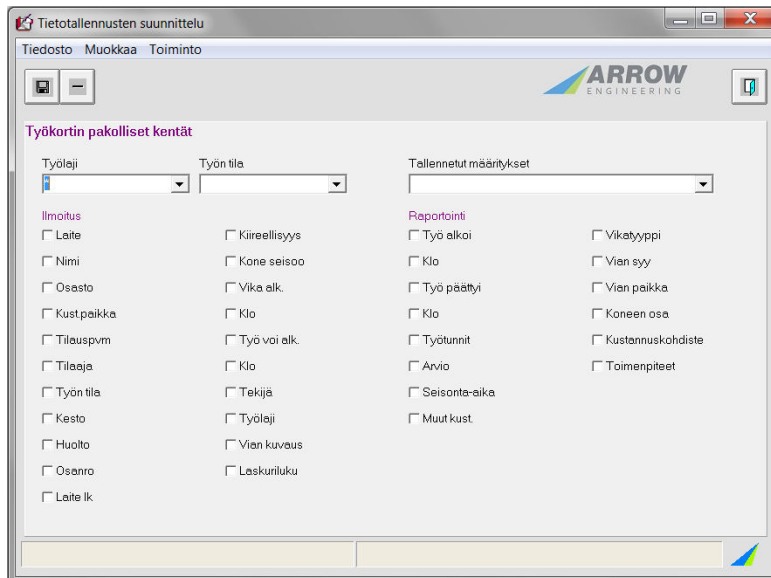
Kuvio 23 Graafiset raportit (kuvakaappaus)

Graafiset raportit – ohjelmasta saadaan tulostettua erilaisia raportteja ajankäytöstä, laitteista ja tehdyistä töistä (kuvio 23). Kuviossa 24 esimerkkinä korjaustapahtumat työlajeittain väliltä 1.1.2015–7.4.2015.



Kuvio 24 Korjaustapahtumat työlajeittain 1.1.2015 – 7.4.2015. (kuvakaappaus)

#### 4.6.10 Pakolliset kentät



Kuvio 25 Pakolliset kentät (kuvakaappaus)

Pakolliset kentät – ohjelmisto on työkalu järjestelmän ylläpitäjälle (kuvio 25). Järjestelmän ylläpitäjä pystyy sitä kautta määrittämään, mitkä tiedot on pakollista syöttää kussakin ARROW Maint – ohjelmiston osassa.

## 5 Moilas Oy:n ennakkohuollon suunnittelu.

Moilas Oy:n ennakkohuollon suunnittelu alkoi ARROW Maint – ohjelmistoon tutustumisella. Alkuun ARROW Maint – ohjelmisto vaikutti todella epäselvältä ja vanhanaikaiselta, mutta parin päivän tutustumisen jälkeen käyttö alkoi sujua.

Ensimmäisenä tehtävänä oli tarkastaa edellisten ARROW Maint – ohjelmistosta vastanneiden henkilöiden ohjelmistoon lisäämät kohteet. Kohteita tarkastaessani huomasin, että ohjelmistoon ei ollut lisätty kaikkia laitteita. Koska olin ollut Moilas Oy:llä töissä useita vuosia, oli minun helpompi tarkastaa kohteet kuin täysin tehdasta tuntemattoman olisi ollut. Kun olin lisännyt puuttuvat laitteet ohjelmistoon, pystyin siirtymään itse ennakkohuoltojen suunnittelun pariin.

Ennakkohuoltojen suunnittelu alkoi kunnossapitohenkilökunnan kokeneen työntekijän kanssa tehdyllä tehdaskierroksella, jossa hän kertoi minulle kunkin koneen kohdalla, mitä ennakkohuoltotoimenpiteitä laitteille kannattaisi hänen mielestään tehdä, sekä mitä yleisimpiä vikoja laitteessa on ollut. Kirjasin ylös hänen kertomansa ja kunnossapitopäällikön kanssa kävimme läpi, mitkä huollot olivat oleellisimpia. Samalla sovimme myös, että merkitsen huoltojen tekijäksi huoltopäällikön, joka sitten jakaa huollot tilanteen mukaan käytettävissä oleville kunnossapitotiimin työntekijöille.

Tämän jälkeen siirryin jäljittämään ja tutkimaan laitteiden huolto-ohjeita. Tämä osoittautui haastavaksi tehtäväksi johtuen dokumenttien epäjärjestelmällisestä sijoittelusta. Osa ohjeista löytyi tehtaan sisäiseltä tietokonepalvelimelta, tosin tiedostojen järjestyksessä oli hieman parantamisen varaa. Osa ohjeista oli taas sijoitettu kunnossapitohenkilökunnan pajatiloissa oleviin kaappeihin ja osa löytyi laitteiden lähistöllä olevista kaapeista ja hyllyköistä.

Huolto-ohjeiden löytämisen jälkeen kävin vielä keskustelemassa koneen käyttäjien kanssa heidän mielipiteistään liittyen ennakkohuoltoihin. Sainkin tällä tavoin arvokasta käytännön tietoa koneiden vikahistoriasta ja yleisimmistä oireista.

ARROW Maint – ohjelmistoon oli kirjattu laitteille tehdyt vikakorjaukset, joista sain jonkinlaista kuvaa laitteiden yleisimmistä vikakohteista ja vikaantumisväleistä.

Jo alusta asti oli selvää, ettei jokaiselle laitteelle ole mahdollista tehdä laitevalmistajien ohjeiden mukaisia huoltoja, johtuen huoltohenkilökunnan resursseista. Jos kaikkia valmistajien huoltovälejä ja toimenpiteitä noudatettaisiin, ei huoltohenkilökunta ehtisi tekemään mitään muuta kuin ennakkohuoltoja, eikä siltikään saisi niitä kaikkia tehdyksi. Tästä johtuen otinkin asenteekseni heti alusta lähtien yrittää suunnitella huollot mahdollisimman järkevästi ja suhteuttaa ne realistisesti käytettävissä oleviin resursseihin.

Ennakkohuoltojen suunnittelun jälkeen pidin palaverin kunnossapitohenkilökunnan kanssa ja opastin heitä ARROW Maint – ohjelman käytössä. Lupauduin myös vastaamaan mahdollisiin kysymyksiin opinnäytetyöni tekemisen jälkeenkin. Laadin kunnossapitohenkilökunnalle myös kirjalliset ”step-by-step” ohjeet Arrow Maint – ohjelmiston perustoimintojen käytöstä. Nämä ohjeet löytyvät tämän opinnäytetyön liitteistä.

Jokaisen huollon erikseen esittelemisen tässä opinnäytetyössä ei olisi järkevää, joten valikoin esimerkkitapaukseksi Hietatien leipomon yhden ilmastointilaitteen huolto-ohjelman laatimisen. Vastaavanlaiset huolto-ohjelmat laadittiin jokaiselle ennakkohuollon piiriin määritellyille kohteille, joita tuli kokonaisuudessaan noin 200 kappaletta.

## **5.1 Ilmastointilaitteen ennakkohuolto-ohjeiden laadinta**

Ennakkohuolto-ohjeiden laadinta alkoi ilmastointilaitteen huolto-ohjeiden etsimisellä. Huolto-ohjeita ei löytynyt kummaltakaan tehtaalta, joten otin yhteyttä ilmastointilaitteen toimittajaan IV Produktiin ja sainkin muutaman päivän kuluttua ohjeet sähköpostiini. Huolto-ohjeista kävi ilmi kunkin ilmastointikoneen osan tarkastusvälit ja -menetelmät. Huolto-ohjeet löytyvät tämän opinnäytetyön liitteistä.

Tarvittavien ilmasuodattimien tyytit täytyi myös selvittää. Löysin tehtaan sisäiseltä tietokonepalvelimelta tiedoston, johon oli listattu kaikkien tehtaan ilmastointilaitteiden suodattimien tyytit ja tarvittavat määrät. Tämän listan perusteella pystyin määrittelemään huollolle tarvittavat suodatintyytit.

### 5.1.1 Ennakkohuollon kirjaus ARROW Maint – ohjelmistoon

ARROW Maint-ohjelmistoon huoltoa lisättäessä tuli huollolle ensin määrittää oma huoltonumero. Kunnossapitopäällikön kanssa käydyssä palaverissa olimme sopineet, että Paakaranpolun tehtaan kohteiden huoltonumerointi alkaa numerosta 10000 ylöspäin ja Hietatien gluteenittoman tehtaan huoltonumerointi alkaa numerosta 20000 ylöspäin. Kyseessä olevan ilmastointikoneen ”TK4 pizzalinja(ylävarasto)” huoltonumeroksi numeroksi muodostui 20079, kuten kuviosta 26 käy ilmi.

Huolto	Nimi	Laite
20079	TK4 pizzalinja(ylävarasto)	H9521
20080	TK5 massaosasto(ylävarasto)	H9522
20081	TK6 (pizzapakkaamo)	H9523
20082	TK7 (toimistotilat)	H9524
20083	TK8 (gluteeniton tuotantotila)	H9525
20084	Rajähdyksiväerälliset tilat	H9516
20085	Nostolaitteet	H9569

Osahuolto	Selite	Työlaji	Huoltov.	Aikayks.	Tuntiarv.	Kesto	Tekijä
1	Kuukausihuolto	3. ENNAKKOHUOLTO	3	Kuukausi	2	0	15.Veetil Simeonov
2	Kuukausihuolto	3. ENNAKKOHUOLTO	1	Kuukausi	1	0	15.Vasil Simeonov

Numero	Toimenpide	Tekijä
1	Sulkuosan tarkastus	
2	Lämmöntalteenotto-osan tarkastus	
3	Lämmitysosan tarkastus	
4	Jäähdytysosan tarkastus	
5	Kostutinosan tarkastus	
6	Äänenvaimennusosa	
7	Puhaltimen tarkastus	
8	Puhdistus ja toimintakurtoori laitto	
9	Hygienian vapautus menettely	

Kuvio 26 Ilmastointilaitteen 3kk Huolto (kuvakaappaus)

IV Produktilta saamiani ilmastointilaitteen huolto-ohjeita soveltaen päädyin siihen, että laitteen eri osat, lukuun ottamatta suodattimia, tulee tarkastaa kolmen kuukauden välein mahdollisten vikojen havaitsemiseksi ennakkoon (kuvio 26 osahuolto 1). Kuten kuviosta 26 näkyy, on kolmen kuukauden välein tehtävässä tarkastuksessa suoritettava seuraavien laitteen osien tarkastus ja tarvittaessa vaihto: sulkuosa, lämmöntalteenotto-osa, lämmitysosa, jäähdytysosa, kostutinosi,

äänenvaimennusosa sekä puhallin. Ohjeessa on myös huoltohenkilökunnalle ikään kuin muistutuksena laitteen puhdistus ja toimintakuntoon laitto, jonka päätimme kunnossapitopäällikön kanssa sijoittaa huoltojen yhteyteen. Lisäksi elintarviketeollisuudessa on erityisen tärkeää huolehtia hygieniasta, joten ohjeeseen on kirjattu ”Hygienian vapautus menettely”, joka tarkoittaa käytännössä huollon jälkeistä laitteen sekä ympäristön desinfiointia. Kun tarkastukset on merkattu tehdyksi, siirtyy seuraava tarkastus automaattisesti määritellyn huoltovälin (tässä tapauksessa siis 3 kuukautta) päähän.

Ilman laadulla on suuri merkitys leipomoympäristössä ja elintarviketeollisuudessa yleensä, joten ilmastointikoneen suodattimien tulee olla hyvässä kunnossa. Tästä johtuen tulii siihen lopputulokseen, että ilmastointikoneen suodattimen kunto on hyvä tarkastaa kuukausittain. Kuviossa 27 näkyy ”TK4 pizzalinja(ylävarasto)” ilmastointikoneen osahuolto 2, joka on suodattimien kuukausittainen tarkastus.

Huolto	Nimi	Laite
20079	TK4 pizzalinja(ylävarasto)	H9521
20080	TK5 messuosaasto(ylävarasto)	H9522
20081	TK6 (pizzapakkaamo)	H9523
20082	TK7 (toimistotilat)	H9524
20083	TK8 (gluteeniton tuotantotila)	H9525
20084	Rajähälytysvaaralliset tilat	H9516
20085	Nostolaitteet	H9569

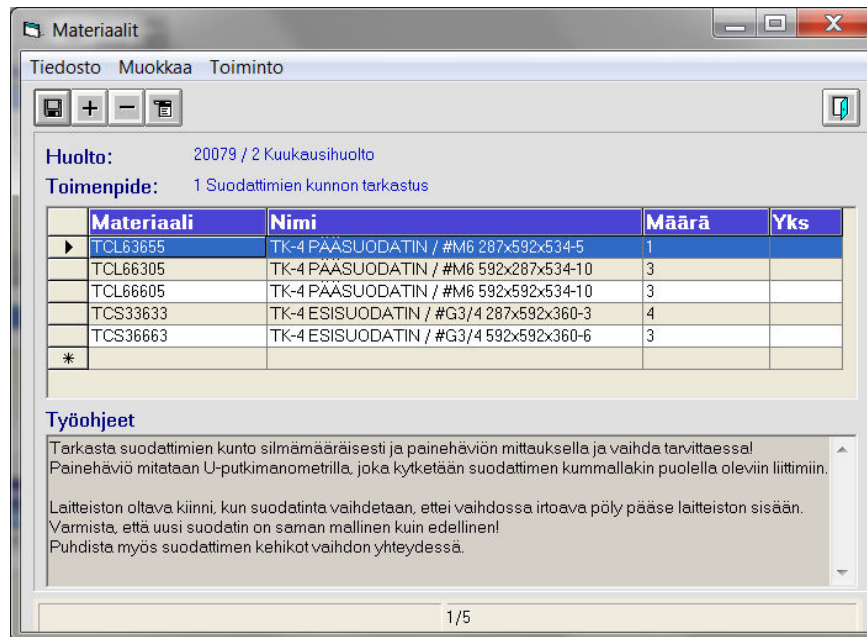
Osahuolto	Selite	Työlaji	Huoltov.	Aikayks.	Tuntiarv.	Kesto	Tekijä
1	Kuukausihuolto	3 ENNAKKOHUOLTO	3	Kuukausi	2	0	15.Vasil Simeonov
2	Kuukausihuolto	3 ENNAKKOHUOLTO	1	Kuukausi	1	0	15.Vasil Simeonov

Numero	Toimenpide	Tekijä
1	Suodattimien kunnan tarkastus	
2	Hygienian vapautus menettely	

Kuvio 27 Ilmastointilaitteen Kuukausihuolto (kuvakaappaus)

Kuviossa 28 näkyy suodattimen tarkastuksen työohjeet, sekä tarvittaessa vaihdettavien suodattimien tyypit ja määrät. Tämä informaatio tulee näkyviin työkorttiin, jonka huoltopäällikkö antaa huoltotoimenpiteeseen määrittelemälleen kunnossapidon työntekijälle.



**Kuvio 28 Ilmastointilaitteen huollon materiaalit ja työohjeet (kuvakaappaus)**

Ilmastointilaitteen huoltohistoria on esitelty kuviossa 29. Siitä käy ilmi, että laitteelle on tehty huollot Marraskuussa, Joulukuussa, Tammikuussa, Helmikuussa ja Maaliskuussa ja tulevat huoltopäivät ovat 24.3.2015 sekä 20.4.2015. Huollot siirtyvät automaattisesti määritellyn huoltovälin päähän, kun ne on kuitattu tehdyksi.

	Koodi	Laite	Nimi	Työ voi alk.	Toimenpiteet	Vian kuvaus
▶	2300	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.11.2014	Huollettu	Kuukausihuolto
	2301	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.11.2014	Huollettu	Kuukausihuolto
	2311	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.12.2014	Huollettu	Kuukausihuolto
	2312	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.1.2015	Huollettu	Kuukausihuolto
	2310	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.2.2015	Tarkastettu :	Kuukausihuolto
	2313	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.2.2015	Tarkastettu :	Kuukausihuolto
	2472	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.3.2015	Huollettu	Kuukausihuolto
	2495	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	24.3.2015		1.) Glykolia valun laittialle
	2476	H9521	TK4 pizzalinja(ylävarasto	20.4.2015		Kuukausihuolto

**Kuvio 29 Huoltohistoria (kuvakaappaus)**

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada ARROW Maint -ohjelmisto päivitettyä ajan tasalle ja kehittää sen käyttöä Moilas Oy:llä. Työn tärkein osa-alue oli saada laitteiden ennakko- ja määräaikaishuoltosuunnitelmat vaaditulle tasolle ja kouluttaa huoltohenkilökunta käyttämään ohjelmistoa sen potentiaalin mukaisesti.

Tehtailla oli tähän saakka tehty vain vähäisiä ennakkohuoltotoimenpiteitä, joten laitteiden huolto oli keskittynyt lähinnä vikakorjauksiin. Laitteiden ennakkohuoltoja ei ollut suunniteltu ARROW Maint – ohjelmistoon, vaan huoltotoimenpiteet olivat olleet huoltohenkilökunnan muistin varassa. Tästä johtuen ennakkohuollot vaativat paljon suunnittelua ja kehittelyä, kun valmista pohjaa ei ollut olemassa.

Laitteiden vikahistoriaa, huolto-ohjeita ja käyttäjien sekä huoltohenkilökunnan kokemuksia tutkimalla pystyin suunnittelemaan laitteille ennakkohuolto-ohjelmat. Näitä ennakkohuolto-ohjelmia noudattamalla pystytään tulevaisuudessa välttämään laitteiden vikaantumista ja tuotannon turhia seisokkeja ja näin ollen parantamaan tehtaiden tuottavuutta ja toimintakykyä.

Opinnäytetyön tekemisen aikana kävi selväksi, ettei ARROW Maint – ohjelmistoa käytetä sen täydellä potentiaalilla. Suurimpia kehityskohteita tulevaisuudessa on varaosa- ja toimittajarekisterin parempi hyödyntäminen. Tämän avulla pystyttäisiin kunnossapidon varaosakantaa pitämään paremmin hallinnassa, kun varaosien määrät ja tarve päivittyisivät reaaliaikaisesti järjestelmään. Järjestelmä ilmoittaisi automaattisesti, milloin tarvitsee tilata uusia varaosia, ja kun toimittajarekisteri olisi ajan tasalla, onnistuisi uusien varaosien tilaaminen vaivatta.

Kokonaisuutena työ onnistui hyvin ja sain paikallistettua tärkeimmät ennakkohuoltotoimenpiteitä vaativat kohteet. Myös huoltohenkilökunnan koulutus onnistui hyvin ja ohjelmistoa alettiin hyödyntää paremmin.



## Lähteet

ARROW Maint käsikirja.

ARROW Engineering kotisivut. Viitattu 4.4.2015

<http://www.arroweng.fi/fi/>

Moilas Oy internetsivut. Viitattu 4.4.2015

<http://www.moilas.fi/>

Järviö, J., Piispa, T., Parantainen, T., Åström, T. 2007. Kunnossapito. 4 uud. P. Helsinki: KP-Media Oy.

Järviö, J., Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uud. P. Helsinki: KP-Media Oy.

## **Liitteet**

LIITE 1. Ilmastointilaitteen Käyttö- ja huolto-ohjeet

LIITE 2. Ilmansuodattimen manuaali

LIITE 3. Arrow Maint ohjeita



Luftbehandling med LCC i fokus

## Käyttö- ja huolto-ohjeet

### Vakiomoduuli

#### Yleistä

##### Huolto

Ilmastointikoneen huollon voi suorittaa rakennuksen kunnossapidosta vastaava tai muu valtuutettu henkilö.

##### Tarkastusjaksot



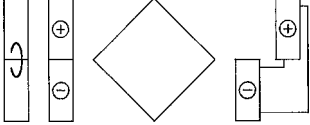
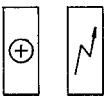




Seuraavalla sivulla oleva huoltoaikataulu sisältää ne huolto- ja tarkastustoimenpiteet, jotka on tehtävä ilmastointikoneen osille. Koneeseen voi kuulua useita osia. Ne osat, joista ilmastointikone koostuu, on merkitty huoltoaikatauluun.

Normaaleissa olosuhteissa tarkastusväli on 12 kuukautta, mikä vastaa noin 2000 tunnin käyttöä. Jos ympäristö on erittäin pölypitoista joko tulevan tai poistoilman osalta, tarkastuksia on tehtävä useammin.

##### Varaosat

Varaosat ja tarvikkeet tähän ilmastointikoneeseen voi tilata lähimmästä myyntikonttoristamme (kts. tämän huoltokirjan takasivulta). Tilauksen yhteydessä on mainittava tuotteen koodi. Koodi on merkitty jokaiseen ilmastointikoneen osassa olevaan konekilpeen. Ilmastointikoneen mukana on erillinen luetelo varaosista.

## Huoltoaikataulu

Osa	3-kk:n huolto 9-kk:n huolto	6-kk:n huolto	12-kk:n huolto	Ilmastointi- koneen kokoon- pano
	Toimenpiteet	Toimenpiteet	Toimenpiteet	
<b>Sulkuosa</b> Sekoitusosa 	Silmämääräinen tarkastus	Puhdistus	Puhdistus	
<b>Suodatinosa</b> 	Tarkasta painehäviö - vaihda tarvittaessa	Tarkasta painehäviö - vaihda tarvittaessa	Tarkasta painehäviö - vaihda tarvittaessa	
<b>Lämmöntalteenotto-osa</b> Pyörivä Lämpöputki Levylämmönvaihdin Patteri 	┌ Silmämääräinen tarkastus └	Puhdistus Puhdistus Puhdistus Puhdistus	Puhdistus Puhdistus Puhdistus Puhdistus	
<b>Lämmitysosa</b> Vesipatteri Sähköpatteri 	Silmämääräinen tarkastus	Puhdistus Puhdistus	Puhdistus Puhdistus	
<b>Jäähdytysosa</b> Vesi Kylmäaine 	Silmämääräinen tarkastus	Puhdistus Puhdistus	Puhdistus Puhdistus	
<b>Kostutinosa</b> 	Silmämääräinen tarkastus	Puhdistus	Puhdistus	
<b>Äänenvaimennusosa</b> 	Silmämääräinen tarkastus	Puhdistus	Puhdistus	
<b>Puhallin</b> 	Silmämääräinen tarkastus	Puhdistus	Puhdistus	

## Suodatin MIE-FB

### Yleistä

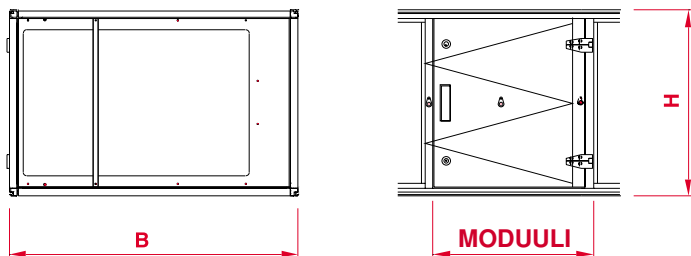
MIE-FB sisältää kiinnityskiskot suodattimille sekä kotelon etulevyn. Suodatin asennetaan moduuli-osaan EMM.

### Rakenne

- suodatin vaihtoehdot: pitkä kertakäyttöinen, synteettinen suodatin, luokat G3, F6, tai F7, pitkä kertakäyttöinen lasikuitusuodatin, luokka F8, pitkä hiilisuodatin esisuodattimella, luokka C7 tai puhdistettava kudottu alumiinisuodatin
- suodattimet ovat asennetut kiskoille ja ne ovat vedettävissä ulos ja vaihdettavissa helposti
- vuotoriskin minimoimiseksi on suodatinkiskoissa tehokkaat tiivisteet. Suodatinsarja lukitaan epäkeskokiskoilla
- varustukseen kuuluu liitännät paine-eromittarille, joka on lisävaruste

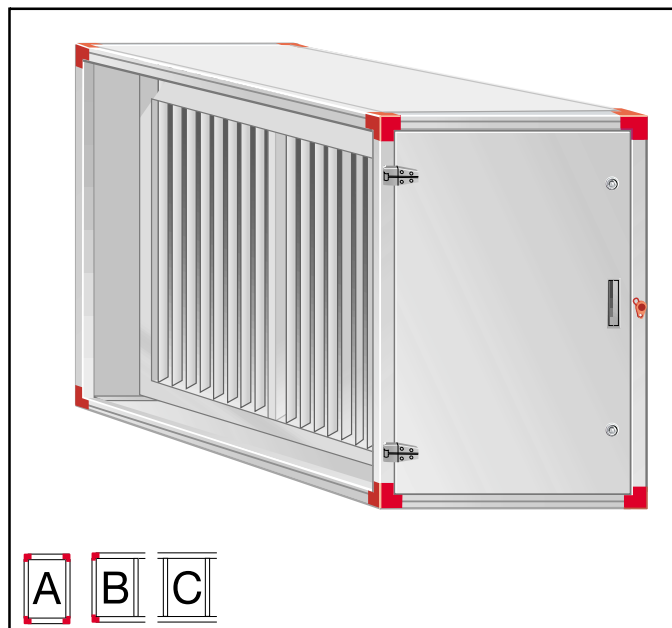
### Tekniset tiedot

#### Mitat ja painot



\* Moduuli 15 suodatusluokille G3 ja AL, moduuli 20 muille.

Koko	Moduuli (mm)		Mitat (mm)		Paino (kg)
	15	20	B	H	
060	450	600	850	440	5
100	450	600	980	505	10
150	450	600	1080	695	10
190	450	600	1360	695	15
240	450	600	1360	805	15
300	450	600	1575	805	20
360	450	600	1575	990	25
480	450	600	1950	990	35
600	450	600	2160	1095	40



### Erittely

<b>Suodatin</b>	<b>MIE FB -a -b -c</b>
<b>a - Koko:</b>	060, 100, 150, 190, 240 300, 360, 480, 600
<b>b - Moduuli:</b>	15, 20
<b>c - Etulevy:</b>	00 = Vakio E3 = EI30
<b>Suodatinsarja</b>	<b>ELEF -a -b</b>
<b>a - Koko:</b>	060, 100, 150, 190, 240 300, 360, 480, 600
<b>b - Suodatusluokka:</b>	AL, G3, F6, F7, F8, C7

### Lisävarusteet

MIET-FB-01 Manometri U-putki  
 MIET-FB-02 Manometri DPA 500P Kytölä  
 MIET-FB-03 Manometri 2000 Magnehelic  
 EMMT-06 Tarkastusikkuna  
 EMMT-07 Valaistus

### Muut lisävarusteet

Vakiomoduuli EMM

## Suodatintyypit

### Karkeasuodatin ja hienosuodatin

Suodattimet G3, F6 ja F7 ovat pitkiä pussisuodattimia, joissa metallikehys.

Suodatinmateriaali on synteettinen kuitu.

Suodatin, luokka F8 on pitkä pussisuodatin, jossa on metallikehys. Suodatinmateriaali on lasikuitu.

### Esisuodatin ja hiilisuodatin

Luokan C7-suodattimet ovat pitkiä aktiivihiilestä valmistettuja pussisuodattimia, joissa on luokan F7 esisuodatin. Suodatin on käyttökelpoinen minimoimaan esim. ruuankäryn ja pakokaasujen vaikutusta ilmastoinnissa.

### Rasvasuodatin

Puhdistettava kudottu alumiinisuodatin on tasosuodatin, jonka paksuus on 25 mm ja sitä käytetään, kun ilma on rasvapitoista.

## Suodatintiedot

Koko	Suodatinmoduuli (määrä)				Suodattimen pinta-ala (m <sup>2</sup> )			
	736 x 287	892 x 409	592 x 287	592 x 592	G3	F6,F7	C7	Al-kudottu
060	1				1,5	2,4	-	0,2
100		1			2,4	4,3	-	0,4
150			1	1	3,9	9,8	14,1	0,5
190				2	5,2	13,0	19,6	0,7
240				2	5,2	13,0	19,6	0,7
300			1	2	6,5	16,5	23,9	0,9
360			3	2	9,1	22,9	32,5	1,2
480			3	3	11,7	29,4	42,3	1,5
600			4	3	13,0	32,7	46,6	1,7

## Käyttö- ja huolto-ohjeet

### Suodatin

#### Yleistä

Suodattimen tarkoitus on estää pölyn ja muiden pienten hiukkasten pääsy ilmanvaihdon yhteydessä rakennukseen. Se suojaa myös pattereita ja lämmöntalteenotto-osia likaantumiselta.

Suodatusteho ja kyky sitoa pölyä vaihtelevat huomattavasti eri suodatintyypeillä. Kun suodatin vaihdetaan, on tarkastettava, että uusi suodatin on **vastaavanlainen kuin poistettu**.

Suodatusluokat ilmoitetaan standardinmukaisin merkinnöin, kuten G3 on perussuodatin ja F6-C7 ovat hienosuodattimia. Mitä suurempi numero, sen parempi suodatuskyky.

Suodatin on tarkoitettu kertakäyttöiseksi. Jos suodatin asennetaan koneeseen uudelleen, ilmastointikoneen kapasiteetti laskee.

Suodatin on vaihdettava, jos suodatinvahti näyttää painehäviön olevan yli sallitun.

Ilmastointikone on kytkettävä pois päältä kun suodattimet vaihdetaan, jotta vaihdon yhteydessä irtoava pöly ei pääse koneeseen. Suodattimien kehikot on myös puhdistettava vaihdon yhteydessä.

## Toimenpiteet

### a) Tarkastus

Tarkasta suodattimien painehäviö. Painehäviö mitataan U-putkimanometrillä, joka kytketään suodattimen kummallakin puolella oleviin liittimiin. Jos painehäviö on ylittää sallitun rajan, on suodattimet vaihdettava vetämällä punaisesta kangasnauhasta ja vetämällä sitten suodatinkasetit ulos ja uudet suodattimet asetetaan paikoilleen. Suodattimet lukitaan työntämällä lukituskisko takaisin.

Suodatinkotelo imuroidaan ja / tai pyyhitään kostealla. Jos koneessa on kiinteä suodatinvahti, kiinnitetään liittimet suodattimen kummallekin puolelle. Tämän jälkeen kone käynnistetään.

# ARROW Maint ohjeita

Aleksi Törrönen

Helmikuu 2015

Moilas Oy



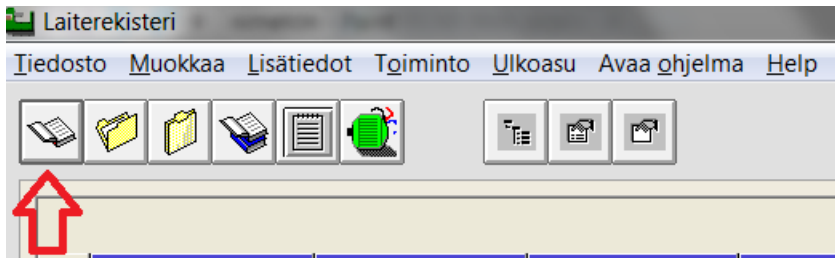
## SISÄLLYS

1	Kohteen lisääminen Arrow Maint ohjelmistoon.....	2
2	Kohteen lisääminen ennakkohuoltojärjestelmän kiertoon...	4
3	Ennakkohuollon muuttaminen kohteelle .....	7
4	Arrow vika-/huoltohistorian selaus .....	8

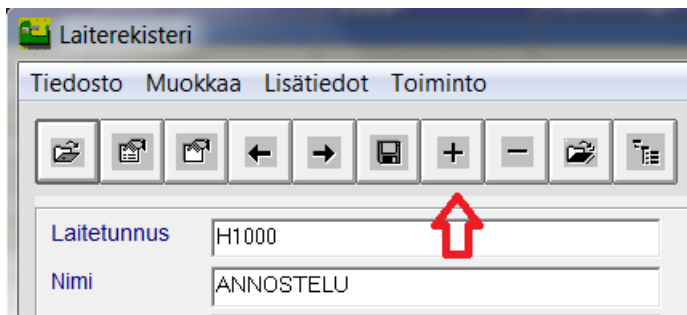
# 1 Kohteen lisääminen Arrow Maint ohjelmistoon

1. Käynnistä Arrow Maint ohjelmisto ja avaa "Laiterekisteri".

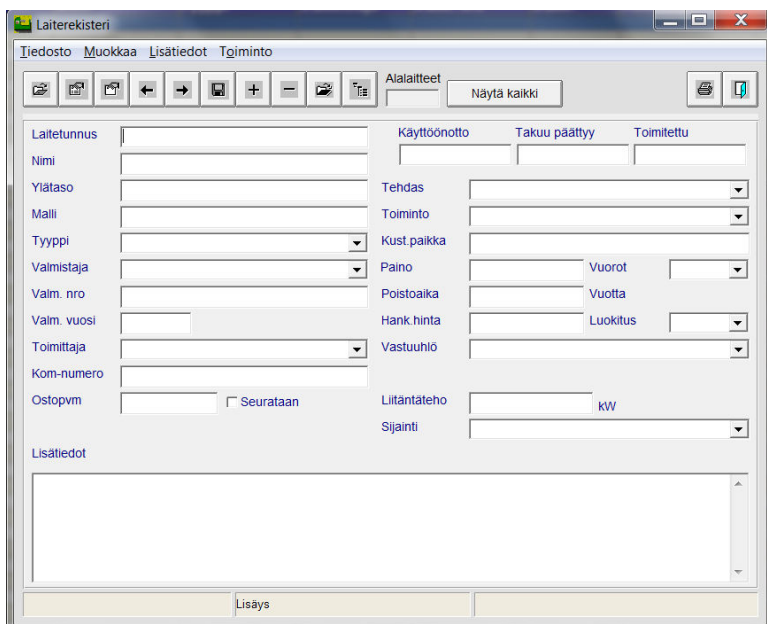
2. Laiterekisteristä paina "Perustietojen ylläpito" kuvaketta.



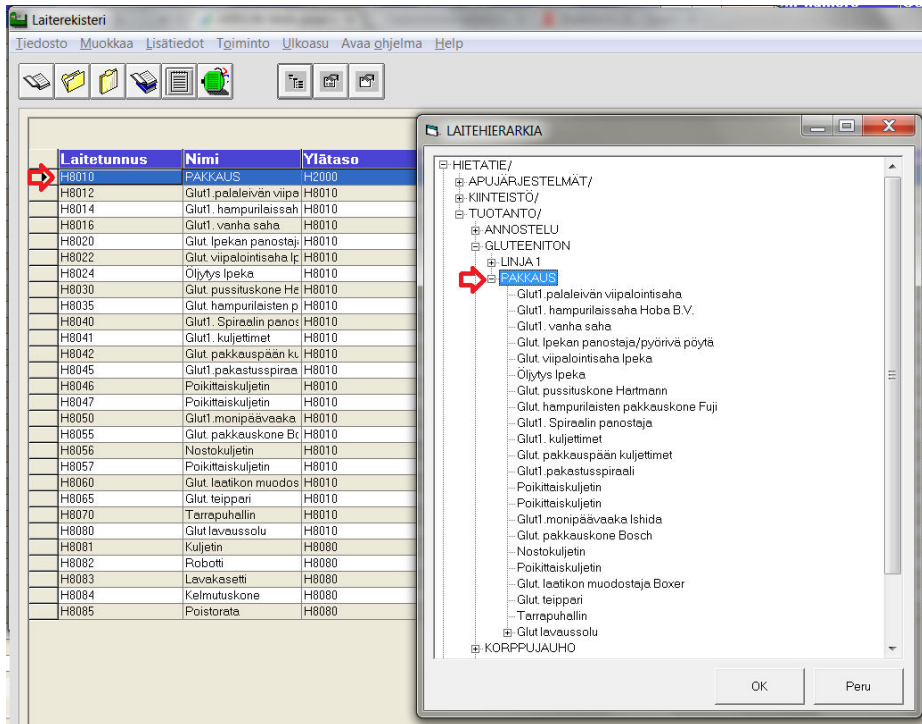
3. Perustietoikkunan avauduttua, paina "Lisäys" kuvaketta.



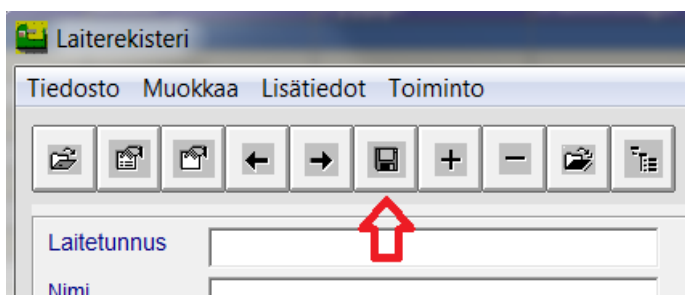
4. Syötä kenttiin laitteen tiedot (pakollisia vähintään Laitetunnus ja Nimi). Voit tarkistaa käytössä olevat laitetunnukset laiterekisteristä.



”Ylätaso” kenttään syötetään haluttu laitteen sijoituspaikka hierarkiassa. Esimerkkinä on Hietatien leipomon gluteenittoman tuotantolinjan pakkaus. Paikan tunnuksen näkee painamalla laiterekisteristä ”Hierarkia” – kuvaketta, valitsemalla haluamansa sijoituspaikan hiiren oikealla painikkeella ja katsomalla tunnuksen laiterekisteristä. Esimerkissä HIETATIE/TUOTANTO/GLUTEENITON/PAKKAUS on H8010.

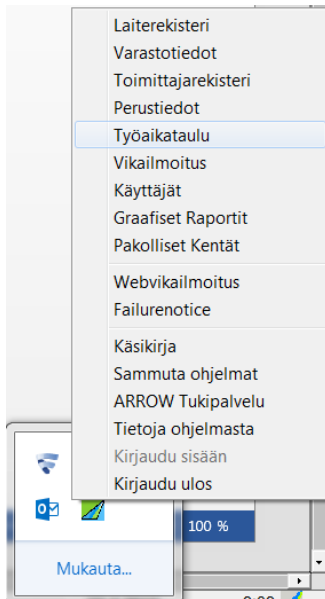


5. Kun tiedot on syötetty kenttiin, tallennetaan laite järjestelmään painamalla ”Tallennus” – kuvaketta.



## 2 Kohteen lisääminen ennakkohuoltojärjestelmän kiertoon

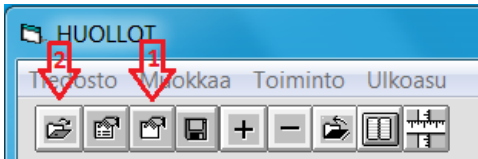
1. Käynnistä Arrow Maint – ohjelmisto ja paina ”Työaikataulu” auki:



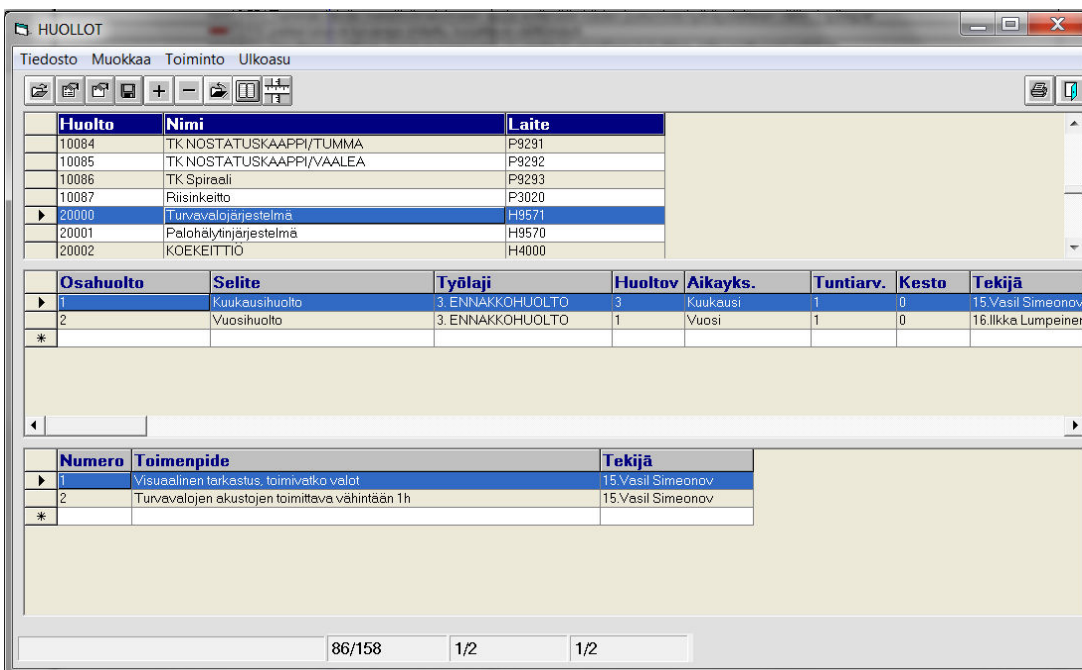
2. Työaikataulusta valitse ”Huoltosuunnitelmat”:



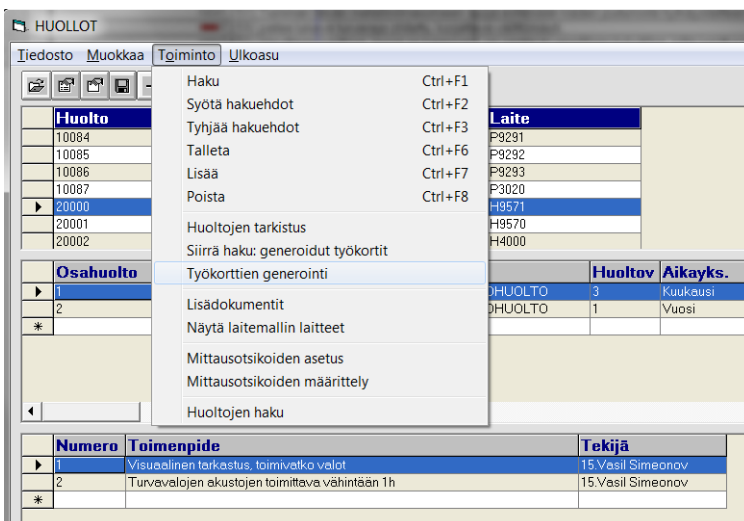
3. Jos näkymässä ei näy kuin yksi tai muutama ennakkohuolto, paina ensin ”Hakuehtojen tyhjäys” kuvaketta ja sitten ”Haku” kuvaketta.



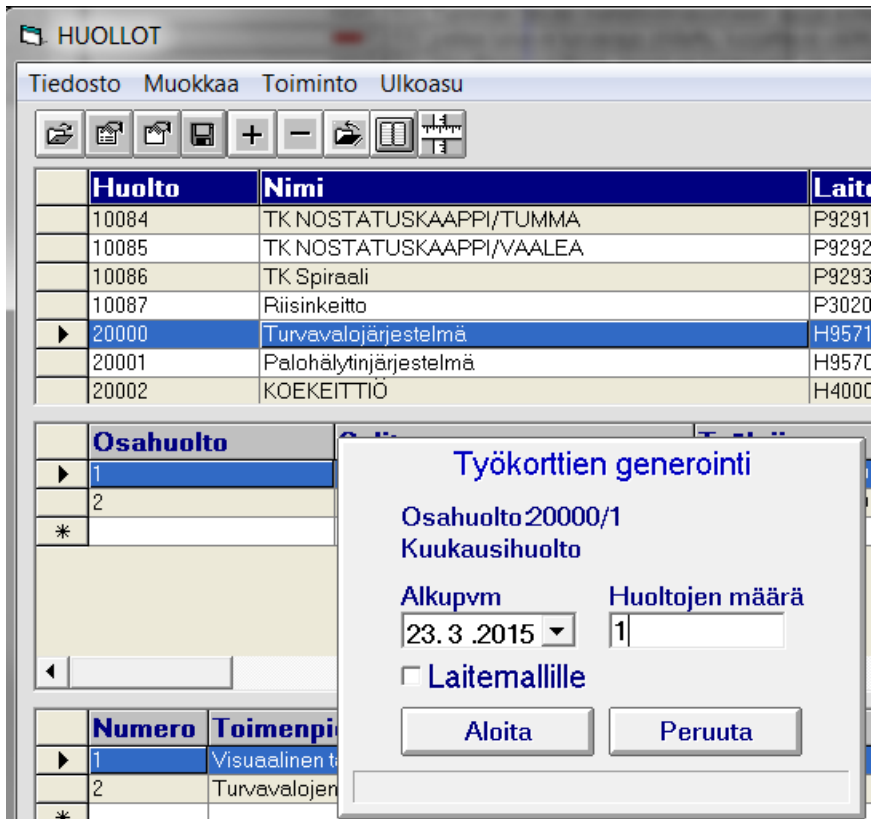
4. Valitse kiertoon lisättävä osahuolto aktiiviseksi (osahuoltojen teon mallia voi katsoa jo valmiina olevista laitteista). Esimerkissä on valittu Turvavalojärjestelmän H9571 osahuolto 1 (Kuukausihuolto).



5. Valitse Toiminto – ylävalikosta ”Työkorttien generointi”



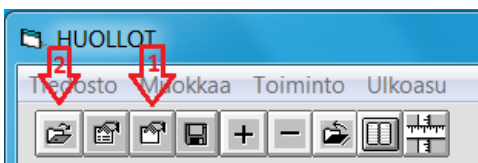
6. Syötä avautuvaan ikkunaan haluamasi huollon alkupäivämäärä, valitse huoltojen määräksi 1 ja paina "Aloita".




7. Näin on uusi laite lisätty kiertoon. Kun huolto on suoritettu(ja merkattu suoritetuksi!), siirtyy seuraava huolto automaattisesti määritellyn huoltovälin päähän.

### 3 Ennakkohuollon muuttaminen kohteelle

1. Avaa ARROW Maint ja käynnistä ”Työaikataulu”-ohjelma.
2. Käynnistä ”Huoltosuunnitelmat”-ohjelma.
3. Jos näkymässä ei näy kuin yksi tai muutama ennakkohuolto, paina ensin ”Hakuehtojen tyhjäys” kuvaketta ja sitten ”Haku” kuvaketta.

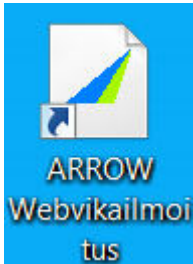


4. Selaa listasta haluamasi laite ja tee muutokset huoltoihin.
5. TÄRKEÄ! Katso ”Laitetunnus” ja ”Osahuolto numero” kohteesta johon muutokset teit. Mene ”Työaikataulu”-ohjelmaan ja paina ”Hakuehtojen syöttö”. Muuta ”Päät. pvm”-kohtaan vuosiluvuksi muutama vuosi nykyisestä eteenpäin, jotta saadaan näkyviin kaikki tulevat huollot. Syötä ”Laitetunnus”-kohtaan laite, johon muutokset teit ja paina ”Tietojen haku”.
6. Etsi listasta tulevaisuuteen sijoittuva huolto, jonka edessä on  -tunnus ja tupla klikkaa sitä. Tarkasta, että [Huolto / osanro](#)   -kenttä vastaa huoltoa, johon muutokset teit aiemmin. Kun olet varmistunut asiasta, paina ”Poista”-kuvaketta. Jos huollolla on eri vaiheita, täytyy ne poistaa erikseen klikkaamalla vaiheet auki ja painamalla ”Poista”-kuvaketta.
7. Kun poisto on tehty siirry ”Huoltosuunnitelmat”-ohjelmaan ja valitse listasta laite, jolle muutokset teit ja paina aktiiviseksi osahuolto, jolle muutokset teit. Tämän jälkeen avaa ”Toiminto”-ylävalikko ja valitse ”Työkorttien generointi”. Valitse haluamasi huollon alkupäivämäärä, syötä huoltojen määräksi 1 ja paina ”Aloita”.

8. Nyt on muutos huoltoon tehty, ja vanha huolto poistettu pois kierrosta. Järjestelmä siirtää automaattisesti uuden huollon määrätyn huoltovälin päähän, kun se merkataan tehdyksi.

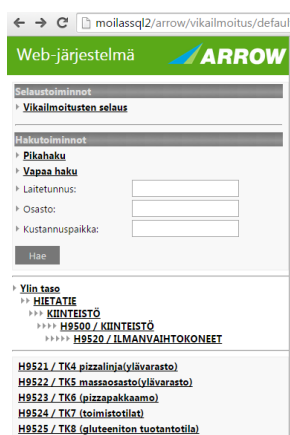
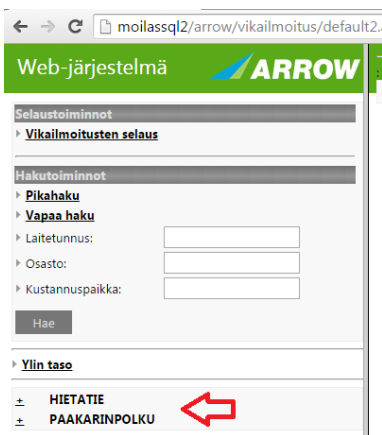
## 4 Arrow vika-/huoltohistorian selaus

1. Käynnistä ARROW webvikailmoitus.



2. Etsi kategoriasta haluttu laite ja paina se auki.

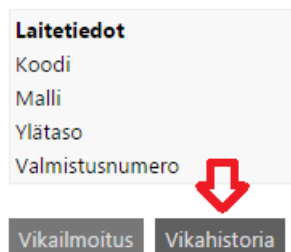
+ -merkkiä painamalla saat kategoriassa alemmat tasot auki.



Esimerkkinä Hietatien

ilmanvaihtokoneet

3. Paina Vikahistoria painiketta laitteen tiedoista.



4. Avautuvasta näkymästä näet laitteen vikahistorian sekä tehdyt huollot.