

Kunnossapidon tietojärjestelmän rakentaminen lämpölaitoksille

Timo Sysmälainen

Opinnäytetyö
Lokakuu 2014

Energiatekniikan koulutusohjelma

Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä Sysmälinen, Timo	Julkaisun laji	Päivämäärä
	Opinnäytetyö	06.10.2014
	Sivumäärä	Julkaisun kieli
	42	Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty
Työn nimi Kunnossapidon tietojärjestelmän rakentaminen lämpölaitoksille		
Koulutusohjelma Energiatekniikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja Tuukkanen, Harri		
Toimeksiantaja Adven OY		
<p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi energiayhtiö ADVEN Oy. Opinnäytetyön ensisijainen tavoite oli rakentaa lämpölaitoksille ajantasainen laitehierarkia ja laitetietokanta ATK-pohjaiseen kunnossapidon tietojärjestelmään. Tarkoitus oli myös lisätä tärkeimmät ennakkohuoltotyöt ja viranomaismääräykset järjestelmään. Toisena tavoitteena oli rakentaa template-malli laitehierarkiasta ja antaa laitteille positiotunnukset. Kolmas tavoite oli kouluttaa lämpölaitosten henkilökunta käyttämään tietojärjestelmää.</p> <p>Työ toteutettiin keräämällä laitetietoja erilaisista dokumenteista sekä kiertämällä lämpölaitoksilla paikan päällä. Tämän jälkeen muodostettiin Exceliin lämpölaitosten laitehierarkia johon kerätyt tiedot syötettiin. Laitteet myös nimettiin ja niille annettiin positiotunnukset. Excelistä laitetiedot siirrettiin kunnossapidon tietojärjestelmään, jonka jälkeen laitteille lisättiin tilattavia ennakkohuoltoja. Lopuksi käyttöhenkilökuntaa koulutettiin käyttämään tietojärjestelmää.</p> <p>Ensimmäinen ja toinen tavoite onnistuivat opinnäytetyössä hyvin. Useille lämpölaitoksille rakennettiin ajantasainen ja luotettava laitehierarkia ja osalle laitoksista kirjattiin jo ennakkohuoltoja. Myös tehdystä template-mallista oli hyötyä. Se auttoi yhdenmukaistamaan lämpölaitosten laitehierarkiaa. Kolmas tavoite onnistui osittain hyvin. Kunnossapidon tietojärjestelmässä oli kaksi osiota, käyttöliittymä ja ohjelma. Käyttöliittymän osalta koulutus onnistui hyvin ja tietojärjestelmän päivittäinen käyttö onnistuu hyvin. Ohjelmassa tehdään päivitykset laitetietokantaan ja ennakkohuoltoihin, joten sitä ei tarvitse päivittää. Tämä oli osasy syy ohjelman vaikeaselkoisuuden lisäksi, miksi ohjelman käytön kouluttaminen oli vaikeaa käyttöhenkilökunnalle.</p> <p>Tulevaisuudessa on tärkeää valvoa ainakin alussa, että tietojärjestelmää käytetään, jotta siitä saadaan hyötyä ja henkilökunta sitoutettua sen käyttöön. Jonkun pitää ottaa vastuu myös laitetietokannan päivittämisestä ohjelmaan.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Kunnossapito, lämpölaitos, energiatekniikka, tietojärjestelmä, hierarkia		
Muut tiedot		



Author Sysmääläinen, Timo	Type of publication	Date
	Bachelor's Thesis	06102014
	Pages	Language
	42	Finnish
		Permission for web publication
Title Building maintenance data system for heating plants		
Degree Programme Degree Programme in Energy Technology		
Tutor Tuukkanen, Harri		
Assigned by Adven OY		
Abstract <p>The thesis was assigned by energy company ADVEN Oy. The primary goal of the thesis was to build real-time device hierarchy and equipment database in computerized maintenance data system for heating plants. In addition, the aim was to include the most important pre-maintenance procedures and official orders in the data system. The second aim was to build a template device hierarchy and give the equipment tag numbers. The third goal was to educate the staff to use the data system.</p> <p>The device data were collected from different documents and by visiting the heating plants on-site. After that data was inserted into Excel. The equipment was also named and given tag number. The device information was then transferred from Excel into the data system. After that required pre-maintenance services were added into the data system. Finally, the staff was trained to use the data system.</p> <p>The first and second goal of the thesis was reached very well. Several heating plants received an up-to-date and reliable device hierarchy and some plants already had preventive maintenance. The template model was useful. It helped to harmonize the hierarchy. The third goal was reached in part. The maintenance data system consisted of two parts, the interface and the program. The interface training was very successful. The program is needed to update the device database and to run preventive maintenance, and is therefore not needed on a daily basis. As a consequence, it was so difficult to teach the staff to use it. The program was also difficult to use.</p> <p>In the future it is important to control, at least at the beginning, that the data system is used. Then it can be useful. Someone also has to take responsibility for updating the device information in the data system.</p>		
Keywords Maintenance, heating plant, energy technology, data system, hierarchy		
Miscellaneous		

Sisällys

1. Johdanto	3
1.1 Tausta	3
1.2 Tavoite	3
1.3 Työn toteutus käytännössä	4
2. ADVEN OY	5
3. Kunnossapito.....	6
3.1 Kunnossapitolajit	6
3.2 Kunnossapito lämpölaitoksilla	8
3.3 Kunnossapidon tietojärjestelmät	9
3.3.1 Tietojärjestelmän hyödyntäminen	10
3.3.2 Tietojärjestelmän laitehierarkian muodostus.....	10
3.3.3 Positiotunnusten antaminen laitehierarkiaan	12
3.3.4 Kunnossapito-ohjelman käyttöönotto	15
4. Laitehierarkian luominen ADVENin lämpölaitoksille.....	16
4.1 Tiedonkeruu.....	17
4.2 Laitetietojen syöttäminen tietojärjestelmään.....	18
4.3 Tietojärjestelmän sopiva laajuus	19
4.3.1 Laitetietokannan sopiva laajuus.....	19
4.3.2 Ennakkohuoltojen sopiva laajuus.....	20
4.4 Template-mallin luominen	20
4.5 Positiotunnuksien luominen.....	21
5. ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmä	24
5.1 Laiterekisteri	25
5.2 Työaikataulu	26
5.3 Vikailmoitus	28
5.4 Käyttäjät.....	29
5.5 Ohjelman käyttöliittymä.....	30
5.6 ARROW Maintin mahdollisuudet ja uhat	32
5.7 Työntekijöiden kouluttaminen ARROWin käyttöön	33
6. Tulokset	34
6.1 Kehitysehdotuksia tulevaisuuteen	37
7. Pohdinta.....	38
7.1 Yhteenveto	39
Lähteet	41
Liitteet.....	42
LIITE 1. Template-malli	43
LIITE 2. ARROW-Maint käyttöohjeet.....	47

Kuviot

Kuvio 1. ADVEN OY:n logo	5
Kuvio 2. Kunnossapitolajit	6
Kuvio 3. Esimerkki prosessihierarkian käytöstä energiateollisuudessa	12
Kuvio 4. Prosessihierarkia ja hierarkkinen laitekoodaus.....	13
Kuvio 5. Prosessihierarkia ja riippumaton laitekoodaus.....	14
Kuvio 6. Höyrynuohoimien paikka laitehierarkiassa.	18
Kuvio 7. Järjestelmään liittyvän tunnuksen rakenne	22
Kuvio 8. Esimerkkejä KKS-järjestelmätunnuksista	23
Kuvio 9. Esimerkkejä KKS-laitteistotunnuksista	23
Kuvio 10. Käynnistyspoltin 1:sen laitepaikkakortti ARROW Maint käyttöliittymässä .	25
Kuvio 11. Käynnistyspoltin 1:sen laitepaikkakortti ARROW Maint ohjelmassa.....	26
Kuvio 12. Polttimen osahuollot ja huollon toimenpiteet.....	27
Kuvio 13. Tyypillinen vikailmoitus ja vian kuittaaminen käyttöliittymässä	28
Kuvio 14. Tehdasoikeuksien määrittäminen	29
Kuvio 15. ARROW Maintin käyttöliittymän etusivu	30

1. Johdanto

1.1 Tausta

Työn toimeksiantaja ADVEN Oy on toiminut energia-alalla jo 30 vuotta, mutta siltä on puuttunut ATK-pohjainen kunnossapidon tietojärjestelmä näihin päiviin saakka. Kunnossapidon tiedonanto on hoidettu suurimmaksi osaksi suullisesti, eikä lämpölaitosten laitteille ole kerätty sähköistä huoltohistoriaa. Nyt yrityksen tarkoituksena on ottaa käyttöön ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmä ympäri Suomen ja kouluttaa lämpölaitosten käyttöhenkilökuntaa käyttämään sitä. Tehtävänä oli kierrellä ADVENin hallinnoimia lämpölaitoksia ja kerätä näistä laitoksista mahdollisimman kattava laitetietokanta ja muodostaa siitä järkevä laitehierarkia kullekin laitokselle. Tämä kerätty tieto oli tarkoitus sitten siirtää ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmään.

1.2 Tavoite

Opinnäytetyön ensisijainen tavoite oli luoda järkevä laitehierarkia sekä ajantasainen laitetietokanta ADVENin lämpölaitoksista. Laitetietokanta siirrettiin ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmään. Tavoitteena oli siis luoda kunnossapitojärjestelmä, joka parantaa laitteille tehtyjen töiden dokumentointia ja jäljitettävyyttä. Lisäksi tavoitteena oli syöttää kunnossapitojärjestelmään laitteiden tärkeimmät ennakkohuollot ja varsinkin viranomaismääräykset vaadituilla aikaväleillä. Tällöin järjestelmä osaa tilata ennakkohuoltotöitä lämpölaitosasentajilta tarpeen tullen, eivätkä pakolliset huoltotyöt unohdu tai jää tekemättä.

Toisena tavoitteena oli luoda template-malli Excel-ohjelmaan siitä, kuinka laitehierarkia tulisi rakentaa, jotta se olisi kaikilla laitoksilla yhteneväinen. Laitteille pitää antaa myös positiotunnukset eli eräänlaiset laitekoodit. Tässä työssä hyödynnetään

voimalaitosteollisuudessa yleistä KKS-järjestelmää, eli järjestelmä- ja laitetunnusjärjestelmää.

Kolmantena tavoitteena oli kouluttaa käyttöhenkilökuntaa Keski-Suomen alueella käyttämään ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmää ja sitouttaa henkilökuntaa käyttämään tietojärjestelmää. Käyttöhenkilökunnan kanssa käytiin läpi ohjelman ja käyttöliittymän tärkeimpiä ominaisuuksia ja päivittäistä käyttöä. Lisäksi tavoitteena oli tehdä yksinkertaiset ohjeet ARROW Maint ohjelman käytöstä. Ohjeet tuli tehdä sekä käyttöliittymän, että ohjelman käytöstä. Työ rajattiin näiden kolmen tavoitteen saavuttamiseen ja teoriaosuuteen.

1.3 Työn toteutus käytännössä

Käytännössä opinnäytetyö toteutettiin niin, että lämpölaitoksilla käytiin paikan päällä ja käyttöhenkilökunnan kanssa käytiin läpi millaisia laitteita kultakin lämpölaitokselta löytyy. Tämän tiedon pohjalta kerättiin laitteiden tyyppikilvistä ja erilaisista laitosdokumenteista laitetietoja. Jokaiselle laitokselle muodostettiin yhteneväinen laitehierarkia Excel-ohjelmaan. Excel-pohjista tiedot siirrettiin sitten massasiirtona ARROW Maint-ohjelmaan, ARROW Engineering Oy:n toimesta.

Työtä tehdessä tutustuttiin pitkin kesää kunnossapidon tietojärjestelmään ja opeteltiin käyttämään sitä itsenäisesti. Kun olin itse ensin opetellut ohjelman käyttöä, niin sen jälkeen koulutettiin työmiehiä sen käyttöön. Jos ohjelmaan piti tehdä päivityksiä esimerkiksi uusien laitehankintojen takia niin tein päivitykset tietokantaan ensin itse, mutta asiasta kirjoitettiin käyttöohjeet tulevan varalle. Aikaa opinnäytetyön tekemiseen oli varattu kesä 2014.

2. ADVEN OY

Työn toimeksiantaja ADVEN OY on Suomessa, Virossa ja Ruotsissa toimiva energiayritys, joka tuottaa asiakkailleen erilaisia energiaratkaisuja sekä kaukolämpöä. ADVENilla on jo 30 vuoden kokemus energia-alalta, vaikka itse yhtiö perustettiin vasta vuonna 2012. Tätä ennen yhtiö oli osa Fortumia ja Neste Lämpöä. (ADVEN Yritysesittely 2014)

Suurin osa ADVENin asiakkaista tulee teollisuuden parista, sillä yhtiön tärkeimmät tuotteet ovat muun muassa teollisuushöyry- ja kylmä, lämpö, jäähdytys, kaasu, sähkö ja muut energiatuotteet. ADVEN pyrkii toiminnassaan räätälöimään energiaratkaisut aina asiakkaiden tarpeet huomioon ottaen ja toimittamaan energiatuotteet luotettavasti, kustannustehokkaasti sekä ympäristö huomioon ottaen. (ADVEN)

ADVENin liikevaihto oli vuonna 2013 noin 160 M€ ja yhtiön henkilöstömäärä on noin 190 henkilöä. Räätälöityjä energiaratkaisuja yhtiöllä on yli 160 kpl ja energialaitosten kokonaisteho on tällä hetkellä noin 1600 MW. Toimipisteitä yhtiöllä kuusi, joista pääkonttori mukaan lukien viisi on Suomessa ja yksi Virossa. Kuviossa 1 näkyy yhtiön tunnus. (ADVEN)

The logo for ADVEN consists of the word "ADVEN" in a bold, sans-serif font. The letters "A", "D", and "V" are blue, while the letters "E", "N", and "E" are orange. The letters are closely spaced and have a slight shadow effect.

Advanced Energy Solutions

Kuvio 1. ADVEN Oy:n logo

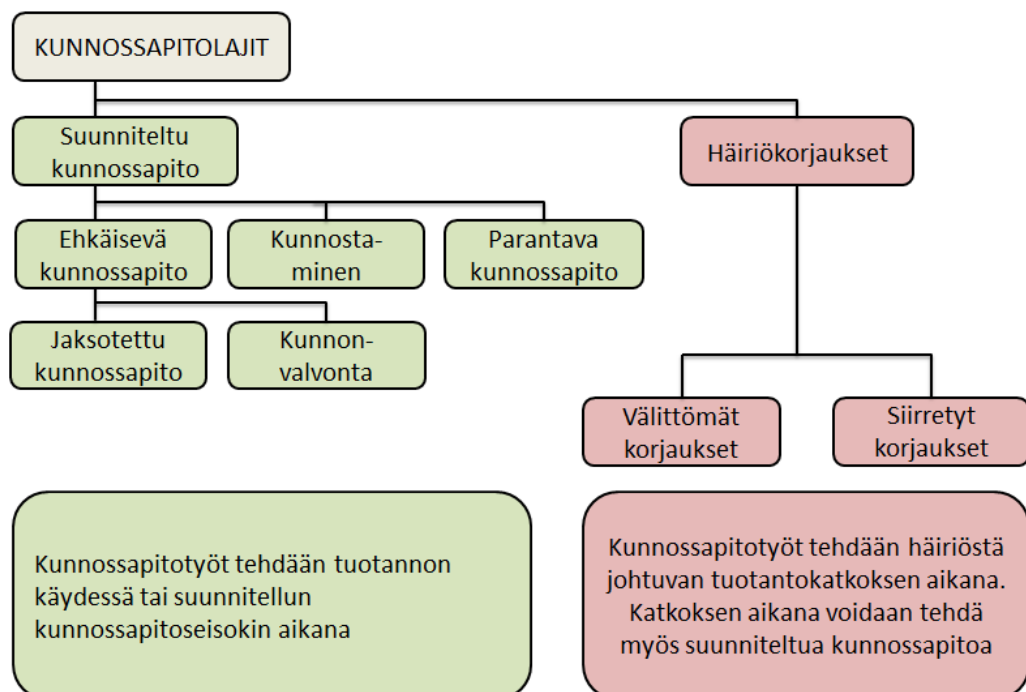
3. Kunnossapito

Kunnossapito-termillä tarkoitetaan yleisesti asioiden (esimerkiksi koneiden, laitteiden teiden, prosessien ja rakennusten ym.) pitämistä toimintakuntoisena. Standardi PSK 6201 määrittelee kunnossapidon seuraavalla tavalla:

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. (Standardi PSK 6201)

3.1 Kunnossapitolajit

Kunnossapitolajit on määritelty standardin PSK 6201 mukaan kahteen pääryhmään, suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjauksiin.



Kuvio 2. Kunnossapitolajit (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2006, 43)

Kuvion 2 mukaan suunniteltuun kunnossapitoon kuuluu kolme kunnossapidon alitasoa. Nämä ovat ehkäisevä kunnossapito, kunnostaminen ja parantava kunnossapito.

- Ehkäisevässä kunnossapidossa pyritään estämään vaurioita, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vikaantumista ja pidetään yllä kohteen toimintaa. Ehkäisevä kunnossapito jaetaan kahteen alitasoon, jaksotettuun kunnossapitoon ja kunnonvalvontaan. Jaksotetulla kunnossapidolla tarkoitetaan yleensä laitteiden määräaikaista huoltoa tietyn aikavälein. Kunnonvalvonnalla tarkoitetaan erilaisissa kuntotarkastusten tekemistä säännöllisesti, aistien tai mittalaitteiden avulla.
- Kunnostamisella tarkoitetaan vikaantuneen tai kuluneen laitteen palauttamista käyttökuntoon.
- Parantavan kunnossapidon tarkoitus on muokata laitteen luotettavuutta ja kunnossapidettävyyttä paremmaksi muuttamalla laitteen toimintoja. Tällaisia muutoksia voivat olla esimerkiksi uudet putkistolinjaukset.

Kuvion 2 mukaan häiriökorjauksiin kuuluu kaksi kunnossapidon alitasoa. Nämä ovat välittömät korjaukset ja siirretyt korjaukset.

- Välittömissä korjauksissa laitteen toimintakunto palautetaan heti vian havaitsemisen jälkeen. Vika voidaan korjata kokonaan tai rajoittaa vian seuraukset hyväksyttävälle tasolle. Välittömät korjaukset aiheuttavat usein myös tuotantoseisokkeja.
- Siirretyissä korjauksissa laitetta ei saateta toimintakuntoon heti vian havaitsemisen jälkeen. Se tehdään vasta, kun se on mahdollista kohteen, tuotannon ajamisen tai organisaation tilan osalta. (Standardi PSK 6201)

3.2 Kunnossapito lämpölaitoksilla

Yleensä kunnossapidon tavoite on siis saada vikaantunut laite uudelleen toimintakuntoon tai ehkäistä ennalta sen vikaantuminen. Lämpölaitoksilla tai energiateollisuudessa yleensäkin kunnossapitoa on ajateltava laajempänä kokonaisuutena. Koska toimitusvarmuus on niin tärkeää energiateollisuudessa, erityisesti talvella, niin laitteiden tulee toimia laitoksilla moitteettomasti. Täten suunniteltu kunnossapito ja ehkäisevä kunnossapitotyö tärkeimpien laitteiden osalta ovat lämpölaitoksilla hyvin tärkeitä. Kunnossapitoon lämpölaitoksilla pitää varata tarpeeksi aikaa ja resursseja. Ennakkohuoltojen kannalta onkin tärkeää tietää, mikä on laitoksen vuotuinen käyttöaika ja tärkeimpien laitteiden eliniät ja huoltovälit. Lisäksi kunnossapidon tehtäviin lämpölaitoksilla kuuluu laitosten puhtaanapito, jotta palo- tai tapaturmavaaraa ei ole. (Energiateollisuus)

Kunnossapidon suunnittelijan pitää selvittää ensimmäiseksi millaisen käyttöaste kyseisellä tuotantojärjestelmällä on, jolle lämpölaitos tuottaa energiaa. Toisin sanoen kunnossapidon suunnittelijan pitää tietää kuinka tärkeä kyseinen lämpölaitos on kokonaistuotannon kannalta ja onko vaihtoehtoisia energiantuotantoratkaisuja rinnalla. Tämän jälkeen voidaan selvittää kunnossapidon painotus kullekin laitokselle tai jopa laitteelle. Painotukset voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin:

- Korjaus, jossa laitteet korjataan vasta sen jälkeen kun ne vikaantuvat
- Parantava kunnossapito, jossa laitteistoa tai linjoja muuttamalla pyritään takaamaan järjestelmän toiminta
- Kunnonvalvonta, jossa mittauksilla ja tarkastuksilla pyritään havaitsemaan alkavia vikoja jolloin ne voidaan korjata ennen merkittäviä seurauksia ja taloudellisia tappioita

- Jaksotettu kunnossapito, jossa estetään ennakolta määräaikaishuolloilla laitteiston vikaantuminen esimerkiksi osien vaihtojen, voitelun tai puhdistusten avulla.

Lämpölaitosten painotukset määräytyvät vaihtoehtoisten ajotapojen, kunnossapitoressurssien ja käytettävissä olevan varavoiman mukaan. Laitekohtaisiin painotuksiin vaikuttaa laitteen tärkeys prosessissa, mahdollisten vikojen aiheuttamat kustannukset ja vikojen ennustettavuus ja seurattavuus. (Energiateollisuus)

3.3 Kunnossapidon tietojärjestelmät

Nykyaikana teollisuudessa ja tuotantolaitoksilla on paljon erilaisia tietojärjestelmiä. Tietojärjestelmät voivat liittyä esimerkiksi johtamiseen, taloushallintaan, tuotannon suunnitteluun tai kunnossapitoon. Tässä opinnäytetyössä kun puhutaan käsitteestä ”tietojärjestelmä”, tarkoitetaan sillä kunnossapidon tietojärjestelmää ellei toisin mainita.

Tietojärjestelmällä tarkoitetaan ATK-pohjaista kunnossapito-ohjelmaa, jolla voidaan systematisoida tuotantolaitoksen huoltoja ja kerätä laitteille vika- ja huoltohistoriaa. Tietojärjestelmät voivat olla itsenäisiä ohjelmia tai ne voivat olla integroituja johonkin suurempaan tietojärjestelmään. Integroiduissa tietojärjestelmissä kunnossapitotietojärjestelmä on siis osa muita tietojärjestelmiä.

Itsenäiset, vain kunnossapitoon tarkoitetut erilliset tietojärjestelmät voidaan jaotella kahteen eri kategoriaan, pakettiohjelmiin ja räätälöityihin järjestelmiin. Pakettiohjelmalla tarkoitetaan sovellusta, joka on aina kaikille asiakkaille samanlainen. Räätälöidyissä ratkaisuissa ohjelma koodataan aina asiakkaan tarpeiden mukaiseksi. Markkinoilla olevia kunnossapidon tietojärjestelmiä ovat muun muassa Artekus Oy:n Arttu2000, TietoEnatorOyj:n Powermaint ja Arrow Engineering Oy:n ARROW Maint, jota tullaan käsittelemään myöhemmin tässä opinnäytetyössä tarkemmin. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2006, 160)

3.3.1 Tietojärjestelmän hyödyntäminen

Tietojärjestelmän on tarkoitus olla kunnossapidon työkalu jolla saavutetaan asetetut tavoitteet huoltojen systematisoinnissa. Tietojärjestelmästä on kuitenkin hyötyä vasta sitten, kun sitä käytetään siihen tarkoitettulla tavalla. Hyödyntämisen ongelmana on usein tietojärjestelmien vähäinen käyttöaste, johon on yleensä useita eri tekijöitä:

- Ohjelmat ovat vaikeakäyttöisiä tai kunnossapitäjien koulutus on riittämätön ATK-taitojen osalta
- Puutteellinen koulutus tietojärjestelmän käyttöönottovaiheessa ja käyttäjien riittämätön sitouttaminen tietojärjestelmän käyttöön
- Laitetietokannan puutteellinen tai virheellinen sisäänsyöttö ja laitetietokannan ylläpito.
- Epäselvät tavoitteet tietojärjestelmän käytölle
- Kunnossapitohenkilökunnan motivaatio käyttää tietojärjestelmää

Yllä oleviin asioihin kun kiinnittää huomiota tietojärjestelmää ylläpidettäessä ja varsinkin sen käyttöönottovaiheessa, niin tietojärjestelmästä voi olla paljon konkreettista hyötyä kunnossapito-organisaatiolle ja se saadaan ajettua sisään onnistuneesti.

(Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2006, 161)

3.3.2 Tietojärjestelmän laitehierarkian muodostus

Tietojärjestelmän laitehierarkian tarkoituksena on rakentaa laitteille laitepaikkakortteja. Laitepaikkakorteista muodostetaan looginen ”pyramidi” jonka avulla kaikki laitteet on helppo löytää, vaikka ei tietäisikään laitteen koodia. Laitehierarkian perusajatuksena on kerätä tietojärjestelmässä laitepaikkakortteja ryhmiin esimerkiksi prosessin, tuotantolinjojen tai sijainnin mukaan. Ryhmästä voidaan sitten perustaa tietojärjestelmään uusi laitepaikkakortti.

Ryhmiä voidaan koota edelleen ylemmälle tasolle kunnes löytyy taas kaikkia ryhmiä yhdistävä laitepaikkakortti. Ylimmästä laitepaikkakortista lähtien voi sitten navigoida hierarkiatasojen läpi ja löytää haluamansa laitteen, jos tuntee laitoksen toiminnan perustasolla. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2006, 165)

PSK Standardisointiyhdistyksen standardi PSK 7102 määrittää tehdashierarkiat neljään eri ryhmään jotka ovat prosessi-, paikka- ja laitehierarkia sekä muut hierarkiat. Prosessihierarkiassa laitoksen hierarkia rakennetaan pohtimalla laitoksen prosessitekniisten toimintojen riippuvuussuhteita toisiinsa. Prosessihierarkian tasot ovat seuraavat:

- Laitos, Tuotantoyksikkö, Tuotantolinja, Prosessi, Osaprosessi, Toiminto, Ali-toiminto

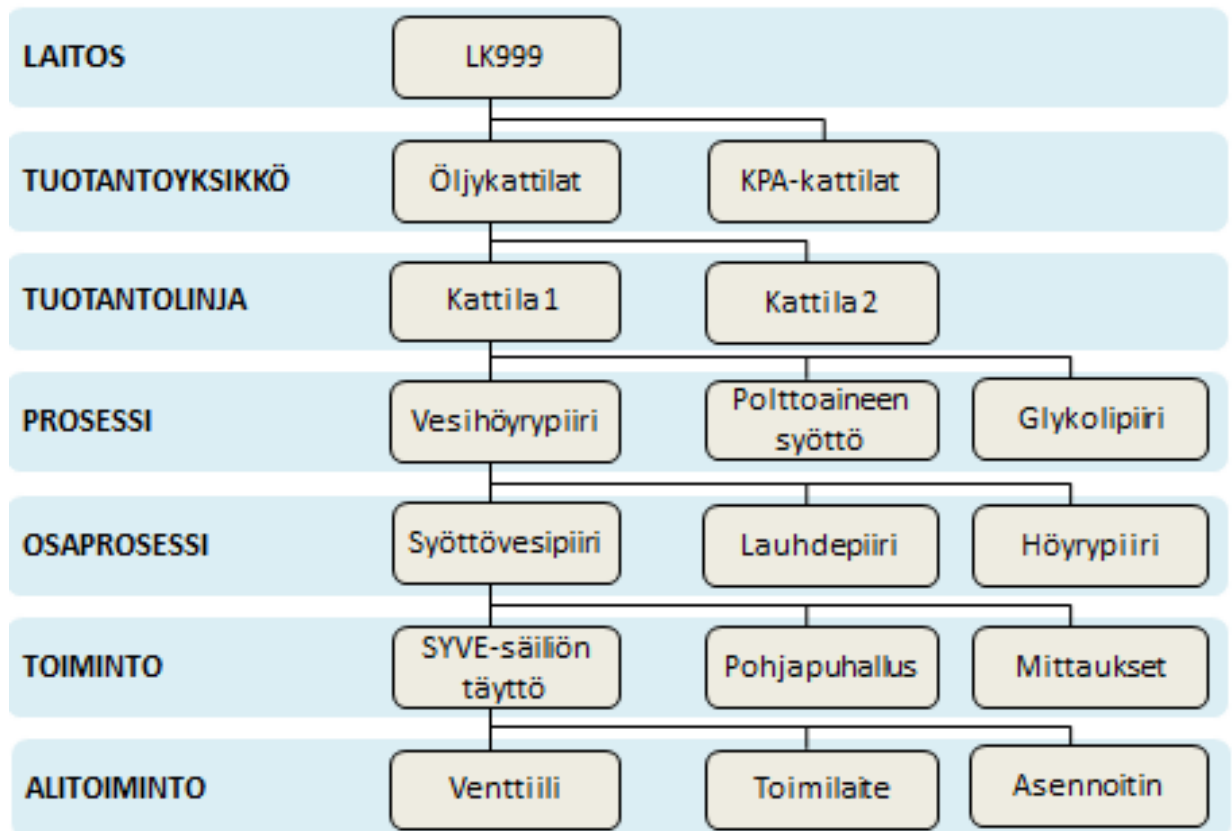
Paikkahierarkiassa hierarkia muodostetaan laitteiden fyysisen sijainnin mukaan. Sijainti perustuu siihen, missä laite sijaitsee maantieteellisesti sekä laitoksen sisällä. Hierarkian tasot on voitu jakaa esimerkiksi tehdashallien kesken tai alueet voivat olla jaettu yhteisellä sopimuksella ruuduiksi. Paikkahierarkian tasot ovat seuraavat:

- Maanosa, Maa, Paikkakunta, Tehdasalue, Laitos, Alue, Taso, Sijainti

Laitehierarkiassa laitteet jaetaan komponentteihin ja siitä edelleen osiin. Laitehierarkian tavoitteena on määritellä kunnossapitotöiden hierarkian tasot jolloin työtilauksia voidaan lisätä jopa laitteen yksittäisille osille. Laitehierarkian tasot ovat seuraavat:

- Laite, komponentti, osa

Muita hierarkioita ovat standardin PSK7102 mukaan kustannuspaikkahierarkia, kytkentähierarkia, luokkahierarkia, nimikehierarkia ja dokumenttihierarkia.



Kuvio 3. Esimerkki prosessihierarkian käytöstä energiateollisuudessa

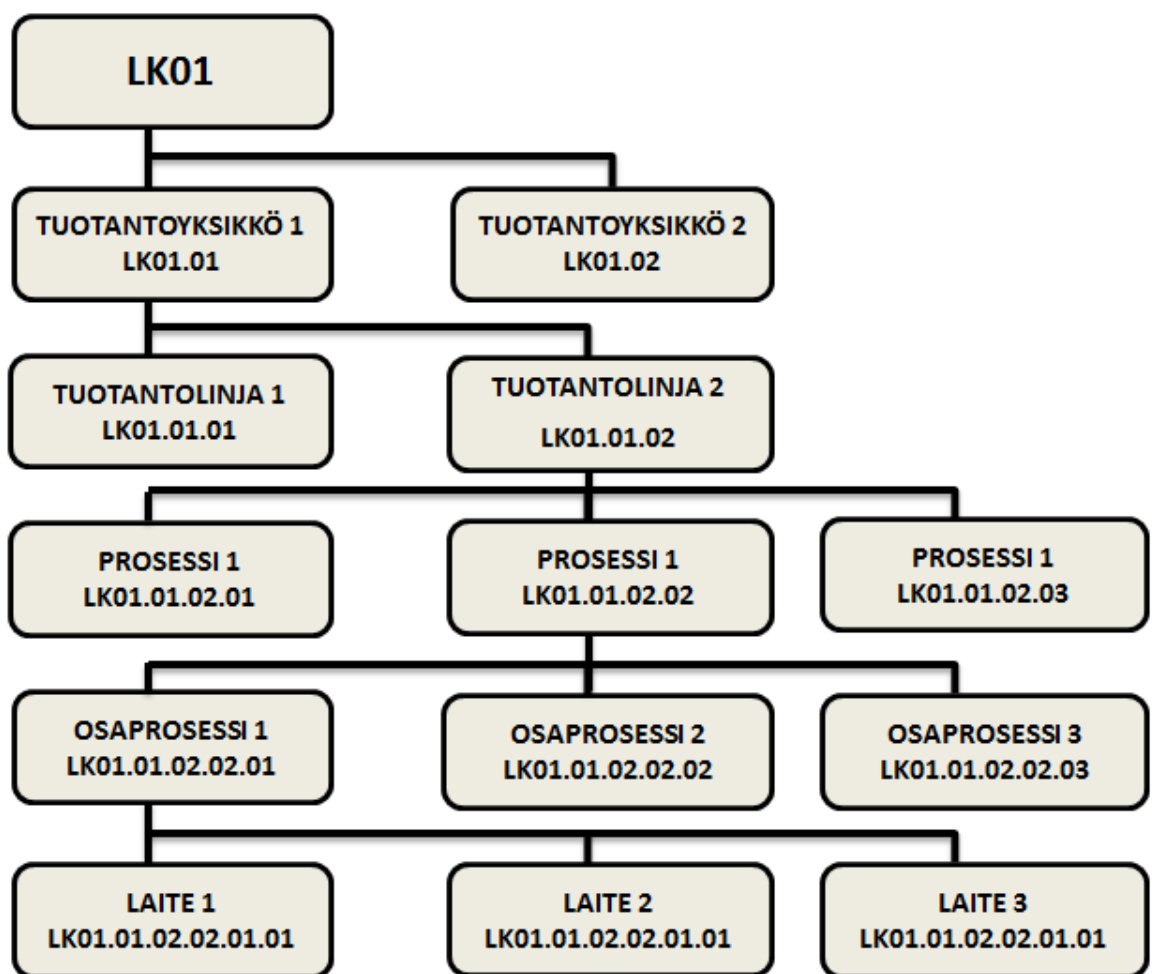
Prosessihierarkian tekeminen alkaa yleensä ylimmästä tasosta eli kuvion 3 tapauksessa laitoksen jaottelusta tuotantoyksiköihin. Tuotantoyksiköt jaetaan tuotantolinjoihin, ne edelleen prosesseihin ja niin edelleen. Prosesseilla on jokaisella oma tehtävänsä jotka muodostavat siis yhdessä tuotantolinjan. Prosessit taas muodostuvat sen alla olevista osaprosesseista. ”Hierarkiapyramidi” toimii näin aina hierarkian alimmalle tasolle, eli alitoimintoihin saakka. (PSK 7102)

3.3.3 Positiotunnusten antaminen laitehierarkiaan

Laitehierarkiaan pitää antaa kaikille laitepaikkakorteille myös laitekoodit eli positiotunnukset. Positiotunnus on eräänlainen koodi, joka kertoo mistä hierarkian laitepaikkakortista on kulloinkin kyse. Jokaisella laitepaikkakortilla pitää olla oma yksilöllinen tunnus, jotta ne eivät mene keskenään sekaisin. Tunnuksia ei pidä keksiä sattuu-

manvaraisesti, vaan tunnusten luomiseen kannattaa käyttää loogista järjestelmää. Prosessihierarkiaan voidaan käyttää hierarkkista tai riippumatonta laitekoodausta.

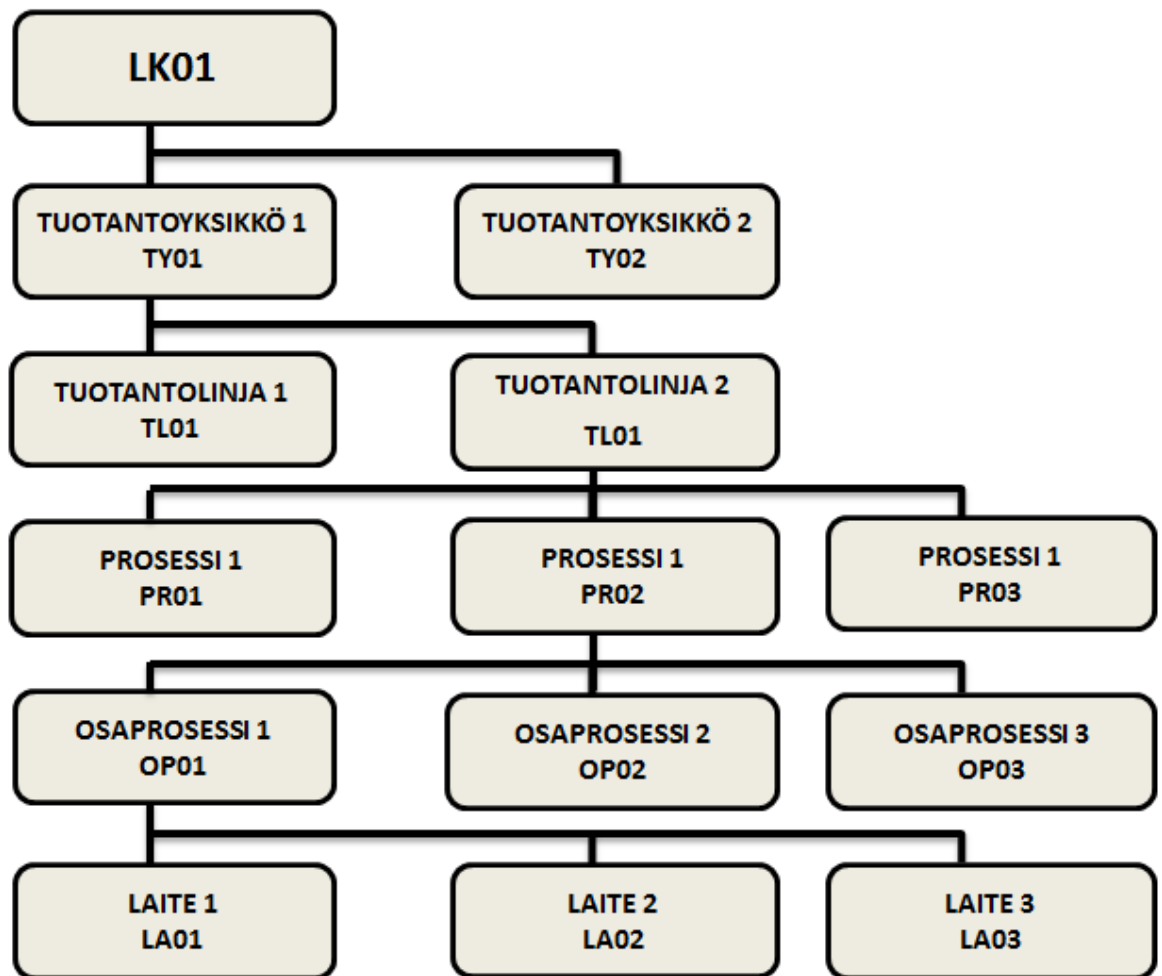
Hierarkkisessa laitekoodauksessa positiotunnus alkaa aina hierarkian ylimmän tason tunnuksella. Alemmilla hierarkiatasoilla sitä ylempänä oleva tunnus saa aina uuden osan, joten tunnuksen pituus kasvaa sitä pidemmäksi, mitä syvemmälle laitehierarkiassa mennään. Näin positiotunnuksesta voidaan päätellä aina esimerkiksi mihin tuotantoyksikköön kukin laite liittyy. Esimerkki hierarkkisesta laitekoodauksesta prosessihierarkiassa näkyy kuviossa 4.



Kuvio 4. Prosessihierarkia ja hierarkkinen laitekoodaus

Riippumattomassa laitekoodauksessa jokaiselle laitepaikkakortille annetaan sitä hyvin kuvaava tunnus, mutta hierarkiassa ylempään laitepaikkakortin tunnusta ei näy

aina seuraavassa laitepaikkakortissa. Tällaisessa laitekoodauksessa koodista ei voi suoraan päätellä mihin tuotantoyksikköön kukin laite liittyy. Riippumattomassa laitekoodauksessa itse positiotunnuksesta ei kuitenkaan tule mahdolloman pitkä hierarkian alimmilla tasoilla. Näin voi käydä, kun käytetään hierarkkista laitekoodausta. Esimerkki riippumattomasta laitekoodauksesta prosessihierarkiassa näkyy kuviossa 5. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström 2006, 166–167)



Kuvio 5. Prosessihierarkia ja riippumaton laitekoodaus

Positiotunnuksen on tärkeää olla jokaiselle laitteelle yksilöllinen. Kun joku laite vaihdetaan uuteen vastaavaan laitteeseen, niin tuntuisi loogiselta, että uusi laite perisi vanhan laitteen positiotunnuksen. Näin ei voida kuitenkaan toimia. Jokainen positiotunnus kerää huoltohistoriaa kyseisen tunnuksen laitepaikkakortille. Vanhan laitteen

huoltohistoria siirtyisi siis uuden laitteen historiaan, vaikka sille ei olisi tehty vielä yhtään mitään. Tämän takia onkin tärkeää antaa jokaiselle uudelle laitteelle aina uusi positiotunnus, vaikka uuden laitteen tehtävä ja fyysinen sijainti olisi sama kuin edellisellä vastaavalla.

Samasta syystä laitehierarkiaan ei ole suotavaa myöskään luoda erilaisia laiteryhmiä joihin kuuluisivat kaikki vastaavat, täysin samanlaiset laitteet. Jos yksi sama laite viikaantuu koko ajan, niin vikahistoria kerääntyy ajan mittaan koko laiteryhmälle eikä kyseiselle yksittäiselle laitteelle, ellei siitä tehdä jokaisen huoltokirjauksen yhteyteen erillistä mainintaa.

3.3.4 Kunnossapito-ohjelman käyttöönotto

Kun yrityksessä otetaan käyttöön ATK-pohjainen tietojärjestelmä, niin on se aina suuri muutos käyttöhenkilökunnan rutiineihin. Jotta ohjelmasta olisi hyötyä yritykselle, niin sen pitää täyttää seuraavat kriteerit:

- Tietojärjestelmällä saavutetut hyödyt ovat konkreettisia, esimerkiksi työajan tai tuotantokustannusten säästöjä.
- Yleinen ilmapiiri ja asenteet ovat myönteisiä tietojärjestelmää kohtaan.
- Yrityksellä on tarpeeksi resursseja pitää tietojärjestelmä ajan tasalla.

ATK-ohjelman käyttöönoton pitää tapahtua niin, että se saavuttaa sille asetetut kehittämistavoitteet, mutta kuitenkin niin, ettei se aiheuta suurta työmäärän lisäystä käyttöhenkilökunnalle. Uusi ohjelma on keskeinen osa kunnossapitoa, mutta sen ei pidä olla ensisijainen asia toimintaa kehittäessä. Tietojärjestelmän avulla voidaan kuitenkin melko helposti systematisoida ennakkohuoltoja ja saada laitteille kerättyä huolto- ja vikahistoriaa. Uutta ohjelmaa käyttöönottaessa pitää muistaa, että sen tarkoitus on helpottaa työtä, ei tuottaa sitä lisää. ATK-pohjaisen tietojärjestelmän hankkiminen onkin perusteltua silloin, jos käsiteltävän tiedon ja huoltojen määrä suuri tai tiedot ovat vain tiettyjen avainhenkilöiden muistissa.

Tietojärjestelmän suunnittelussa pitää ottaa huomioon mitä hyötyjä sillä halutaan konkreettisesti saavuttaa. Yleensä lämpölaitoksilla kunnossapidon tärkeimpiä kehittämiskohteita ovat seuraavat asiat:

- ennakkohuoltojen suunnittelu ja systematisointi
- vika- ja huoltohistorian systematisointi
- varastojen hallinnan parantaminen

Ennakkohuoltoihin kootaan yleensä määräaikaiset kunnossapitotehtävät, joita lämpölaitoksilla voivat olla esimerkiksi seuraavia:

- laitteiden määräaikaishuollot
- laitosten voitelu- ja rasvauskierrokset
- viranomaistarkastukset
- laitteiden koestukset (Energiateollisuus)

4. Laitehierarkian luominen ADVENin lämpölaitoksille

Laitehierarkian luominen jokaiselle lämpölaitokselle erikseen oli pitkä ja monivaiheinen prosessi, jonka työvaiheet on lueteltu alla:

1. Tiedonkeruu

- Jokaisen laitoksen prosessin hahmottaminen
- Laitteiden sijaintien määrittäminen prosessissa
- Laitetietokannan kerääminen

2. Laitetietojen syöttäminen tietojärjestelmään

- Hierarkian muodostaminen Exceliin
- Positiotunnusten antaminen laitteille

- Laitetietojen massasiirto Excelistä tietojärjestelmään

3. Laitteiden positiotunnusten lisääminen lämpölaitoksilla fyysisesti laitteisiin

Työvaiheita ei tehty orjallisesti juuri ylläluetellussa järjestyksessä, vaan osa työvaiheista tehtiin toistensa kanssa yhtä aikaa. Varsinkin tiedonkeruu ja laitetietojen syöttäminen järjestelmään tapahtui suurelta osalta päällekkäin.

4.1 Tiedonkeruu

Ennen kuin pystyttiin edes miettimään lämpölaitoksen laitehierarkiaa, täytyi hahmottaa millaisesta laitoksesta ja prosessista on kyse ja missä mikäkin laite sijaitsee fyysisesti prosessissa. Hahmottamisessa oli suurena apuna laitosten PI-kaaviot, valvomoiden näyttökuvat ja käyttöhenkilökunta. Kun prosessi oli hahmotettu kokonaan, alkoi laitetietojen kerääminen. Laitetietoja kerättiin muun muassa seuraavista lähteistä:

- Erilaiset laitedokumentit
 - Lämpölaitoksilla jo valmiina olevat laitelistat
 - Laitteiden kirjalliset huolto-ohjeet
 - Erilaiset laite-esitteet
- Laitevalmistajien kotisivut
- Laitteiden tyyppikilvet tai muu tieto fyysisesti laitteissa

Laitetietoja kerääminen oli osalla laitoksilla helppoa ja vaivatonta kun taas yleensä hieman vanhemmilla laitoksilla työläämpää. Usein tähän oli syynä vanhojen laitosten puutteellinen tai laitteiston osalta vanhentunut dokumentointi. Tällöin oli parasta kerätä laitetietoja suoraan laitteiden tyyppikilvistä paikan päällä, vaikka se olikin hitaampaa ja työläämpää.

4.2 Laitetietojen syöttäminen tietojärjestelmään

Kun laitetietoja syötettiin järjestelmään, alkoi myös laitosten laitehierarkian rakentaminen. Minulla oli Excel-pohja mallina muutaman jo valmiiksi tehdyn laitoksen hierarkiasta. Tarkoituksena oli tehdä laitosten hierarkiasta mahdollisimman yhteneväinen kaikkien lämpölaitosten kanssa, jotta työntekijöiden tarvitsee opetella vain ”yksi tapa” laitehierarkiasta. Laitehierarkia ja tietojen syöttäminen tapahtui Exceliin. Excelistä tiedot siirrettiin myöhemmin massasiirtona ARROW Maint tietojärjestelmään ARROW Engineering OY:n toimesta.

Hierarkian ylätasolle tuli laitoksien sisäiset suuret prosessit ja niiden alle tarvittaessa osaprosessit ja sitten itse laitteet. Esimerkiksi kuviossa 6 höyrynuohimien paikka laitehierarkiassa muodostui seuraavalla tavalla:

- Ylin taso
 - Alue (Pohjanmaa)
 - Laitos (LK286/Säynätsalo)
 - Prosessi (KATTILA K1)
 - Osaprosessi (NUOHOUSJÄRJESTELMÄ)
 - Laitteet (höyrynuohimet)

Laitteet
Ylin taso
Pohjanmaa
LK286/Säynätsalo
KATTILA K1 / LK286 HAD01
NUOHOUSJÄRJESTELMÄ /
LK286 HCB
höyrynuohoin 1 /
<u>LK286 3HCB11AT001E</u>
höyrynuohoin 2 /
<u>LK286 3HCB12AT001E</u>
höyrynuohoin 3 /
<u>LK286 3HCB13AT001E</u>
höyrynuohoin 4 /
<u>LK286 3HCB14AT001E</u>
höyrynuohoin 5 /
<u>LK286 3HCB15AT001E</u>

Kuvio 6. Höyrynuohimien paikka laitehierarkiassa.

Itse laitteiden nimet koostuivat laitetta kuvaavasta sopivasta nimestä ja positiotunnuksesta johon syvennytään tässä opinnäytetyössä kappaleessa 4.5 tarkemmin. Nimien keksimisessä laitteille oli apuna laitosten käyttöhenkilökunta ja joillakin laitoksilla valvomonäytöt, joista pystyi näkemään laitteille jo valmiiksi annetut nimet.

Kun laitehierarkia ja laitetiedot oli kirjattu tietojärjestelmään, niin osalla laitoksilla käytiin fyysisesti merkkäämassa laitteisiin niiden omat positiotunnukset. Näillä tunnuksilla käyttöhenkilökunta voi hakea sitten jotakin tiettyä laitetta tietojärjestelmästä.

4.3 Tietojärjestelmän sopiva laajuus

Kun laitehierarkiaa rakennettiin, usein tuli aiheelliseksi pohtia, mihin vetää raja mitä kannattaa kirjata tietojärjestelmään ja mikä on niin sanottua ”turhaa tietoa”. Mitä vähemmän tietojärjestelmässä on laitteita ja hierarkiatasoja, sen helpompi käyttäjän on siellä navigoida. Järjestelmä ei tunnu silloin niin tukkoiselta. Nyrkkisääntönä sovittiin, että on hyvä jos jokainen laite löytyisi kolmen klikkauksen päästä prosessitasosta. Tietojärjestelmän laajuutta piti pohtia työtä tehdessä niin laitetietokannan, kuin sinne kirjattavien ennakkohuoltojen osalta.

4.3.1 Laitetietokannan sopiva laajuus

Laitetietokannan laajuutta pohtiessa piti miettiä mitkä laitteet järjestelmään kirjaetaan ja mitkä ei. Tärkeimmät prosessit ja niiden laitteet kirjattiin tietokantaan automaattisesti. Pienempien prosessien ja laitteiden kohdalla asiaa piti kuitenkin harkita. Kannattaako kaikkia pieniä laitteita, venttiileitä tai mittauksia laittaa järjestelmään? Yhteisellä päätöksellä tietojärjestelmään päädyttiin kirjaamaan sähköiset instrumentit, esimerkiksi kaikki tärkeimmät mittaukset joista lähtee tieto jonnekin muualle ja toimilaitteelliset laitteet. Näin laitetietokannasta rajattiin selkeästi pois esimerkiksi kaikki paikallismittaukset ja käsiventtiilit.

Laitetietokantaa rajattiin myös siten, että järjestelmään kirjattiin todellakin vain ja ainoastaan laitteita. Laitteiden komponenteille ei alettu tekemään enää yhtään alempia hierarkiatasoja. Jos laitteella oli joitakin tärkeitä komponentteja, esimerkiksi laakerit, niin niitä pystyi kirjaamaan laitteen lisätietoihin eikä niistä tehty erillistä omaa laitepaikkakorttia.

4.3.2 Ennakkohuoltojen sopiva laajuus

Myös ennakkohuoltotöiden kirjaamisessa tietojärjestelmään piti vetää selkeä raja. Mitkä ovat tärkeitä ennakkohuoltoja ja mitkä eivät? Käyttöhenkilökunnan kanssa päädyttiin sellaiseen ratkaisuun, että kaikkia päivittäisiä tai jopa viikoittaisia huoltoja ei kirjata tietojärjestelmään. Tämä perusteltiin sillä, että kyseiset työt tulevat jo selkäytimestä. Myös paljon erilaisia tarkastuksia jätettiin työtilauksista pois, koska ne tulevat tehtyä automaattisesti laitoskierroksilla.

Tällaisten töiden jättämisellä pois estetään tietojärjestelmän tukkeutuminen heti alussa eikä samoja töitä tarvitse jatkuvasti kuitata tehdyksi. Myös laitteiden huoltohistoriaan ei kerry tällöin päivittäisiä tarkastuksia, eivätkä oikeasti tärkeät työt huku niin sanottuun ”turhaan huoltohistoriaan”. Tarkoituksena oli kirjata aluksi ainoastaan tärkeimmät huollot ja viranomaistyöt tietojärjestelmään. Siten otettiin tietojärjestelmä kevyesti käyttöön.

4.4 Template-mallin luominen

Kun kahden ensimmäisen lämpölaitoksen laitehierarkia oli tehty niin, huomattiin, että on aivan typerää alkaa tehdä aina alusta uutta hierarkiaa uudelle laitokselle. Päätettiin rakentaa siis hierarkiasta tyhjä template-malli, jota voi käyttää aina rakentaessa uuden laitoksen laitehierarkiaa.

Template-malliin laitettiin kaikki laitoksien laitehierarkian tärkeimmät ylätasot, jotka ovat yleisiä lähes jokaisella lämpölaitoksella. Kun tällainen valmis template-malli oli olemassa, niin siitä oli helppo alkaa rakentamaan seuraavan lämpölaitoksen laitehierarkiaa. Valmiiseen hierarkiamalliin oli helppo lisätä ja poistaa uusia ylä- tai alatasoja sen sijaan, että olisi aina aloittanut uuden laitoksen laitehierarkian rakentamisen aivan alusta.

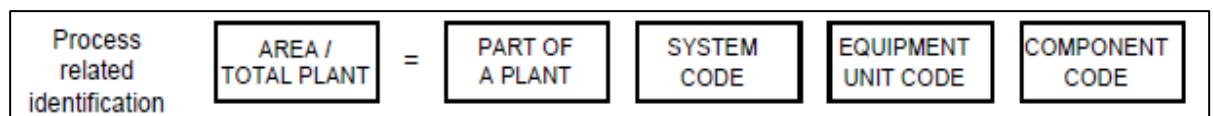
Template-mallista ruvettiin myös kehittelemään valmista pohjaa sellaisille asiakkaille, joiden lämpölaitoksia ADVEN voisi ostaa. Tähän malliin laitoksen myyjäosapuoli voisi sitten kerätä jo valmiiksi laitetiedot, jotka olisivat siirrettävissä valmiina myynnin yhteydessä ARROW Maintiin. Esimerkki kiinteällä polttoaineella toimivasta lämpölaitoksen template-mallista löytyy liitteestä 1.

4.5 Positiotunnusten luominen

Kun laitehierarkia oli luotu, niin laitteille piti vielä lisätä nimien lisäksi positiotunnukset. Positiotunnus tarkoittaa koodia, joka annetaan jokaiselle laitteelle. Tämän koodin avulla sitten käyttäjä voi etsiä hakukomennolla ARROW-Maintista tai vaikkapa valvomonäytöltä kyseistä laitetta. Muutamilla laitoksilla positiotunnukset olivatkin jo laitteilla valmiina, mutta suurimmassa osassa lämpölaitoksia minun piti keksiä positiotunnukset itse.

Positiotunnuksia nimettäessä päädyttiin käyttämään KKS-standardia, joka on hyvin yleinen energiateollisuudessa ympäri maailmaa. Lähes kaikilla ADVENin lämpölaitoksilla joilla positiotunnukset olivat jo valmiina, oli nimeämisessä käytetty jo valmiiksi KKS-standardia. Näiden faktojen pohjalta KKS-standardin käyttäminen positiotunnuksissa muillakin laitoksilla oli hyvin luonnollinen. KKS-lyhenne tulee Saksan kielen sanoista Kraftwerk Kennzeichnen System, joka tarkoittaa vapaasti suomennettuna voimalaitosten nimitysjärjestelmää.

KKS-järjestelmän mukaan laitteita voidaan nimetä kolmella eri tavalla. Tavat ovat järjestelmään liittyvä tunnus (Process-related identification), asennukseen liittyvä tunnus (Point of installation Code) ja sijainnin mukainen tunnus (Location Code). Uuteen tietojärjestelmään laitteiden positiotunnukset lisättiin järjestelmään liittyvän tunnuksen mukaan, koska joillakin lämpölaitoksilla tunnuksset olivat jo valmiiksi siinä muodossa. Järjestelmään liittyvä KKS-tunnus muodostuu kuvion 7 mukaan seuraavista osista:



Kuvio 7. Järjestelmään liittyvän tunnuksen rakenne (KKS Handbook)

- Part of a plant = Voimalaitoksen nimi tai tunnus
- System code = KKS:n mukainen **järjestelmätunnus**
- Equipment unit code = KKS:n mukainen **laitteistotunnus**
- Component code = Komponenttitunnus joka kertoo mistä laitteen osasta on kyse. Näin syväälle laitteiston nimeämisessä ei ADVENilla kuitenkaan ryhdytty, vaan laitteistotunnukset riittivät hyvin jo kertomaan mistä laitteesta on lämpölaitoksella kyse. (KKS Handbook)

ADVENilla on hallussaan oma tiedosto, josta löytyy KKS-järjestelmän mukaiset nimitykset voimalaitosteollisuudessa oleville järjestelmille sekä laitteille. Näistä löytyvät esimerkit kuvioista 8 ja 9.

L	HOYRYN, VEDEN JA KAA SUN KIERTOPIIRIT
LA	Syöttövesijärjestelmä
LAA	Syöttövesisäiliö ja kaasunpoisto sekä kaasunpoiston jäähdytin
LAB	Syöttövesiputkisto
LAC	Syöttövesipumppaamo (käytetään vain erikoistapauksissa)
LAD	Syöttöveden esilämmitys
LAE	Syöttöveden ruiskutusjärjestelmä
LAY	Säätö ja suojauslaitteet
LB	Höyryjärjestelmä
LBA	Päähöyryputkisto
LBF	Paineenalennusasemat
LBH	Käynnistys- ja alasajohöyryjärjestelmät
LBG	Apuhöyry putkistojärjestelmät
LBJ	Pisaraerotin
LBJ	Yhteiset ulospuhallusputkistot
LBY	Säätö- ja suojauslaitteet
LC	Lauhdejärjestelmä
LCA	Päälauhdeputkistojärjestelmät
LCM	Puhtaiden lauhteiden keräilyjärjestelmä
LCN	Likaisien lauhteiden keräilyjärjestelmä
LCY	Säätö- ja suojauslaitteet

Kuvio 8. Esimerkkejä KKS-järjestelmätunnuksista

C	Suorat mittaukset
CD	Tiheys
CE	Sähköiset suureet (teho, virta, jännite, taajuus)
CF	Virtaus, määrä
CG	Etäisyys, pituus, asento, pyörimissuunta
CH	Käsiohjaus kuten käsin ohjattu anturi
CK	Aika
CL	Pinnankorkeus
CM	Kosteus
CP	Paine
CQ	Laatusuureet (esim. analyysi, väkevyys, johtavuus, sakeus)
CR	Säteily suureet

Kuvio 9. Esimerkkejä KKS-laitteistotunnuksista

Esimerkiksi erään laitoksen syöttövesisäiliön pinnankorkeuden toisen mittausanturin positiotunnus olisi KKS-järjestelmän mukaan LK220_LAA10CL002. Positiotunnus koostuu seuraavista asioista:

- LK220 = Lämpökeskus ja sen numero, tässä tapauksessa lämpökeskus LK220
- LAA10 = Järjestelmätunnus LAA eli syöttövesisäiliö kuten kuviosta 8 huomataan. 10 on ensimmäinen vapaa juokseva kaksinumeroinen järjestelmätunnus. Jos samanlaisia järjestelmiä olisi kaksi, seuraavan järjestelmän tunnusnumero oli 20, sitä seuraavan 30 ja niin edelleen.
- CL002 = Laitteistotunnus CL eli pinnankorkeuden mittaus kuten kuviosta 9 huomataan. Koska pinnankorkeusmittauksia on kaksi kappaletta, ensimmäinen vapaa juokseva kolminumeroinen järjestysnumero on siis 002, koska 001 on jo varattu ensimmäiselle mittaukselle.

Vastaava tunnus voidaan siis antaa KKS-järjestelmän avulla käytännössä jokaiselle laitteelle, joita lämpölaitokselta löytyy. Muutamalla laitoksella laitteet olivat nimetty jo valmiiksi KKS-järjestelmän mukaan hyvin, mutta mukaan mahtui myös paljon laitoksia, joissa tunnuksia ei ollut käytössä lainkaan. Tällöin keksin jokaiselle laitteelle oman tunnuksen, aina KKS-järjestelmää hyväksi käyttäen. Myöhemmin positiotunnukset lisättiin tarvittaessa myös fyysisesti laitteisiin.

5. ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmä

ARROW Maint on Jyväskyläläisen yrityksen, ARROW Engineering Oy:n tuottama kunnossapidon tietojärjestelmä. Tietojärjestelmä on räätälöity ADVENin tarpeisiin. Räätälöity ratkaisu koostuu kunnossapito-ohjelmasta ja sille suunnitellusta käyttöliittymästä. Tietojärjestelmä on jaoteltu muutamiin erillisiin ohjelmiin, jotka on lueteltu alla:

- Laiterekisteri, Toimittajarekisteri, Työaikataulu, Varastotiedot, Perustiedot, Vikailmoitus, Käyttäjät

ADVENin kannalta tietojärjestelmän tärkeimpiä ohjelmia ovat laiterekisteri, työaikataulu, vikailmoitus ja käyttäjät. Näihin ominaisuuksiin perehdytään tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

5.1 Laiterekisteri

Laiterekisterissä luodaan laitehierarkia ja laitepaikkakortteja. Laitepaikkakorttiin annetaan laitteelle sitä hyvin kuvaava nimi ja positiotunnus. Lisäksi siihen lisätään laitteen olemassa olevat tiedot. Tärkeimpiä tietoja olivat yleensä laitteen valmistaja, malli ja sarjanumero. Myös laitteen sijainti laitehierarkiassa lisätään laitekorttiin. Hierarkiapaikka määräytyy ohjelmaan Alue, Laitos ja Ylätaso-tietojen avulla. Alue ja Laitos kohtiin merkataan se lämpölaitos, jossa kyseinen laite sijaitsee. Ylätasoon merkaataan se hierarkiataso, jonka alle laite halutaan sijoittaa.

Laitekortin lisätietoihin voidaan lisätä muita tietoja, joille laitekortissa ei ole erillistä paikkaa. Näitä tietoja voivat tyypillisesti olla laitteen eri komponenttien tiedot. Tyypillinen laitekortti näkyy kuvioissa 10 ja 11 ARROW Maint ohjelmassa ja käyttöliittymässä. (ARROW Maint käsikirja, 12)

LK286_HAD01 (KATTILA K1) > LK286_HJ (POLTTIMET)

Laitetiedot			käynnistyspoltin 1
Koodi	LK286_3HJA10AV001	Nimi	POLTIN
Tyyppi	RL-300	Laiteryhmä	Oilon
Ylätaso	LK286_HJ	Valmistaja	1996
Valmistusnumero		Valmistusvuosi	
Toimittaja		Väliaine	
HUOM!	Öljylanssi OILON LF11519D-1550; Sytytyspoltin SP37-1250; Liekin valvoja HONEYWELL C7012 G1019; Magneettiventtiili HERIO 2636036.0242-VP		
Tekniset lisätiedot			
Teho	6 MW		

Kuvio 10. Käynnistyspoltin 1:sen laitepaikkakortti ARROW Maint käyttöliittymässä

Kuvio 11. Käynnistyspoltin 1:sen laitepaikkakortti ARROW Maint ohjelmassa

5.2 Työaikataulu

Kun laitehierarkia oli luotu positiotunnuksineen ARROW-Maintin laiterekisteriin, kirjattiin seuraavaksi järjestelmään tärkeimmät ennakkohuollot, sekä pakolliset viranomaistarkastukset. Tilattavat työt kirjattiin järjestelmään ARROW-Maintin osiossa työaikataulu.

Työaikataulussa valittiin laiterekisteristä huollettava laite ja annettiin sille huoltonumero. Huoltonumero koostui maatunnuksesta, laitostunnuksesta ja seuraavasta vapaasta juoksevasta huoltonumerosta. Esimerkiksi polttimeen huoltonumero 1286004 kuviossa 12 muodostuu seuraavalla tavalla:

- 1 on maatunnus, eli Suomi
- 286 on kyseisen lämpölaitoksen oma numero
- 004 on vapaa juokseva kolminumeroinen huoltonumero

Huolto	Nimi	Laite
1286002	syöttövesisäiliö	LK286_3LAA106B001
1286003	Laitoksen rasvauskierros	LK286/Säynätsalo
▶ 1286004	polttin	LK286_HJ
1286005	ilmastointilaitteet	LK286_3SAC10AH001
1286006	häkäpoistumisvalot	LK286_3UL10AX001
1286007	hydrauliikkoneidot	LK286_3EPA10AP001
1286008	ilmastointilaitteet	LK286_3CPA

Osahuolto	Selite	Työlaji	Huoltov.	Aikayks.	Tuntiarv.	Kesto	Tekijä
1286004.10	Polttimien tarkastus	Ennako- ja määräaikaishuoli	6	KUUKAUSI			
▶ 1286004.20	Suuttimien puhdistus	Ennako- ja määräaikaishuoli	2	Viikko	0	0	
*							

Numero	Toimenpide	Tekijä
▶ 001	Puhdista sytytyskäjet	
002	Puhdista polttimen suuttimet	
003	Tarkasta polttimen yleinen kunto ja siisteys	
*		

Kuvio 12. Polttimen osahuollot ja huollon toimenpiteet

Huoltonumeron määrittämisen jälkeen laitteelle voitiin tehdä useita erilaisia osahuoltoja valituilla aikaväleillä. Tarvittaessa huollolle annettiin vielä toimenpideohjeita. Myös huoltojen työlaji ja huoltojen aikaväli piti määrittää tietojärjestelmään ja tieto siitä onko kyseessä siirtotyö. Siirtotyöllä määritettiin se, laskeeko järjestelmä seuraavan huollon alkamisen aikaa edellisen huollon hälytyksestä, vai siitä hetkestä, kun työ kuitataan tehdyksi.

ARROW Maintiin lisättiin aluksi vain kaikista tärkeimmät huollot, jotta sen käyttöön-otto ei ole liian raskasta. Lisäksi kuten aikaisemmin jo käytiin läpi niin, käyttökennan kanssa sovittiin yhdessä, että päivittäisistä tai jopa viikoittaisista rutiineista ei

ole järkevää luoda tilattavia ennakkohuoltoja, koska ne työt tulevat työntekijöiltä jo luonnostaan. Kaikki viranomais määräykset pyrittiin kuitenkin laittamaan kunnossapito-ohjelmaan, koska ne ovat lain mukaan pakollisia, mutta ne saattavat kuitenkin helposti unohtua. Tällaisia töitä ovat muun muassa kattiloiden paineastiatarkastukset, päästömittaukset, tuhkanäytteiden ottaminen tai nostolaitteiden tai -ovien määräaikaistarkastukset.

5.3 Vikailmoitus

Vikailmoitus osiossa voidaan tehdä laitteille työtilauksia tai vikailmoituksia, kuitata ne tehdyksi ja selata yksittäisten laitteiden vika- ja huoltohistoriaa. Vikailmoitus voidaan tehdä itse ARROW Maint ohjelmassa tai sen käyttöliittymässä. Käyttöliittymässä sen tekeminen ja kuittaaminen on kuitenkin huomattavasti yksinkertaisempaa. Kuviossa 13 näkyy tyypillinen vikailmoitus.

3227 tuhkakontin 2 tasausruuvi	Laite Käyttöpäällikköalue Kust. Paik. Tilaus pvm Työn tila Kesto pv Sovittu pvm Tekijä	LK286_3ETH40AF001 Pohjanmaa LK286/Säynätsalo 24.6.2014 Valmis 0 24.6.2014 [REDACTED]
2 K [REDACTED] 24.6.2014 13:30 Vikakorjaus	Tasausruuvien pistoke täynnä vettä, johtimet/liittimet sulaneet.	
SÄHKÖINEN PÖLY JA LIKA	Työ alkoi pvm Työ alkoi klo Työ päättyi pvm Työ päättyi klo	24.6.2014 24.6.2014 [REDACTED]
Pistoke vaihdettu uuteen.		

Kuvio 13. Tyypillinen vikailmoitus ja vian kuittaaminen käyttöliittymässä

Kun käyttöliittymässä valitaan laite, jolle vikailmoitus tai työtilaus halutaan tehdä, niin avautuu lomake, jossa on valmiiksi syötetty jo laitteen tiedot, työn koodi ja oletettu päivämäärä ja kellonaika. Työntekijän tarvitsee kirjata työnkuvaus, kiireellisyysaste ja tieto siitä seisooko kone vai ei. Tämän jälkeen vikailmoitus tallennetaan ja

työ ilmestyy kaikkien näkyville. Kun työ on tehty, työ voidaan kuitata tehdyksi samalla tavalla kuin tilatut ennakkohuollotkin. Tämän jälkeen tietojärjestelmä siirtää tehdyn työn kyseisen laitteen vika- ja huoltohistoriaan.

5.4 Käyttäjät

Käyttäjät osiossa pystyttiin määrittämään, mitkä laitokset näkyvät kullekin työntekijälle. On aivan turhaa, että kaikille laitosasentajille näkyisivät kaikki ADVENin hallinnoimat laitokset. Tästä syystä laitosasentajille annettiin tehdasoikeudet ainoastaan niihin lämpölaitoksiin, joilla he työskentelevät itse säännöllisesti. Kuviossa 14 näkyy kuinka tehdasoikeuksia määritetään käyttäjille. Tehdasoikeuksiin lisättiin ensimmäisenä sen lämpölaitoksen numero, joka haluttiin kyseiselle työntekijälle oletustehtaaksi. Oletustehtas aukeaa sitten automaattisesti työntekijälle ensimmäisenä, kun hän kirjautuu ARROW Maintin käyttöliittymään. Oletustehtaan jälkeen tehdasoikeuksiin lisättiin kaikkien tarvittavien lämpölaitosten numerot, mukaan lukien oletustehtas, joiden tietoja työntekijä pääsee tarkastelemaan käyttöliittymässä.

Puhelin	Nimi	Tehdasoikeudet
[REDACTED]	[REDACTED]	174:006,044,066,071,090,101,112,159,162,174,180,211,230,25
[REDACTED]	[REDACTED]	306:306,222
[REDACTED]	[REDACTED]	269:006,044,066,071,90,101,112,159,162,174,180,211,230,25
[REDACTED]	[REDACTED]	174:006,044,066,071,090,101,112,159,162,174,180,211,230,25
[REDACTED]	[REDACTED]	306:306,222
[REDACTED]	[REDACTED]	107:017,107,033,117,123,139,144,145,154,164,165,169,210,2
[REDACTED]	[REDACTED]	139:221,280,298,139,169
[REDACTED]	[REDACTED]	142:142,199,207,208,218,229,295,297
[REDACTED]	[REDACTED]	306:306,222
09-0000008	Timo Sysmälinen	286:006,24,91,044,066,071,090,101,112,159,162,174,180,211
044-0500001	[REDACTED]	222:197,222
040-7400000	[REDACTED]	305:305
040-0700294	[REDACTED]	215:215
[REDACTED]	[REDACTED]	305:305

Kuvio 14. Tehdasoikeuksien määrittäminen

5.5 Ohjelman käyttöliittymä

Kun ARROW Maintiin oli kirjattu laitosten tietokanta ja ennakkohuoltoja, niin näitä tietoja päästiin tarkastelemaan sitten käyttöliittymässä. Käyttöliittymän etusivu on kuvion 15 mukainen.

The screenshot displays the ARROW Maintin software interface. On the left, there are several search and filter panels. The top panel, 'Selaustoiminnot', includes 'Töiden haku' and 'Tehdas' (set to LK286/Säynätsalo). Below it is 'Hakutoiminnot' with 'Pikahaku' and 'Laitetunnus'. Further down are 'Muut toiminnot' (Varastotiedot, Käyttöpäiväkirja), 'Kirjaudu ulos', and 'Laitteet' (Ylin taso, Pohjanmaa, LK286/Säynätsalo). A detailed list of equipment components is shown, including SAVUPIIPPU, VAROVENTTIILIT, SÄHKÖPÄÄKESKUS, VALVOMO, POLTTOAINEEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI, KAIVOT JA VIEMÄRÖINTI, KATTILA K1, VESIHYRYPPIRI, LAITOKSEN LASKUTUSMITTARIT, and KIIINTEISTÖ.

The main area on the right shows search filters: 'Työn tila: Ilmoitettu', 'Aikaväli: 14.6.2014 - 12.10.201', 'Laitos: LK286/Säynätsalo', 'Tekija: *', and 'Vikatyyppi: *'. Below the filters, a table lists equipment records with columns for 'Koodi', 'Voi alk.pvm', 'Laite', 'Nimi', and 'Vikakuvaus'.

Koodi	Voi alk.pvm	Laite	Nimi	Vikakuvaus
3333	7.7.2014	LK286_3HLB10AN001	leijulmapuhallin	Laakerit hajonneet ja puhallin tärähtänyt
3334	8.7.2014	LK286_3HJA10AV001	käynnistyspoltin 1	Käynnistyspoltin ei toimi alle 24% irti.
4432	22.8.2014	LK286/Säynätsalo		Laitoksen rasvauskierrös
4433	22.8.2014	LK286_HJ	POLTTIMET	Polttimien puhdistus
4434	27.8.2014	LK286_3ETH30BB001	tuhkakontti 1	tuhkakontin tyhjennys
4435	27.8.2014	LK286_3ETH40BB001	tuhkakontti 2	tuhkakontin tyhjennys
4444	4.9.2014	LK286_3SBH10AP001	glykolipumppu	Paineen tarkastus
3253	10.10.2014	LK286_3CRA	valvomon logiikkakaapit	tietokoneiden suodattimien puhdistus
4441	10.11.2014	LK286_3UL10AX001	häätäpoistumisvalot	Hätäpoistumisvalojen tarkastus
4442	15.7.2015	LK286_3EPA10AP001	tankopurkain hydraulipumppu 1	Hydraulipumpun huolto
4443	15.7.2015	LK286_3HFB10AP001	siilopurkaimen hydraulipumppu 1	Hydraulipumppujen huolto
4437	1.9.2015	LK286_3HNA10AV001	kattila	Päästömittaus
4445	10.9.2015	LK286_3BTD10GR001	ups	UPSin akkujen vaihto
4436	1.8.2017	LK286_3HNA10AV001	kattila	Paineastiatarkastus
4440	1.8.2017	LK286_3HAN20BB001	ulospuhallussäiliö	Paineastiatarkastus
4439	1.8.2017	LK286_3LAA10BB001	syöttövesisäiliö	Paineastiatarkastus

Kuvio 15. ARROW Maintin käyttöliittymän etusivu

Käyttöliittymän vasemmalla puolella näkyy hierarkiapuu, josta voidaan tarkastella jokaisen laitoksen laitetietoja ja huoltohistoriaa erikseen. Hakutoiminnoissa voidaan hakea yksittäisiä laitepaikkakortteja niiden positiotunnuksilla. Etusivun oikealla puolella näkyvät kirjatut työtilaukset ja tetojärjestelmän tilaamat ennakkohuoltotyöt. Kun työ kuitataan tehdyksi, tietojärjestelmä siirtää tiedon laitteen historiaan ja siirtää kyseisen huollon tapahtuvaksi uudestaan halutun aikavälin päähän.

ARROW Maintin käyttöliittymä on selkeä ja sitä oppii käyttämään helposti. Kuitenkin siinä olisi myös jonkun verran kehitettävää. Eräs kehitettävä asia on se, että miksi kaikki tietyn aikavälein tapahtuvat ennakkohuollot pitää kirjata itse ohjelmaan eikä niitä voi tehdä käyttöliittymässä. Lisäksi jos ennakkohuoltoja haluaa muokata (esimerkiksi huoltoväliä halutaan tihentää tai poistaa joku hälyttävä huolto järjestelmästään kokonaan), niin se ei onnistu käyttöliittymässä, vaan sekin pitää tehdä itse ohjelmassa. Vikailmoitusten ja työtilausten teko käyttöliittymässä sen sijaan onnistuu oikein hyvin, joten on hieman epäloogista, että ennakkohuollot pitää kirjata tietojärjestelmään itse ohjelman eikä käyttöliittymän kautta.

Tämä on huono asia siksi, että käyttöhenkilökunnalla pitäisi olla käytössä omalla koneellaan ARROW Maint ohjelma. Käyttöliittymää sen sijaan pääsevät tutkimaan kaikki, joilla on vain toimiva internetyhteys ja käyttäjätunnukset siihen. Ohjelmaa on myös hankalampi käyttää kuin käyttöliittymää, joten sen opettelemiseen voi käyttöhenkilökunnan olla hankala löytää motivaatiota tai aikaa.

ARROW Maintin käyttöliittymä oli räätälöity ADVENin käyttötarkoituksiin sopivaksi jo ennen kuin laitoksista alettiin syöttämään tietoja ohjelmaan. Käyttöliittymään tuli kuitenkin tietoja kirjatessa pieniä kehitysehdotuksia mieleen sitä ja näiden ajatusten pohjalta pidettiin myös palaveri ARROW Engineeringin kanssa. Palaverin jälkeen käyttöliittymään tehtiin seuraavanlaisia muutoksia:

- Vikailmoituskentän nimi käyttöliittymässä vaihdettiin Työtilaukseksi.
 - Tämä on sinällään hyvin pieni ja merkityksetön muutos, mutta se on paljon kuvaavampi nimitys kyseiselle asialle. Kaikki tietojärjestelmään kirjattavat työt kun eivät ole aina varsinaisia vikoja ollenkaan. Vaikka muutos on pieni, niin siitä tulee kuitenkin suurempi sen jälkeen kun kaikkialla Suomessa päivitetään nimen typeryyttä. Tällä muutoksella saatiin hieman selkeyttä käyttöliittymään.

- Työtilauksissa voidaan selata vain ilmoitettuja ja valmiita töitä.
 - Aikaisemmin oli mahdollista merkata työt neljään eri vaiheeseen jotka olivat ilmoitettu, aloitettu, keskeytetty ja valmis. Aloitettu ja keskeytetty vaihtoehdot poistettiin tietojärjestelmästä kokonaan. Näillä lisävaihtoehdoilla ei ollut mitään lisäarvoa ADVENille joten nyt työt ovat selkeästi joko tekemättömiä tai tehtyjä. Tämäkään muutos ei ollut iso, mutta se selkeyttää käyttöliittymää ja varsinkin töiden hakua huomattavasti.

- Työtilaukset voidaan merkitä tehtäväksi vasta revisiossa.
 - Käyttöliittymään tehtiin erillinen revisiokenttä. Jos työtilaus on tarkoitus tehdä vasta seuraavan revisiohuollon aikana, niin se voidaan merkitä nyt tietojärjestelmään. Kun revisio lähestyy, niin voidaan tarkastella vain niitä töitä, jotka on tarkoitus tehdä revisiossa. Myös myöhemmin voidaan tarkastella mitä edellisessä revisiohuollossa on tehty. Tämäkin muutos selkeyttää käyttöliittymää ja tuo lisää informaatiota laitoksen huoltohistoriaan. Lisätty revisiokenttä näkyy kuvion 13 alalaidassa.

5.6 ARROW Maintin mahdollisuudet ja uhat

ARROW Maintin suurimmat mahdollisuudet ADVENin kannalta on saada systemaattista ennakkohuoltoja ja saada aikaan ajantasainen ja luotettava laitetietokanta. ARROW Maintin vahvuus on myös käyttöliittymä, jota on helppo oppia käyttämään. Tietojärjestelmästä oli jo silloin konkreettista hyötyä kun sen käyttöönotto oli vielä kesken. Esimerkiksi laitemalleja on tarkastettu ohjelmasta sen sijaan, että niitä olisi pitänyt mennä tarkastamaan paikan päälle. Myös vikailmoituksia on tehty, jolloin työt ovat konkreettisesti kaikkien tiedossa, jotka vain kirjautuvat käyttöliittymään.

Tällöin työt eivät ole vain tiettyjen avainhenkilöiden muistissa. Tämä helpottaa esimerkiksi sellaisten henkilöiden tiedonkulkua, jotka palaavat vaikkapa kesälomilta takaisin töihin.

ARROW Maintin uhkia ovat tietojärjestelmän saattaminen tukkoon, käyttöhenkilökunnan asenteet ja käyttöliittymän puutteelliset ominaisuudet ohjelmaan nähden. Ohjelman saattamisella tukkoon tarkoitetaan sitä, että ns. ”turhia” huoltoja ja laitteita kirjataan liikaa tietojärjestelmään, jolloin olennaiset asiat hukkuvat niiden alle. Siksi pitääkin miettiä jokaisen uuden kirjattavan ennakkohuoltotyön kohdalla, onko tämä todellakin tarpeellinen työ josta pitää tehdä työtilauskortti. Töitä ja laitteita kirjattaessa tietojärjestelmään pitää muistaa ajatus, että tietojärjestelmän on tarkoitus helpottaa työtä, ei tuottaa sitä lisää.

Toinen uhka ARROW Maintille on käyttöhenkilökunnan asenteet sitä kohtaan. Jos asenne on jo valmiiksi negatiivinen tietojärjestelmää ja sen opettelua kohtaan, sen käyttäminen jää hyvin helposti taka-alalle. Tällaisessa tilanteessa yrityksen johtoportaan pitää olla tiukkana tietojärjestelmän käyttöönoton suhteen, jos se aiotaan ottaa aidosti käyttöön. Käyttöhenkilökunta huomaakin usein ohjelman hyödyt vasta sen jälkeen, kun sitä on käytetty jo jonkun aikaa.

Käyttöliittymän puutteellisilla ominaisuuksilla ohjelmaan nähden tarkoitetaan sitä, että olisi hyvä pystyä tekemään samoja asioita käyttöliittymässä kuin itse ohjelmassa. Kuten kappaleessa 5.5 todetaan niin, työtilausten ja vikailmoitusten teko onnistuu tällä hetkellä käyttöliittymässä vaivattomasti, mutta esimerkiksi tietyn aikavälien hälyttävien huoltojen tekeminen pitää tehdä itse ohjelmassa. Tämä lisää käyttöhenkilökunnan tai joidenkin avainhenkilöiden opettelun tarvetta ohjelmaa kohtaan.

5.7 Työntekijöiden kouluttaminen ARROWin käyttöön

Työntekijöiden koulutus Keski-Suomen alueella alkoi koulutuspäivällä johon itsekin osallistuin. Koulutuksessa opeteltiin ARROW Maintin käyttöä, sekä käyttöliittymässä

että ohjelmassa. Kesän mittaan, kun kirjasin laitetietoja järjestelmään, niin opettelin itse ARROW Maintin käyttöä. Samalla käytiin laitoshenkilökunnan kanssa ohjelman käyttöä usein ohimennen läpi.

Loppukesällä, kun Keski-Suomen alueen laitokset olivat kirjattu järjestelmään, niin pidin käyttöhenkilökunnalle erillisen koulutuksen ARROW Maintin käytöstä. Koulutuksessa käytiin tietojärjestelmän ominaisuuksia ja hyötyjä läpi. Myös jokaisen laitospäivittäjän kanssa yksitellen kirjattiin ja kuitattiin työtilauksia. Koulutuksen jälkeen laitoshenkilökunnalle annettiin vielä käyttöohjeet sekä käyttöliittymän, että ohjelman käytöstä. Käyttöohjeet löytyvät liitteestä 2. Koulutuksen ja ennakkohuoltotöiden lisäämisen jälkeen tietojärjestelmä oli valmis käyttöönottoon.

6. Tulokset

Osa opinnäytetyölle asetetuista tavoitteista onnistui erinomaisesti, kun taas koulutuksen osalta asetetut tavoitteet onnistuivat vain osittain. Alla on käyty opinnäytetyön tavoitteet yksitellen läpi ja pohdittu niiden luotettavuutta ja onnistumista.

- Opinnäytetyön ensisijainen tavoite oli luoda järkevä laitehierarkia sekä ajantasainen laitetietokanta ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmään ADVENin hallinnoimista lämpölaitoksista. Lisäksi tavoitteena oli kirjata tärkeimmät ennakkohuollot ja viranomaismääräykset.

Mielestäni tämä tavoite onnistui oikein hyvin. Kesän aikana ehdittiin rakentaa useille lämpölaitokselle ajantasainen ja melko yhdenmukainen laitehierarkia laitetietoineen. Muutamille laitoksille myös ennakkohuollot ja pakolliset viranomaismääräykset ovat jo kirjattuina valmiiksi. Laitehierarkia on myös onnistuttu tekemään selkeäksi. Olen omin silmin nähnyt kuinka laitoshenkilökunta osaa hakea hierarkiapuusta haluamansa laitteen suhteellisen helposti, kun he tietävät laitoksen toiminnan. Laitteita on tosin melko paljon joillakin laitoksilla, joten silloin navigointi voi olla hankalampaa,

varsinkin uusille työntekijöille. Juuri tällä hetkellä laitetietokunta on myös erittäin luotettava laitetietojen kannalta, mutta tulevaisuudessa on tärkeää muistaa pitää laitetietokanta myös päivitettyinä. Näin tekemällä estettäisiin se, että tällä hetkellä luotettava laitetietokanta ei muuttuisi vuosien saatossa epäluotettavaksi ja vanhentuneeksi tiedoksi.

- Toisena tavoitteena oli luoda template-malli Excel-ohjelmaan siitä, kuinka laitehierarkia tulisi rakentaa. Laitteille piti antaa myös niitä kuvaavat positiotunnukset.

Myös tämä tavoite onnistui mielestäni oikein hyvin. Itse template-mallin tekemisessä oli omat haasteensa ja se vei jonkin verran aikaa, mutta se on maksanut itsensä jo takaisin. Template-malli auttoi joka kerta, kun alkoi rakentaa uuden laitoksen hierarkiaa ja se säästi siten myös varmasti enemmän työaikaa kuin se tekemiseen meni. Oli hyvä olla olemassa jo valmis hierarkiapohja, eikä kaikkea uuden lämpölaitoksen pohjatyötä tarvinnut tehdä aivan alusta. Valmis template-malli auttoi myös todella paljon yhdenmukaistamaan lämpölaitosten laitehierarkiaa keskenään. Myös se asia oli hyvä, että hierarkian ylätasojen positiotunnuksista tuli yhteneväiset eri laitoksien kesken. Template-malli löytyy liitteestä 1.

Positiotunnusten antaminen KKS-järjestelmän mukaan laitteille oli aluksi hieman työlästä ja hidasta. Työn edetessä kuitenkin, kun alkoi muistaa KKS-järjestelmän laitteisto- ja järjestelmätunnuksia ulkoa, niin sekin työ nopeutui huomattavasti. Laitteiston nimeämisen ja tunnusten antamisen osalta tavoitteet onnistuivat hyvin, mutta se nyt ei haastavaa ollut muutenkaan. Tunnusten antaminen laitteille oli varsin johdonmukaista ja osin tylsääkin työtä, koska jokaiselle laitteelle katsottiin vain KKS-järjestelmän mukaan sopiva järjestelmä- ja laitteistotunnus. Tulevaisuudessa on kuitenkin tärkeää antaa myös uusille laitteille KKS-järjestelmän mukaiset positiotunnukset. Tällöin johdonmukaisuus ja yhteneväisyys säilyvät tulevaisuudessa myös laitteiden nimeämisessä. Myös laitteiden hakeminen on helpompaa jos kaikkialla on käytössä sama nimeämiskäytäntö.

- Kolmantena tavoitteena oli kouluttaa laitoshenkilökuntaa Keski-Suomen alueella käyttämään ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmää, sekä käyttöliittymää, että ohjelmaa. Tavoitteena oli myös kirjoittaa käyttöohjeet ARROW Maintin käytöstä.

Tämä tavoite onnistui mielestäni osittain hyvin ja osittain huonosti. Osa työntekijöistä otti järjestelmän vastaan oikein hyvin, mutta osalla työntekijöillä oli selkeästi muutostarintaa uutta tietojärjestelmää kohtaan, varsinkin alussa. Kuitenkin heidänkin asenne muuttui ainakin osittain, kun heille näytti ja osasi perustella mitä konkreettisia hyötyjä tietojärjestelmästä voi olla.

Itse koulutus onnistui käyttöliittymän osalta hyvin. Tätä auttoi se, että käyttöliittymä on helppokäyttöinen ja selkeä. Koulutuksessa käytiin käyttöliittymän kaikki ominaisuudet läpi ja Keski-Suomen alueen käyttöhenkilökunta osaa nyt käyttää sitä. Työtilausten tekeminen ja kuittaaminen onnistuu varmasti kaikilta. Lisäksi tavoitteissa olleet ARROW Maintin käyttöohjeet ovat nyt henkilökunnan apuna sekä sähköisenä, että paperisena versiona. Käyttöohjeista ei oikein osaa vielä sanoa, onko niistä ollut hyötyä vai ei, mutta ainakin ne ovat tarvittaessa tukena. Laitehakuun käyttöohjeista löytyy vinkkejä ja uskoisin, että ainakin siitä osiosta voi olla tulevaisuudessa hyötyä, jos muuten ohjeita ei kauheasti luettaisikaan. Tietojärjestelmä on siis otettu käyttöön ja sen päivittäinen käyttö onnistuu tällä hetkellä hyvin. Käyttöhenkilökunnan koulutuksessa käyttöliittymän suhteen on siis päästy mielestäni tavoitteisiin.

Koulutus ohjelman käytön osalta ei onnistunut sitten ollenkaan niin hyvin. Ongelmana on sen vaikeaselkoisuus ja se, että sitä tarvitaan loppujen lopuksi suhteellisen harvoin. Ohjelmaa tarvitsee käytännössä vain silloin kun määritetään laitosnäkyvyyksiä käyttäjille, muokataan laitepaikkakortteja tai muokataan ennakkohuoltoja. Eli ohjelman käyttö ei ole ollenkaan päivittäistä vaan pikemminkin päinvastoin, hyvin satunnaista ja epäsäännöllistä, jolloin sen toiminta ehtii unohtua helposti. Lisäksi ohjelmaa voi käyttää vain sellaisessa paikassa joka on yhteydessä ADVENin verkkoon ja serveriin. Tämä asia tuli selville vasta, kun yritettiin pitää ensimmäisen kerran koulutusta

ohjelman käytöstä. Ohjelma ei toiminut sellaisella lämpölaitoksella, josta ei ollut yhteyttä ADVENin serveriin.

Koulutuksen tila ohjelman osalta onkin tällä hetkellä siinä, että sitä on käyty ohuesti henkilökunnan kanssa läpi, mutta ei lähellekään riittävästi. Eikä henkilökunnalla tunnu oikein riittävän motivaatiotakaan opetella käyttämään itse ohjelmaa, toisin kuin käyttöliittymää. Vaarana tällaisessa tilanteessa onkin, että kukaan ei ota ohjelman ja sitä kautta laitetietokannan ja ennakkohuoltojen päivittämistä vastuulleen. Tiivistetynä voisi sanoa, että koulutuksen tavoitteet saatiin käyttöliittymän osalta täytettyä, mutta ohjelman osalta työ on vielä pahasti kesken. Työohjeet ohjelman käytöstä ovat kuitenkin jo valmiina.

6.1 Kehitysehdotuksia tulevaisuuteen

Tulevaisuudessa on tärkeää, että ARROW Maintin ympärillä pyörivää toimintaa kehitettäisiin, eikä se pysähtyisi heti käyttöönoton jälkeen. Käyttäjää voisi sitouttaa tietojärjestelmään käskemällä heitä katsomaan työtilausten tilanne joka päivä, ainakin alussa. Tällöin ohjelman käytöstä tulisi säännöllistä. Myös ohjelman konkreettiset hyödyt (esimerkiksi tiedonkulku, systemaattisuus, vikahistorian keruu, työajan säästöt jne.) pitäisi saada iskostettua käyttöhenkilökunnan tajuntaan, jolloin tietojärjestelmän käytölle olisi myös selkeät tavoitteet. On tärkeää valvoa alussa, että tietojärjestelmää käytetään myös säännöllisesti jos halutaan, että siitä saadaan aidosti hyötyä. Henkilökunta pitää sitouttaa aidosti käyttämään tietojärjestelmää sillä muuten riskinä on, että sen käyttö jää helposti taka-alalle. Myös säännölliset koulutuspäivät käyttöhenkilökunnalle aina tarvittaessa voisivat olla paikallaan.

Olisi myös tärkeää että, ohjelman päivittämiseen koulutettaisiin selkeästi joku vakituinen laitostyöntekijä tai käyttöpäällikkö aina omalla toimialueellaan, jotta laitetietokanta pysyy ajan tasalla. Muuten ajatellaan, että se ei kuulu minun toimenkuvaani eikä kukaan välttämättä ota kyseistä asiaa hoitaakseen. Tällainen työ kuormittaisi vähän ja satunnaisesti, mutta se voi kuitenkin hyvin helposti jäädä tekemättä. Tällöin

laitetietokannasta tulee ajan kuluessa epäluotettava. Toinen vaihtoehto voisi olla, että yksi henkilö ottaisi koko Suomen laitosten päivittämisen haltuunsa. Se onkin sitten eri asia pohtia, onko yrityksellä resursseja tähän. Asia on vielä tällä hetkellä auki yrityksessä, mutta siihen on jo kiinnitetty hieman huomiota.

Tulevaisuudessa myös varaosa- ja toimittajarekisterin rakentaminen ARROW Maintiin voisi olla hyvä ja kustannuksia vähentävä kilpailuvaltti ADVENille, mutta tällä hetkellä sitä ei ole vielä alettu rakentamaan systemaattisesti ympäri Suomea.

7. Pohdinta

Opinnäytetyössä oli paljon asioita jotka onnistuivat. Laitehierarkiat ovat selkeitä, luotettavia ja melko yhdenmukaisia keskenään eri laitosten kesken. Laitteet on nimetty johdonmukaisesti KKS-järjestelmää hyväksi käyttäen, eikä esimerkiksi mielivaltaisesti annettu vain seuraavaa vapaata koodia. Tärkeintä kuitenkin on, että ARROW Maint kunnossapidon tietojärjestelmä on saatu käyttöönotettua Keski-Suomen alueella onnistuneesti ja siitä on ollut jo konkreettista hyötyä yritykselle. Myös henkilökunta on ottanut sen jo omakseen.

Mitä asioita olisi voinut sitten tehdä toisin tai paremmin? Muutamia pieniä asioita tulee mieleen näin jälkepäin. Laitehierarkiaa olisi voinut vieläkin hieman enemmän yhtenäistää eri laitoksien kesken. Tai siihen olisi pitänyt kiinnittää enemmän huomiota heti työn alussa. Varsinkin parin ensimmäisen lämpölaitosten laitehierarkia poikkeaa hieman niistä laitoksista, joille hierarkia tehtiin myöhemmin. Esimerkkinä voisi sanoa, että toimilaitteventtiilit ovat ”väärässä paikassa” ensimmäisessä tehdystä laitoksessa kuin missä ne myöhemmin ovat. Tällaisilla asioilla ei ole kuitenkaan käytännön kannalta juurikaan merkitystä. Ne toisivat sellaisille käyttäjille kuitenkin selkeyttä, jotka hoitavat useita lämpölaitoksia. Tällöin ”samat laitteet” löytyisivät aina samasta paikasta jokaisella laitoksella. Tehty template-malli auttoi kuitenkin yhtenäistämään myöhempien laitoksien hierarkiaa paljon. Lisäksi jälkikäteen mietityttää

ovatko kaikki kirjatut laitteet aina tarpeellisia laitehierarkiassa. Jos ”ei niin tärkeitä” laitteita olisi karsittu vielä hieman lisää, navigointi laitepaikkakorttien välillä ei olisi niin tukkoista. Joissakin tapauksissa laitepaikkakortteihin olisi myös voinut laittaa kattavammin laitetietoja.

Koulutus olisi voinut olla myös yhdenmukaisempaa. Nyt Keski-Suomen alueella kävin laitoshenkilökunnan kanssa oikeastaan kaikkien kanssa yksitellen ARROW Maintia läpi. Koulutuksen olisi voinut hoitaa myös kaikille yhtä aikaa, jolloin aikaa olisi säästynyt. Koulutus olisi ollut myös niin sanotusti ”virallisempaa”, jolloin työntekijät olisivat suhtautuneet siihen ehkä vakavammin. Joka tapauksessa asia hoitui hyvin näinkin ja tietojärjestelmä on hyvin käytössä. Myöhemmin kuitenkin muualla Suomessa koulutusta voi yhdenmukaistaa. Ohjelman osalta koulutus on vielä kesken ja siihen pitääkin yrityksen tehdä päätös, kuka ottaa ohjelman päivittämisen vastuulleen.

7.1 Yhteenveto

Mielestäni opinnäytetyöprosessi on onnistunut ja se on ollut opettava matka työelämään. Kesän aikana olen päässyt työskentelemään lähes kaikkien ADVENin organisaatiotasojen kanssa, yrityksen tuotantopäälliköstä aina alueiden käyttöpäälliköihin ja laitosten käyttöhenkilökuntaan. Olen päässyt myös näkemään lukuisia erilaisia lämpölaitoksia ja siten nähnyt myös erilaisia toimintatapoja tuottaa energiaa. Se on tulevaisuutta ajatellen arvokasta oppia.

Itse opinnäytetyötä aloittaessa kaikki tuntui olevan levällään, mutta jälkikäteen tuntuu, että opinnäytetyöstä tuli loppujen lopuksi melko johdonmukainen prosessi. Opinnäytetyö ei ole keskittynyt epäolennaisuuksiin, vaan on pysynyt koko ajan asiassa. Tavoitteiden selkeä rajaus auttoi tässä, vaikka tavoitteet olivatkin melko erilaisia verrattaessa keskenään. Opinnäytetyön lähes kaikki asetetut tavoitteet saatiin myös onnistuneesti suoritettua. Työ on kuitenkin vielä ADVENilla kesken, mutta tässä aikataulussa aivan kaikkea ei ehtinyt tehdä. Joka tapauksessa olen itse tyytyväinen siihen,

mitä olen saanut ADVENilla aikaiseksi ja uskon, että rakennetusta kunnossapidon tietojärjestelmästä lämpölaitoksille on tulevaisuudessa oikeasti konkreettista hyötyä.

Lähteet

Järviö, J., Piispa, T., Parantainen T. & Åström, T. 2006. Kunnossapito. Kunnossapidon julkaisusarja n:o 10. 3. uud. p., Helsinki: KP-media Oy.

ADVEN. 2014. Viitattu 23.5.2014.

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

ADVEN Yritysesittely 2014. Powerpoint-esitys uudelle työntekijälle 7.4.2014

Energiateollisuus. 2005. Lämpökeskusten kunnossapito. Viitattu 30.5.2014

http://energia.fi/sites/default/files/suosituush20_2005.pdf

PSK 7102. 2008. Tehdashierarkia. PSK Standardisointiyhdistys ry. Viitattu 26.8.2014.

http://www.psk-standardisointi.fi/Standard/Suojattu_hakemisto.htm#PSK5721

Standardi PSK 6201. 2011. Kunnossapito. PSK Standardisointiyhdistys ry. Viitattu 26.8.2014

<http://www.psk-standardisointi.fi/Standard/Ryhma62/psk6201.pdf>

KKS Handbook. 2008. LANDSNET. Viitattu 16.6.2014

http://www.landsnet.is/Uploads/document/sk%C3%BDrslur/KKS/%C3%BAtg_07/KKS_Handbook_edition_07.pdf

ARROW Maint, Käsikirja. Sähköinen käyttöohje ARROW Maint ohjelman mukana.

Liitteet

LIITE1. Template-malli

LIITE2. ARROW Maint käyttöohjeet

LIITE 1. Template-malli

	Osasto (max 30 merkkiä)	Kust.paikka (max 30 merkkiä)	Laitetunnus (max 30 merkkiä)	Nimi
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_KPA	KATTILA KPA
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_KPA_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_KPA_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HL	ILMAJÄRJESTELMÄ
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HL_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HL_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_ET	TUHKAJÄRJESTELMÄ
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_ET_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HJA	POLTIN
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HJA_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HCG	NUOHOUSLAITTEET
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HCG_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HHH	KIINTEÄN POLTTOAINEEN SYÖTTÖ
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HHH_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		

nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HHK	HIEKKAJÄRJESTELMÄ
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HHK_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_E	POLTTOAINEEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_EA	KIINTEÄN POLTTOAINEEN KÄSITTELY
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_EA_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_EG	ÖLJYN PURKAUS JA VARASTOINTI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_EGC	ÖLJYN PUMPPAUS JA ESILÄMMITYS
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_EGC_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_L	VESI-HÖYRYPIIRIT
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LA	SYÖTTÖVESIPIIRI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LA_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LA_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LC	LAUHDEPIIRI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LC_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LC_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LB	HÖYRYPIIRI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		

nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LB_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LB_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_GB	VEDENKÄSITTELY JA PUHDISTUS
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_GB_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_GB_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_GNJ	ULOSPUHALUS
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_GNJ_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_GNJ_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_ND	KL-PIIRI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_ND_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_ND_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_S	KIINTEISTÖ
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_XKA	VAROVOIMA
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_SB	GLYKOLIPIIRI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_SAA	LÄMMITYS
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_SAB	ILMANVAIHTO
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_QE	PAINEILMAJÄRJESTELMÄ

nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_QE_VR1	VENTTIILIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_QE_IR1	INSTRUMENTTIRYHMÄ 1
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_AA401	VAROVENTTIILIT
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_BL	SÄHKÖKESKUKSET
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_TAMU	TAAJUUSMUUTTAJAT
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_LM	LAITOKSEN LASKUTUS- MITTARIT
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_CW	VALVOMO
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_KV	KAIVOT JA VIEMÄRÖINTI
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi	LKnro_HNE	SAVUPIIPUT
nro	ALUETUNNUS	LKnro/Laitoksen nimi		

LIITE 2. ARROW-Maint käyttöohjeet

ARROW-Maint käyttöohjeet

Työohje

Elokuu 2014

Sisällys

1. KÄYTTÖLIITTYMÄ	2
1.1 Työtilauksen tekeminen	2
1.2 Työn kuittaaminen.....	3
1.3 Laiteshaku	4
1.4 Revisiotöiden lisääminen ja hakeminen	4
2. OHJELMA.....	6
2.1 Laitteen lisääminen ja laitetietojen muuttaminen.....	6
2.2 Laitteen poistaminen.....	8
2.3 Ennakkohuoltotyön LISÄÄMINEN, muokkaaminen ja poistaminen.....	9
2.4 Hierarkian muutos	12
2.5 Laitosten näkyminen käyttäjille.....	13

1. KÄYTTÖLIITTYMÄ

1.1 Työtilauksen tekeminen

The screenshot shows the ADVEN system interface. On the left is a sidebar with navigation options like 'Selaustoiminnot', 'Töiden haku', 'Tehdas', 'Hakutoiminnot', 'Pikahaku', 'Laitetunnus', 'Muut toiminnot', 'Varastotiedot', 'Käyttöpäiväkirja', 'Kirjaudu ulos', 'Laitteet', and 'Ylin taso'. The main area shows a search form with filters for 'Työn tila', 'Alkaväli', 'Laitos', 'Tekijä', 'Työn laji', and 'Vikatyyppi'. Below the search form is a table of equipment with columns for 'Koodi', 'Voi alk.pvm', 'Laite', 'Nimi', 'Vikakuvaus', and 'Työlaji'. Three arrows point to specific steps: 1. Selecting the factory (LK286/Säynätsalo), 2. Selecting the device (LK024_S), and 3. Selecting the equipment (Laitteet > Ylin taso > Pohjanmaa > LK286/Säynätsalo).

Kun kirjaudutaan käyttöliittymään, näkyy liittymän etusivu joka on yllä olevan kuvan kaltainen. Työtilausta tehdessä tee näin:

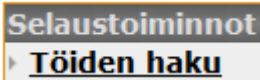
1. Valitse oikea tehdas ja paina OK
2. Voit hakea oikean laitteen laitetunnuksen avulla. Helpottavia hakuohjeita tässä ohjeessa kappaleessa 1.3
3. Oikean laitteen voi löytää myös selaamalla laitoksen hierarkiapuuta.
4. Avaa oikea laite ja klikkaa Työtilaus

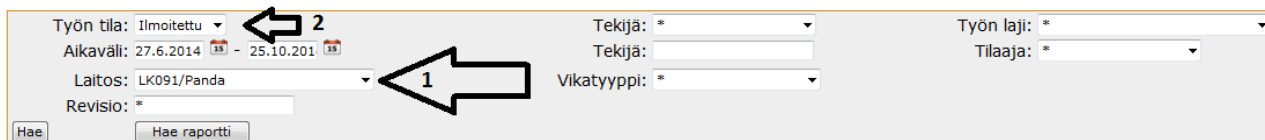
5. Työtilauslomake näkyy alla. Siihen kirjataan työn tiedot (kiireellisyys, seisooko kone, työlaji jne). **Työn kuvaus on pakollinen kenttä! Lopuksi PITÄÄ painaa tallenna**, muuten Työtilaus ei kirjaudu järjestelmään.

Ilmoitus	4588	Laite	LK091_1
Koodi	ilmoitus	Nimi	syve-pum
Osa Nro	Pohjanmaa	Kiireellisyys	2
Käyttöpäällikköalue	LK091/Panda	Kone seisoo	E
Kust. Paik.	26.8.2014	Työn tila	Ilmoitett
Tilaus pvm	26.8.2014	Tilaaaja	Timo Syste
Vika alkoi pvm	09:45	Työlaji	Vikakorjau
Vika alkoi klo		Sovittu pvm	
Vikatyyppi			
Työn kuvaus	Pumppu ei suostu käynnistymään!		
Revisio(vuosiluku)			

Pakollinen kenttä

1.2 Työn kuittaaminen

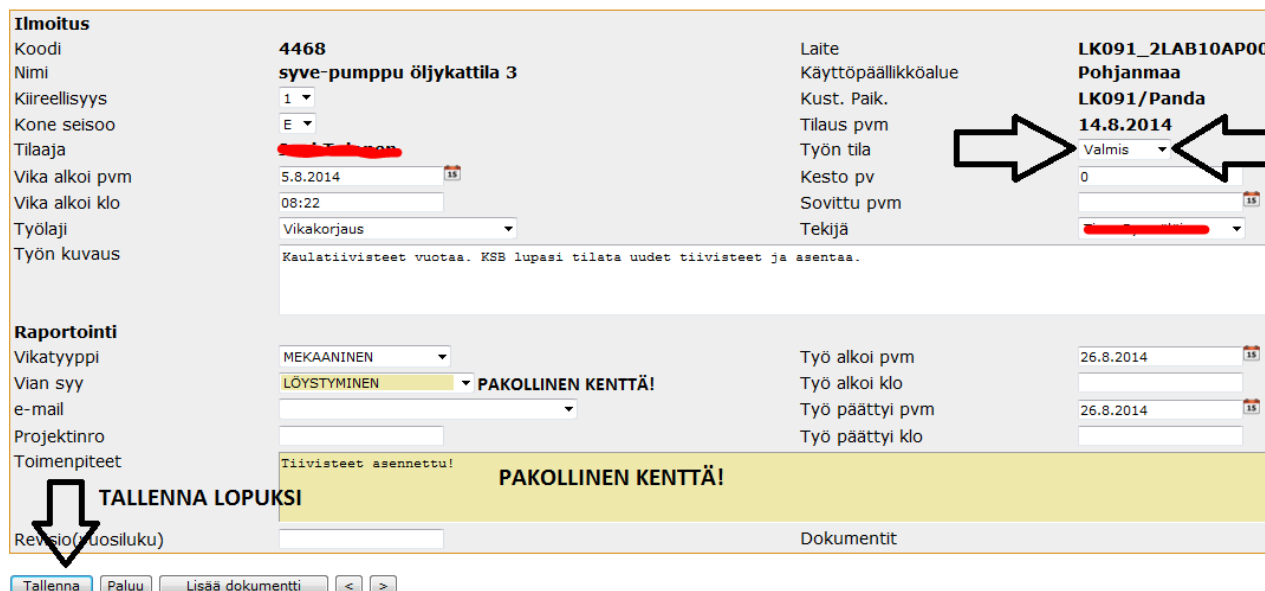
Tietyn laitoksen työt voidaan hakea etusivulta painamalla  jonka jälkeen:



1. Voit hakea tietyn laitoksen työt valitsemalla oikean laitoksen pudotusvalikosta
2. Voit hakea **ilmoitettuja tai valmiita** töitä Työn tila kentästä

Koodi	Voi alk.pvm	Laitte	Nimi	Vikakuvaus
4468	5.8.2014	LK091_2LAB10AP001	syve-pumppu öljykattila 3	Kaulatiivisteet vuotaa
4526		LK091_HHA00	öljypoltin	Polttimen puhdistus
4457	1.8.2014	LK091/Panda	LK091/Panda	Laitoksen rasvaus
4456	10.9.2014	LK091_OLAA10BB001	syöttövesisäiliö	Syvepumppujen k

Pääset kuittaamaan työn tehdyksi painamalla työlistasta työn koodia. Alla näkyy avattu työn kuitauslomake



Työn kuitauslomakkeessa on **2 pakollista kenttää** jotka ovat Vian syy ja Toimenpiteet. **Työn tila PITÄÄ MUISTAA laittaa VALMIS-tilaan**, muuten työ ei poistu tekemätöiden töiden listasta. Kuittaukseseen voi lisätä myös dokumentteja, esim valokuvia tai muita tiedostoja. Kun työ on kuitattu, se menee laitteen Työhistoriaan.

1.3 Laitehaku

Hakutoiminnot

▶ **Pikahaku**

▶ Laitetunnus:

AP

Hae

Kun haet jotakin tiettyä laitetta etusivulla, niin muista laittaa laitetunnushakuun ***tähdet*** molemmin puolin esim. *HNC10AN001*. Voit myös hakea laitetta osatunnuksella esim. *AN* jolloin järjestelmä hakee kaikki laitteet joiden tunnuksessa on AN.

- **Vinkkejä laitehakuun:**

- *AN* = kaikki puhaltimet
- *AP* = kaikki pumput
- *AA* = venttiilit, säätöpellit
- *BB* = säiliöt
- *AF* = kuljettimet, syöttölaitteet, ruuvit
- *CP* = painemittaus, CT = lämpötilamittaus, CL = pinnanmittaus
- *GU* = taajuusmuuttajat
- *AV* = polttimet
- *AC* = lämmönvaihtimet

1.4 Revisiotöiden lisääminen ja hakeminen

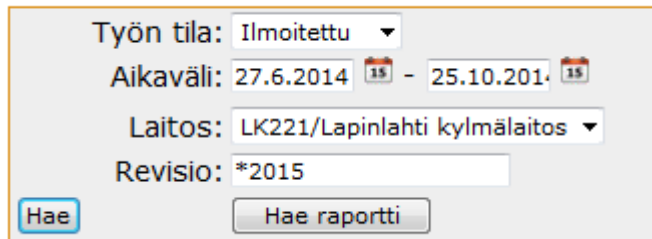
Jos työtilausta tehdessä, **työ on tarkoitus tehdä revisiossa niin revisiokenttään pitää antaa revision nimi** jossa työ on tarkoitus tehdä. Hyvä käytäntö antaa nimeen aina-kin revision vuosiluku esimerkiksi Syksy 2015. Lopuksi painetaan Tallenna.

Ilmoitus	4589	Laite	LK286_3HNA
Koodi	ilmoitus	Nimi	kattila
Osa Nro	Pohjanmaa	Kiireellisyys	2
Käyttöpäällikköalue	LK286/Säynätsalo	Kone seisoo	E
Kust. Paik.	26.8.2014	Työn tila	Ilmoitettu
Tilaus pvm	26.8.2014	Tilaja	
Vika alkoi pvm	10:59	Työlaji	Ulkoinen työ
Vika alkoi klo	MEKAANINEN	Sovittu pvm	
Vikatyyppi	Muurausten vahvistus kattilan sisäpuolelta kesärevisiossa		
Työn kuvaus			
Revisio(vuosiluku)	2015		

Tallenna Peruuta

Jos jonkun tietyn revision kaikkia töitä halutaan tarkastella jälkeinpäin, niin paine-

taan etusivulla **Selaustoiminnot** **Töiden haku** jonka jälkeen



The screenshot shows a search form with the following fields and buttons:

- Työn tila: Ilmoitettu (dropdown menu)
- Aikaväli: 27.6.2014 (calendar icon) - 25.10.2014 (calendar icon)
- Laitos: LK221/Lapinlahti kylmälaite (dropdown menu)
- Revisio: *2015 (text input)
- Hae (button)
- Hae raportti (button)

valitaan hakukenttiin haluttu laitos ja revision nimi. Vuosilukuhauulla oikea revisio löytyy kuten yllä olevassa kuvassa.

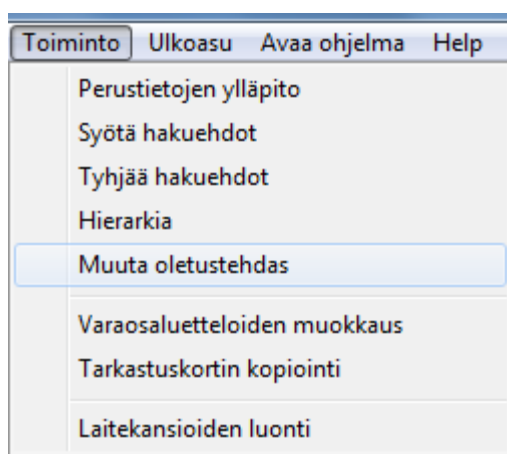
2. OHJELMA

2.1 Laitteen lisääminen ja laitetietojen muuttaminen

Avaa ARROW Maintissa laiterekisteri. Näkymä pitäisi olla olevan kuvan mukainen.

Laitetunnus	Nimi	Ylätaso	Tyyppi	Laiteryhmä	Valmistaja	Valm. nro	Valm.	Toimittaja	Omaisuusnro	Ostopvm	Toimitettu	Käyttöönotto
LK220_AA100	VAROVENTTIILI											
LK220_BL	SAHKÖKESKUKSET											
LK220_E	POLTTOLAINEEN KA											
LK220_EG	ÖLJYN PUMPPAUS	LK220_E										
LK220_EGB0188001	öljysäiliö	LK220_E	SÄILIÖ		VAAKSYN KONE JA	130	2003					
LK220_EGC_IR1	INSTRUMENTTIRIIVY	LK220_EG										
LK220_EGC01CP001	poistoinn paine	LK220_EGC_IR1		ANTURI								
LK220_EGC01CT001	poistoinn lämpötila	LK220_EGC_IR1	PI 100	ANTURI	INOR							
LK220_EGD01AC001	hot box laitteisto	LK220_EG	HB-2000 R1		Oilon OY	3749	2003					
LK220_EGD01AP001	öljypumppu 1	LK220_EG	SPF 20R46	PUMPPU	Allweiler							
LK220_EGD01AP002	öljypumppu 2	LK220_EG	SPF 20R46	PUMPPU	Allweiler							
LK220_EGD01GU002	öljypumppu 2	LK220_GU	ACS550-01-05A4-4-B0		TAAJUUSMUUTTAJA	ABB						
LK220_FHK-02	sähkökeskus viihes t	LK220_BL	MS GH	SAHKÖKESKUS	Strömberg							
LK220_FLHK01	sähkökeskus ruskea	LK220_BL	EHR	SAHKÖKESKUS	Norelco	94929						
LK220_G	KAIVOT JA VIEMÄRI											
LK220_GB	VEDENKÄSITTELY	LK220_L										
LK220_GCB01AT001	vedenpehmenäytin	LK220_GB	SFHB 1802 C5D	SÄILIÖ	Hyty OY							
LK220_GCB0188001	suolakuossaliö	LK220_GB		SÄILIÖ	Hyty OY							
LK220_GHC01AC002	ups jaahdytyslämmön	LK220_GNJ			LÄMMÖNVAIHDIN							
LK220_GHC01AF001	ulospuhallussäiliö kier	LK220_GNJ	AE 20/2	PUMPPU	KOLMEKS							
LK220_GHC0188001	ulospuhallussäiliö	LK220_GNJ	VM-UPS1500	SÄILIÖ	VIITOS METALLI OY							
LK220_GNU	ULOSPUHALIUS	LK220_L										
LK220_GU	TAAJUUSMUUTTAJA	LK220_BL										
LK220_HAD01AC001	ekonomaiseni K1	LK220_HAD01	VAPOR EKO-5R	EKONOMAISERI		7255						
LK220_HAD02AC001	ekonomaiseni K2	LK220_HAD02	VAPOR EKO-5R	EKONOMAISERI		7256						
LK220_HAD01	KATTILA K1											
LK220_HAD01_IR1	INSTRUMENTTIRIIVY	LK220_HAD01										
LK220_HAD01_VR1	VENTTIILIRIIVYHMÄ 1	LK220_HAD01										
LK220_HAD02	KATTILA K2											
LK220_HAD02_IR1	INSTRUMENTTIRIIVY	LK220_HAD02										
LK220_HAD02_VR1	VENTTIILIRIIVYHMÄ 1	LK220_HAD02										
LK220_HAE01AA002	kattila 1 vairo 1	LK220_AA100	SPRAX SARCO SV60	VAROVENTTIILI	SPRAX OY							
LK220_HAE01AA003	kattila 1 vairo 2	LK220_AA100	SPRAX SARCO SV60	VAROVENTTIILI	SPRAX OY							
LK220_HAE01AH001	poistimen K1 esilämme	LK220_HJ1	C268A									
LK220_HAE01AN001	poistimen K1 puhallin	LK220_HJ1		PUHALLIN								
LK220_HAE01AP001	poistimen K1 öljypumppu	LK220_HJ1	SPF10R56	PUMPPU	Allweiler							
LK220_HAE01AV001	poistin K1	LK220_HJ1	RP-500 M	POLTIN	Oilon OY							
LK220_HAE0188001	höyrykattila K1	LK220_HAD01	VAPOR-TTK-175-16 B									
LK220_HAE01CA001	laajennus K2	LK220_HAD01_IR1	ETC 2100	ANTURI	FLOY							
LK220_HAE01CL001	pirinnavalvontasäiliö	LK220_HAD01_IR1	ERAB ENT 20-3F	ANTURI	Kokko Control							
LK220_HAE01CL002	kuuvakiventausuoja K1	LK220_HAD01_IR1	ERAB K100F	ANTURI	Kokko Control							
LK220_HAE01CL003	kattilaveden paine K1	LK220_HAD01_IR1	FISCHER-ROSEMOUNT	ANTURI	HPO							
LK220_HAE01CL004	poistimen 1 öljyvuoto	LK220_G	HPO-LS3	ANTURI	HPO							

Valitse oletustehtäksi laitos johon haluat laitteen lisätä. Se tapahtuu valitsemalla laiterekisterissä yläpalkista Toiminto > Muuta oletustehtas.



Kun olet muuttanut oletustehtaan tee seuraavat toimenpiteet:

1. Kaksoisklikkaa minkä tahansa laitteen laitetunnusta, jolloin kyseisen laitteen laitekortti aukeaa. Tässä voit myös muuttaa jo olemassa olevien laitteiden tietoja.

2. Klikkaa laitekortissa plussia jolloin aukeaa tyhjä laitekortti, johon pääset kirjaamaan uuden laitteen tietoja.

Laitetunnus	Nimi	Ylätaso	Tyyppi	Laiteryhmä	Valmistaja	Valm. nro	Valm.	Toimit
LK220_AA100	VAROVENTTIILIT							
LK220_BL	SÄHKÖKESKUKSET							
LK220_E	POLTTOAINEPUMPPU							
LK220_EG	ÖLJYN PUMPPU							
LK220_EGB01BB001	öljysäiliö							
LK220_EGC_IR1	INSTRUMENT							
LK220_EGC01CP001	polttoöljyn pain							
LK220_EGC01CT001	polttoöljyn lämp							
LK220_EGD01AC001	hot box laitteist							
LK220_EGD01AP001	ölyypumppu 1							
LK220_EGD01AP002	ölyypumppu 2							
LK220_EGD01AP002	ölyypumppu 2							
LK220_FHK02	sähkökeskus v							
LK220_FLH01	sähkökeskus r							
LK220_G	KAIVOT JA VIE							
LK220_GB	VEDENKÄSIT							
LK220_GCB01AT001	vedenpehmeni							
LK220_GCB01BB001	suolaliuossäiliö							
LK220_GHC01AC002	ups jäähdityslä							
LK220_GHC01AP001	ulospuhallussä							
LK220_GHC01BB001	ulospuhallussä							
LK220_GNJ	ULOSPUHALL							
LK220_GU	TAAJUUSMUU							
LK220_HAC01AC001	ekonomaiseri K							
LK220_HAC02AC001	ekonomaiseri K							
LK220_HAD01	KATTILA K1							
LK220_HAD01_IR1	INSTRUMENT							
LK220_HAD01_VR1	VENTTIILIRYH							
LK220_HAD02	KATTILA K2							
LK220_HAD02_IR1	INSTRUMENT							
LK220_HAD02_VR1	VENTTIILIRYH							
LK220_HAE01AA002	kattila 1 varo 1							
LK220_HAE01AA003	kattila 1 varo 2							
LK220_HAE01AH001	polttimen K1 es							
LK220_HAE01AN001	polttimen K1 pu							
LK220_HAE01AP001	polttimen K1 öi							
LK220_HAE01AV001	pollin K1							
LK220_HAE01BB001	höyrykattila K1							
LK220_HAE01CA001	happimittaus K							
LK220_HAE01CL001	pinnanvalvonta							

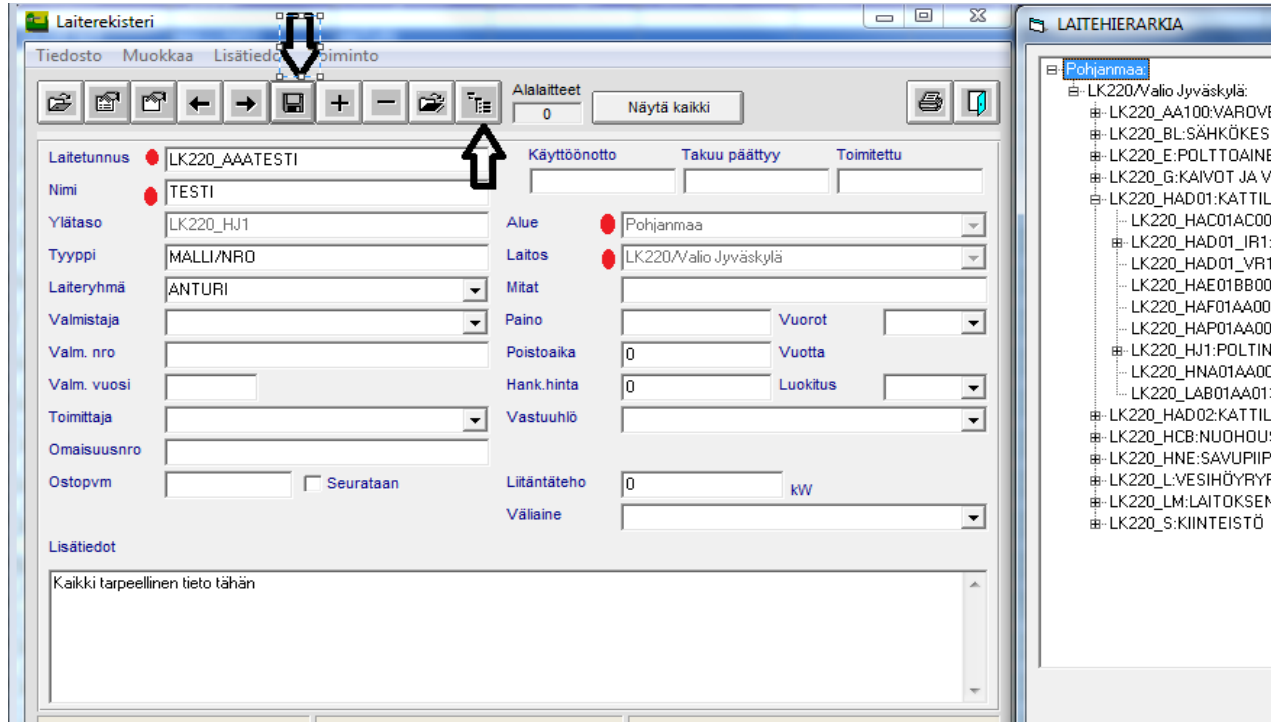
The screenshot shows the 'Laiterekisteri' application interface. On the left is a table listing various equipment items. On the right, a detailed form for item 'LK220_EGD01AP001' is displayed. The form includes fields for 'Laitetunnus', 'Nimi', 'Ylätaso', 'Tyyppi', 'Laiteryhmä', 'Valmistaja', 'Valm. nro', 'Valm. vuosi', 'Toimittaja', 'Omaisuusno', 'Ostopvm', 'Alalaitteet', 'Käyttöönotto', 'Takuu päättyy', 'Toimitettu', 'Alue', 'Laitos', 'Mitat', 'Paino', 'Poistoaika', 'Hank.hinta', 'Vastuuho', 'Liitäntäteho', and 'Väliaine'. A red arrow points to the '+' icon in the toolbar, and another red arrow points to the 'Lisätiedot' section in the form.

Laitekorttiin voit kirjata uuden laitteen tiedot ja Lisätiedot-laatikkoon voi laittaa asioita joille ei ole erillistä paikkaa. Tyhjässä laitekortissa (alla olevassa kuvassa merkattu **punaisella pallolla**) **pakollisia tietoja ovat:**

- Laitetunnus (ensin LK laitoksen numero ja sitten laitetunnus esim. LK220_HNC10AN001)
- Nimi
- Alue
- Laitos

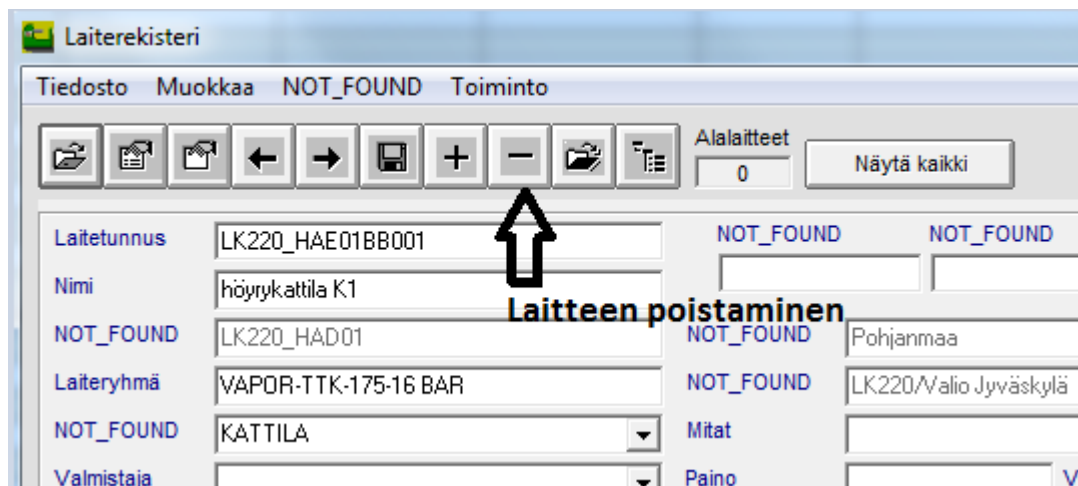
Kun tiedot on kirjattu tee seuraavat toimenpiteet:

1. Ylätasoon kirjataan taso, jonka alle laite tulee laitehierarkiassa. Hierarkiaa pääsee tarkastelemaan kohdasta yksi alla olevassa kuvassa. Hierarkia aukeaa ja hierarkian tasoja pääsee katsomaan plussasta ja miinuksesta. Kuvassa esimerkiksi jos uusi laite halutaan liitettäväksi hierarkiassa polttimen alle, ylätasoon kirjataan LK220_HJ1.
2. Kun kaikki tiedot ovat valmiina, tallenna uusi laite järjestelmään klikkaamalla levykkeen kuvaa



2.2 Laitteen poistaminen

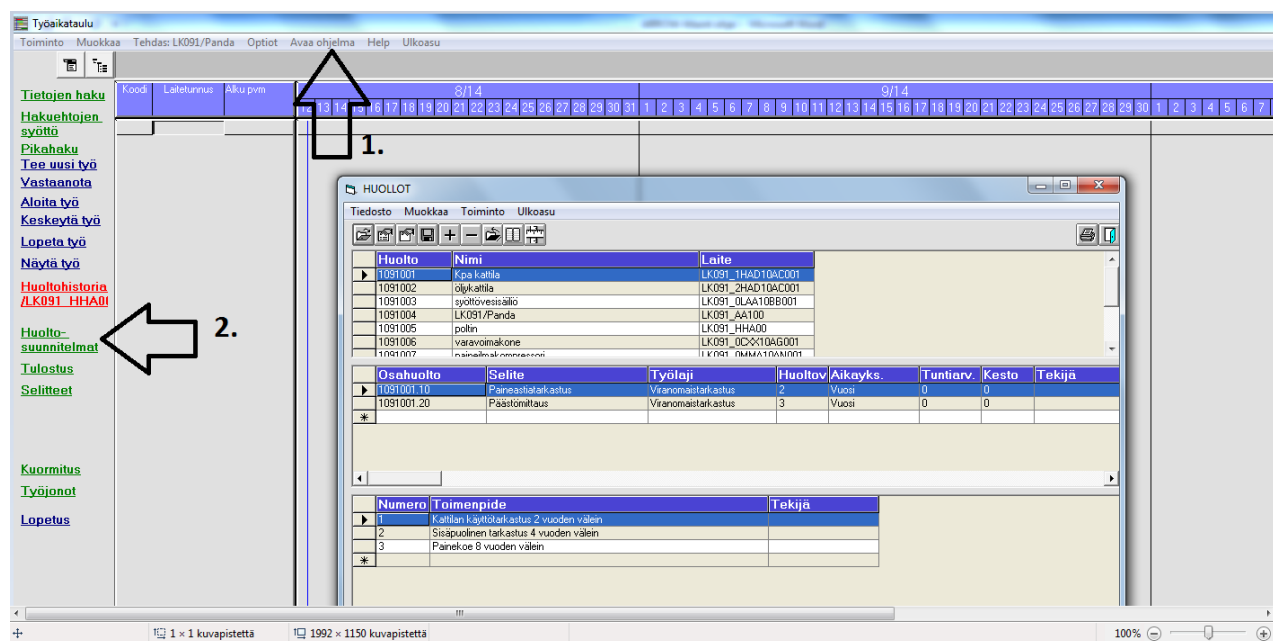
Jos haluat poistaa olemassa olevan laitteen niin valitse ensin ARROW Maintissa **Laiterekisteri-ohjelma** ja valitse oletustehdas yläpalkista Toiminto > Muuta oletustehdas. Sitten kaksoisklikkaa poistettavaa laitetta kyseistä tehtaasta, jolloin laitekortti aukeaa. Paina miinus-nappia jolloin laite poistuu järjestelmästä.



2.3 Ennakkohuoltotyön LISÄÄMINEN, muokkaaminen ja poistaminen

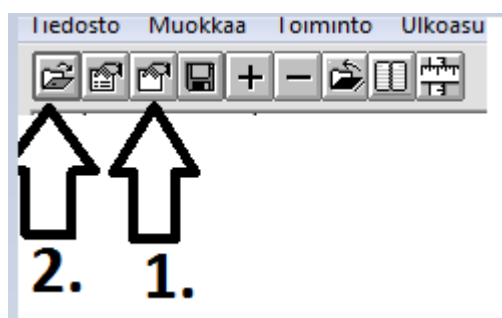
Lisätessä uusi työ järjestelmään, toimi näin:

1. Valitse ensin ARROW Maint ohjelmassa Avaa ohjelma yläpalkista > **Työaikataulu**
2. Valitse sitten vasemmalta **Huoltosuunnitelmat** jolloin aukeaa alla olevan kuvan mukainen taulukko



Jos kaikki huollot eivät näy heti paina ensin:

1. Hakuetojen tyhjäs
2. Haku



Uusi työ lisätään seuraavalla tavalla:

1. Nuolen 1 riville kohtaan **HUOLTO** kirjoitetaan huollon numero. Se koostuu maatunnuksesta, laitostunnuksesta ja vapaasta seuraavasta numerosta. Esim. 1091011 tulisi kuvan riviin. (1 maatunnusnumero, 091 laitosnumero, 011 vapaa seuraava huollon numero)
2. **NIMI** kohtaan valitaan painamalla hiiren oikeaa **laite** jolloin valitaan laitehierarkiasta oikea laite jolle huolto halutaan.
3. **OSAHUOLTO**on tulee sama numero kuin huollon numero, mutta perään tulee .10 tai .20 niin paljon kuin osahuoltoja tulee. Esim. 1091011.10
4. Seuraavaksi huollolle valitaan työlaji ja haluttu huoltoväli
5. Jos halutaan, että ohjelma alkaa laskea uutta huoltoväliä vasta kun vanha työ on kuitattu, niin laitetaan **Siirto** kohtaan ruksi
5. Lopuksi huollolle voi antaa toimenpideohjeita.

HUOLLOT

Tiedosto Muokkaa Toiminto Ulkoasu

Huolto	Nimi	Laite
1091005	poltin	LK091_HHA00
1091006	varavoimakone	LK091_OCX10AG001
1091007	paineilmakompressori	LK091_OMMATQAND001
1091008	häätäpoistumisvalot	LK091_OULTQAX001
1091009	hydrauliikkoneikko 1	LK091_1EAX10AP001
1091010	varaston ovet	LK091_1EAB10CG001
*		

1.

Osahuolto	Selite	Työlaji	Huoltoväli	Aikayks.	Tuntiarv.	Kesto	Tekijä
1091005.10	Polttimen puhdistus	Ennakko- ja määräaikaishuolto	2	Viikko	0	0	
*							

2.

3.

Numero	Toimenpide	Tekijä
1	Avaa poltin	
2	Puhdista sytytyskärijet ja suutin	
3	Sytytyskärijetien eristeiden tarkastus ja puhdistus	
4	Sulje poltin	
*		

5.

Haku 5/10 1/1 1/4

Huoltojen alkamispäivämäärä määritetään ottamalla yläpalkista Toiminto > työkorttien generointi. Tällöin aukeaa alla olevan kuvan mukainen laatikko johon voidaan laittaa huollon aloituspäivämäärä. Jatkuviin huoltoihin huoltojen määrään pitää laittaa 1.

HUOLLOT

Tiedosto Muokkaa Toiminto Ulkoasu

Huolto	Nimi	Laite
1091001	Kylä kattila	LK091_1HAD10AC001
1091002	Öljykattila	LK091_2HAD10AC001
1091003	syöttövesisäiliö	LK091_0LAA10BB001
▶ 1091004	LK091/Panda	LK091_AA100
1091005	polttin	LK091_HHA00
1091006	varavoimakone	LK091_0CXX10AG001
1091007	naiseilmakompressori	LK091_0MMA10AN001

Osahuolto	Huoltov	Aika
▶ 1091004.10	äikaishuolt 1	KUUK
*		

Työkorttien generointi

Osahuolto: 1091004/1091004.10
Laitoksen rasvauskierros

Alkupvm Huoltojen määrä

Laitemallille

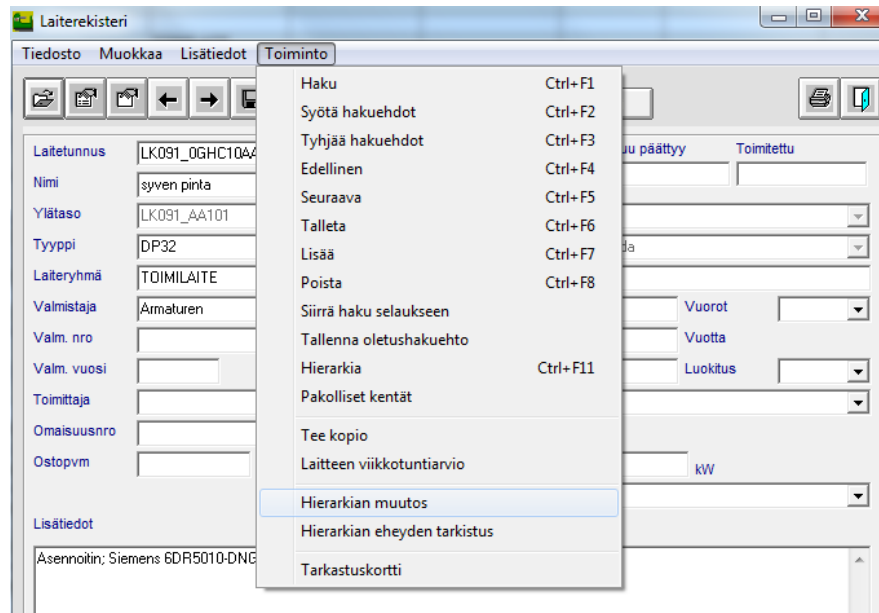
Numero	Toimenp	Tekijä
▶ 1	Tarkasta kier	
2	Rasvaa nipal	
3	Tarkasta kenikaalien määrä	
4	Tarkasta kaikkien hydraulikoneikkojen pinta	
*		

4/10 1/1 1/4

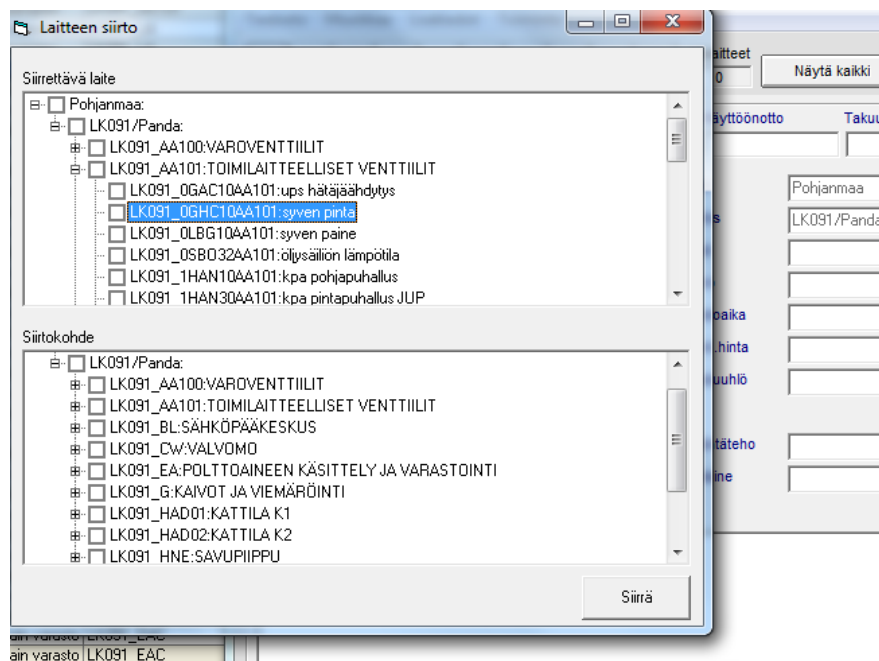
Generoituja työkortteja voi muokata ja poistaa valitsemalla Toiminto > siirrä haku: generoidut työkortit. Sitten kun huoltoja tuplaklikkaa auki niitä voi muokata tai poistaa miinus-merkistä

2.4 Hierarkian muutos

Laitteiden paikkaa voidaan muuttaa hierarkiassa seuraavalla tavalla. Valitse ensin **Laiterekisterissä** mikä tahansa laite auki. Seuraavaksi valitse alla olevan kuvan mukaan Toiminto > Hierarkian muutos

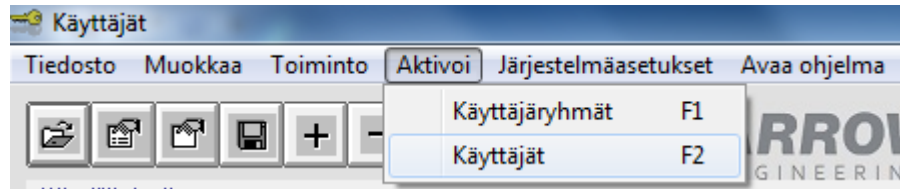


Ohjelmassa aukeaa alla olevan kuvan mukainen laatikko. Siirrettävä laite ruksataan hierarkiasta ja sen uusi laitehierarkiapaikka valitaan Siirtokohde laatikossa. Plussasta ja miinuksesta voi avata eri hierarkian tasoja ja laite laitetaan sinne minne se halutaan.



2.5 Laitosten näkyminen käyttäjille

Valitse ensin ARROW Maintissa **Käyttäjät ohjelma**. Sen jälkeen valitse yläpalkista Aktivoi > Käyttäjät



Puhelin	Nimi	Tehdasoikeudet
[REDACTED]	[REDACTED]	174:006,044,066,071,090,101,112,159,162,174,180,211,230,2
[REDACTED]	[REDACTED]	306:306,222
[REDACTED]	[REDACTED]	269:006,044,066,071,90,101,112,159,162,174,180,211,230,25
[REDACTED]	[REDACTED]	174:006,044,066,071,090,101,112,159,162,174,180,211,230,2
[REDACTED]	[REDACTED]	306:306,222
[REDACTED]	[REDACTED]	107:017,107,033,117,123,139,144,145,154,164,165,169,210,2
[REDACTED]	[REDACTED]	139:221,280,298,139,169
[REDACTED]	[REDACTED]	142:142,199,207,208,218,229,295,297
[REDACTED]	[REDACTED]	306:306,222
[REDACTED]	Timo Sysmälinen	286:006,24,91,044,066,071,090,101,112,159,162,174,180,211
[REDACTED]	[REDACTED]	222:197,222
[REDACTED]	[REDACTED]	305:305
[REDACTED]	[REDACTED]	215:215
[REDACTED]	[REDACTED]	305:305

Käyttäjät listasta etsi sen jälkeen laitostäyttäjän nimi ja määritä tehdasoikeudet. Tehdasoikeuksiin tulee merkitä niiden lämpökeskusten numerot joiden halutaan käyttäjille näkyvän. Oletustehdas tulee ensimmäiseksi jonka jälkeen tulee kaksoispiste ja muut kaikki halutut laitokset mukaan lukien oletustehdas. **Esimerkiksi 220: 220,177,286,095 jne...**