

**Viheri Lasse**

**Sähkökunnossapitosuunnitelman laatiminen Olvi  
Oyj:lle**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA- AMMATTIKORKEAKOULU  
Sähkötekniikka  
Huhtikuu 2015**

**TIIVISTELMÄ**

|   |                              |                                       |
|---|------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Yksikkö</b><br>Ylivieska   | <b>Aika</b><br>Huhtikuu 2015 | <b>Tekijä/tekijät</b><br>Lasse Viheri |
| <b>Koulutusohjelma</b><br>Sähkötekniikka  |                              |                                       |
| <b>Työn nimi</b><br>Sähkökunnossapito suunnitelman laatiminen Olvi Oyj:lle  |                              |                                       |
| <b>Työn ohjaaja</b><br>Jari Halme   |                              | <b>Sivumäärä</b><br>43 + 3            |
| <b>Työelämäohjaaja</b><br>Pekka Kääriäinen  |                              |                                       |
| <p>Tässä opinnäytetyössä on luotu sähkökunnossapitosuunnitelma Arrow Maint – kunnossapitojärjestelmään. Määräaikaistarkastukset tehdään ajallaan ja dokumentoidaan järjestelmään. Näitä tarkastuksia ovat mm. muuntamotilojen ja keskeisten sähkökeskusten lämpökuvaus. Lisäksi ohjelma muistuttaa määräaikaishuollot. Työssäni Olvilla tavaksi otettu 5S –käytäntö laajentuu sähköosastolle sekä muuntamotiloihin.</p> |                              |                                       |
| <b>Asiasana</b><br>kunnossapito, kunnossapitosuunnitelma, 5S, sähköosasto, Arrow Maint  |                              |                                       |

**ABSTRACT**

|   |                                   |                               |
|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| <b>CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</b><br>Ylivieska Unit   | <b>Date</b><br>April 2015         | <b>Author</b><br>Lasse Viheri |
| <b>Degree programme</b><br>Electrical Engineering   |                                   |                               |
| <b>Name of thesis</b><br>Electric maintenance plans for Olvi Ltd.   |                                   |                               |
| <b>Instructor</b><br>Jari Halme   | <b>Pages</b><br>43 + 3 Appendises |                               |
| <b>Supervisor</b><br>Pekka Kääriäinen   |                                   |                               |
| <p>This thesis contains an electric maintenance plan for brewery Olvi Ltd. The maintenance plan was created in Arrow Maint maintenance program system. The purpose of this was to have inspections made in time and document them for later review. The 5S-principle already used in the factory is implemented in the maintenance of electric installations as well.</p> |                                   |                               |
| <b>Asiasana</b><br>maintenance, electric maintenance plan , 5S, electric department, Arrow Maint  |                                   |                               |

## KÄSITTEET

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Kunnossapito            | Koneeseen tai koneikkoon kohdistuvat toimenpiteet, jotka pitävät sen tututussa toimintakunnossa. |
| 5S                      | Menetelmä työpaikan organisointiin ja työmenetelmien standardisointiin                           |
| Kunnossapitojärjestelmä | Ohjelma, jonne kunnossapito tehtävät kootaan.  |
| Muuntamo                | Tila, jossa muuntaja muuttaa vaihtosähkön tai virran toiseksi saman taajuiseksi.                 |
| Lämpökuvaus             | Kuvausmenetelmä, jossa lämpökameralla tutkitaan lämpötilaeroja.                                  |
| SFS 6002                | Sähköturvallisuuskoulutus sähkötoita tekeville.  |
| Jännitetyökoulutus      | Sähköasentajille annettava koulutus jännitetyön teosta ja teoriasta.                             |

# SISÄLTÖ

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | JOHDANTO.....   | 1  |
| 2 | OLVI -KONSERNI .....  | 2  |
|   | 2.1 lisälmen panimo .....   | 2  |
|   | 2.2 Valko-Venäjän ja Baltian panimot .....                        | 3  |
| 3 | KUNNOSSAPITO .....  | 6  |
|   | 3.1 Kunnossapidon määrittäminen .....                             | 6  |
|   | 3.2 Korjaava kunnossapito .....                                   | 7  |
|   | 3.3 Ennakoiva kunnossapito .....                                  | 7  |
|   | 3.4 Parantava kunnossapito .....                                  | 8  |
|   | 3.5 Mittaava kunnossapito .....                                   | 8  |
| 4 | KUNNOSSAPITO JA 5S OLVI OYJ:SSÄ .....                             | 10 |
|   | 4.1 Kunnossapito ja 5S.....                                       | 10 |
|   | 4.2 5S –käytäntö Olvilla .....                                    | 11 |
|   | 4.3 Arrow Maint –kunnossapitojärjestelmä.....                     | 11 |
|   | 4.4 Sähköosasto ja 5S .....                                       | 12 |
|   | 4.4.1 Sähkökorjaamon siisteys .....                               | 12 |
|   | 4.4.2 Sähkökorjaamon ylläpito.....                                | 12 |
|   | 4.4.3 Tarvikkeet ja työkalut .....                                | 13 |
|   | 4.4.4 Sähkökorjaamon 5S seuranta ja Arrow Maint –järjestelmä .... | 14 |
|   | 4.5 Muuntamotilat ja 5S.....                                      | 16 |
|   | 4.5.1 Muuntamotilat Olvi Oyj:llä .....                            | 16 |
|   | 4.5.2 Muuntamotilojen siisteys .....                              | 17 |
|   | 4.5.3 Muuntajien puhtaanapito .....                               | 18 |
|   | 4.5.4 Tarvikkeet ja työkalut .....                                | 19 |
|   | 4.5.5 Muuntamotilojen kunnossapitoseuranta .....                  | 21 |
| 5 | SÄHKÖKESKUSTEN LÄMPÖKUVAUS .....                                  | 23 |
|   | 5.1 Lämpökuvauksen tarkoitus .....                                | 23 |
|   | 5.2 Sähkökeskusten lämpökuvaus.....                               | 24 |
|   | 5.3 Lämpökuvaus osana Olvin sähkökunnossapitoa .....              | 26 |
|   | 5.4 Lämpökuvausraportti ja siihen reagointi .....                 | 27 |
| 6 | PALOHÄLYTINJÄRJESTELMÄ JA PALO-OVET .....                         | 29 |
|   | 6.1 Palohälytinjärjestelmä Olvi Oyj:llä .....                     | 29 |
|   | 6.2 Palo-ovien tarkoitus.....                                     | 29 |
|   | 6.3 Palo-ovet Olvi Oyj:llä .....                                  | 29 |
|   | 6.4 Palohälyttimien kuukausikokeilu.....                          | 31 |
|   | 6.5 Määräaikaishuolto .....                                       | 32 |

|  |    |
|--|----|
| 6.6 Määräaikaistarkastus .....                                 | 33 |
| 6.7 Palotarkastus .....  | 34 |
| 7 KOULUTUKSET SÄHKÖOSASTOLLE .....                             | 36 |
| 7.1 Yleiset koulutukset .....                                  | 36 |
| 7.2 SFS 6002 yleinen sähköturvallisuuskoulutus.....            | 36 |
| 7.3 Jännitetyökoulutus enintään 1 kV sähkölaitteistoissa ..... | 38 |
| YHTEENVETO .....   | 41 |
| LÄHTEET.....   | 42 |
| LIITTEET.....  | 43 |

## KUVIOT

|  |    |
|--|----|
| KUVIO 1 Olvin Iisalmen tehdas.....                                   | 3  |
| KUVIO 2 Olvi –konsernin tytäryhtiöt kartalla.....                    | 4  |
| KUVIO 3 Arrow Machinet Track -näkyvä siisteyden seurannalle .....    | 13 |
| KUVIO 4 Sähköosaston työkaluseinä.....                               | 14 |
| KUVIO 5 Sähköasentajien siivouk kortti.....                          | 15 |
| KUVIO 6 Muuntamotilat Olvin tehta an pohjakuvassa .....              | 16 |
| KUVIO 7 Muuntoasema 2 ennen 5S-tarkastelua .....                     | 17 |
| KUVIO 8 Muuntoasema 2 5S-tarkastelun jälkeen .....                   | 18 |
| KUVIO 9 Olvi Oyj:n muuntoaseman 2 työkalut.....                      | 20 |
| KUVIO 10 Jännitetyösalkku ja työkalut .....                          | 21 |
| KUVIO 11 Muuntamotilojen kuukausitarkastus .....                     | 22 |
| KUVIO 12 Fluke TiR1 -lämpökamera (Fluke -kotisivu) .....             | 23 |
| KUVIO 13 Lämpökameralla kuvattu kytkinvaroke .....                   | 24 |
| KUVIO 14 Sähkökeskusten lämpökuvau styökortti .....                  | 25 |
| KUVIO 15 Riviliitinkiskon löysä liitos huomattu lämpökameralla ..... | 27 |
| KUVIO 16 Palo-oven akuston määräaika isvaihto työkortti.....         | 31 |
| KUVIO 17 Paloilmaisinjärjestelmän vuosihuolto –työkortti.....        | 33 |
| KUVIO 18 Palohälytinjärjestelmän kolmevuotistarkastus .....          | 34 |
| KUVIO 19 Määräaika ispalotarkastus-työkortti .....                   | 35 |
| KUVIO 20 SFS 6002 sähkötyöturvallisuus -työkortti.....               | 38 |
| KUVIO 21 Jännitetyökoulutus-työkortti .....                          | 40 |

# 1 JOHDANTO

Toimeksiantaja opinnäytetyölleni on Olvi Oyj. Toimin itse sähköosaston työjohtajana. Vastuualueenani on logistiikan sähkö- ja automaatiokunnossapito. Opinnäytetyöni tavoite on luoda kunnossapitosuunnitelmia käsittelemilleni sähkökunnossapito kohteille.

Tuotantolaitoksissa, kuten esimerkiksi Olvin tehtaalla, ennalta-arvaamattomasta viasta johtuva tuotantokatkos koskee useaa henkilöä. Näitä ei-toivottuja tilanteita ei haluta. Tavoitteenani on työni avulla saada aikaan jatkuva seuranta kriittisiin ja turvallisuutta parantaviin kohteisiin. Kun kunnossapito suunnitellaan hyvin, ei sillä ole merkittävää vaikutusta muiden osastojen toimintaan.

Suurin osa tehtävistä tarkastuksista on ulkoistettu. Kuitenkin omavalvonnan osuuden työssäni koen korkeaksi. Nykyisin viranomaistarkastukset ovat lisääntyneet jatkuvasti. Liittämällä nämä kunnossapitojärjestelmään saamme myös pidettyä tarkastukset ajan tasalla ja arkistoituina.

Työni teoriaosuudessa käsittelen kunnossapidon tärkeyttä. Kerron myös kohteiden toiminnoista ja merkityksistä. Käytännön osuudessa luon kunnossapitojärjestelmään määräaikaistarkastuksia. Myös siisteys ja turvallisuus nousevat esiin 5S -toimintatavan myötä sähköosastolla. Pää tavoite on täydentää Olvin nykyistä sähkökunnossapitosuunnitelmaa.



## 2 OLVI -KONSERNI

### 2.1 Iisalmen panimo

Olvi Oyj on vuonna 1878 perustettu suomalainen panimo- ja virvoitusjuoma-alan yritys. Olvin pääkonttori ja tehdas sijaitsevat Pohjois-Savossa, Iisalmessa (kuviokuva 1). Suomessa toimii tällä hetkellä yksi ainut itsenäinen panimo, joka on Olvi. Ensimmäiset oluet tulivat myyntiin vuonna 1880. (Olvi Oyj intranetsivut.)

Olvi Oyj listautui pörssiin vuonna 1987 ja on Olvi -konsernin emoyhtiö. Suurimpina osakkeenomistajina ovat Olvi -säätiö, Hortlingin suku sekä The Family Kamprad Foundation -säätiö. Olvin toimitusjohtaja on Lasse Aho. Vuonna 2013 Olvilla oli työntekijöitä keskimäärin 401. Liikevaihto oli noin 123.6 milj. euroa josta liikevoittoa 12.8 milj. euroa. Kokonaistuotanto samaisena vuonna oli 159.9 milj. litraa. (Olvi Oyj intranetsivut.)

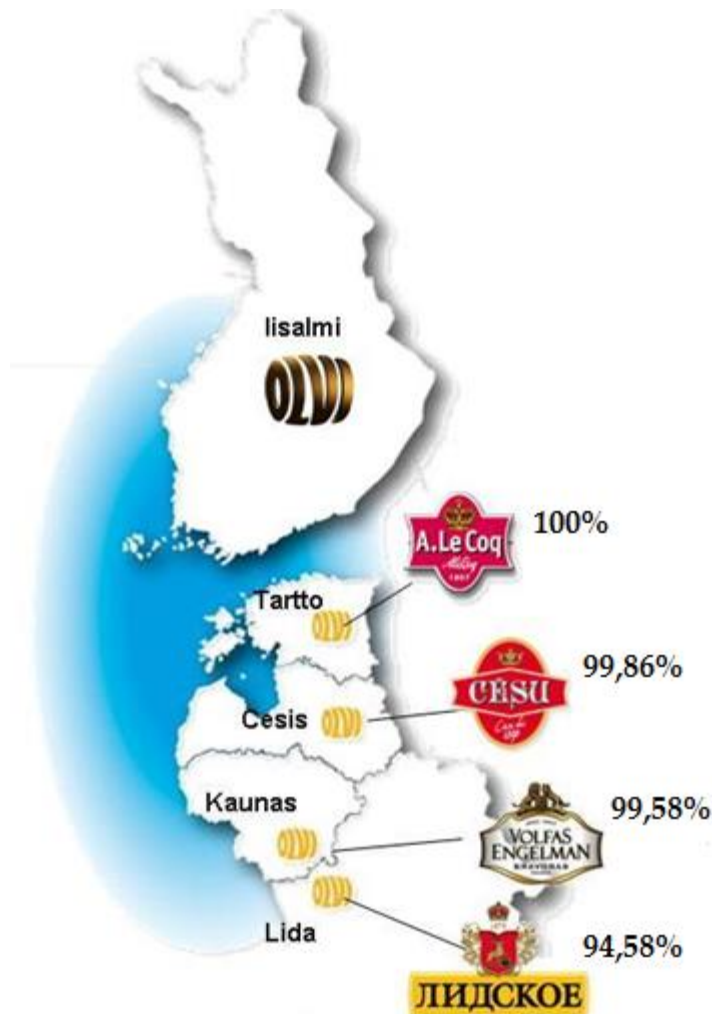
Olvin Iisalmen tehtailla valmistetaan oluita, siidereitä, long-drink -juomia, virvoitusjuomia sekä energiajuomia. Olvi valmistaa myös privat label -juomia mm. Kesko -konsernille, S-ryhmälle sekä Lidl -yhtiölle.



KUVIO 1 Olvin Iisalmen tehdas

## **2.2 Valko-Venäjän ja Baltian panimot**

Suomen ulkopuolella Olvi konsernilla on neljä muuta panimoa. Olvin omistamat panimot sijaitsevat Virossa, Latviassa, Liettuassa sekä Valko-Venäjällä (kuvio 2).



KUVIO 2 Olvi –konsernin tytäryhtiöt kartalla

Viron Tartossa sijaitsee A. Le Coq tehdas, joka on perustettu vuonna 1826. Työntekijöitä vuonna 2013 oli keskimäärin 314. Liikevaihto samaisena vuonna oli 81,3 milj. euroa ja liikevoittoa oli 16,0 milj. euroa. Kokonaistuotanto vuonna 2013 oli 129,3 milj. litraa. Tehdas siirtyi Olvi –konsernin omistukseen vuonna 1997.

Latviassa sijaitsee A/S Cesu Alus –tehdas, joka on perustettu vuonna 1590 Cesiksen kaupunkiin. Panimo on vanhin Olvin omistamista. Vuonna 2013 työntekijöitä oli keskimäärin 215. Liikevaihto vuonna 2013 oli 37,6milj. euroa josta liikevoittoa oli 2,5 milj. euroa. (Olvi Oyj kotisivut.)

Liettuassa on Volfas Engelman –panimo. Se sijaitsee Kaunaksin kaupungissa ja on perustettu vuonna 1853 . Vuoden 2013 liikevaihto oli 34,1 milj. euroa, josta voitto oli 1,3 milj. euroa. Samana vuonna tehtaassa oli 216 työntekijää. (Olvi Oyj intranetsivut.)

Viimeisimpänä Olvin omistukseen siirtynyt tehdas sijaitsee Valko-Venäjällä. Lidassa vuodesta 1878 toiminut Lidskoe Pivo -yhtiön liikevaihto vuonna 2013 oli 68,3 milj. euroa ja tästä liikevoittoa oli 10,7 milj. euroa. Työntekijöitä panimolla oli vuonna 2013 853 henkilöä (Olvi Oyj intranetsivut).

## 3 KUNNOSSAPITO

### 3.1 Kunnossapidon määrittäminen

Kunnossapito mielletään usein pelkästään kunnossapito-osaston tehtäväksi. Standardi SFS-EN 13306:2010 määrittää koneen kunnossapidon seuraavasti:

*”Kaikki koneen elinjakson aikaiset, tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon.”* (SFS-EN 13306:2010)

Käytännössä kunnossapito on kaikkien työntekijöiden vastuulla, vaikka sitä ei aina näin mielletäisikään. Käyttöhenkilökunta vastaa koneiden ja kokonaisuuksien ammattimaisesta käytämisestä. He ovat lisäksi vastuussa ilmoittamisesta mikäli jotain poikkeavaa ilmenee. Kunnossapito-osasto vastaa korjaustöistä ja vaativimmista valvontatöistä.

Kunnossapidon tarkoitus laitetasolla on mm:

- parantaa turvallisuutta
- parantaa kustannustehokkuutta
- pitää yllä kunnossapitovarmuutta
- lisätä käyttöikä

(Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, 17-18)

Standardissa SFS-EN 13306:2010 jaotellaan kunnossapitotoimenpiteet vian havaitsemisen mukaan. Aiemmin vika määriteltiin tilaksi, jossa kohde ei pysty suorittamaan sille vaadittua toimenpidettä. Edeltävästä voikin johtaa, että toimenpiteet, jotka suoritetaan ennen kuin kohde vikaantuu, ovat enna-

koivaa tai parantavaa kunnossapitoa (Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, s.46).

### **3.2 Korjaava kunnossapito**

Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan ennalta arvaamatonta koneen tai koneikon rikkoontumista sekä sen korjaavaa toimenpidettä. Kohde täytyy saada takaisin sellaiseen tilaan, jossa se täyttää sille tarkoitetun toiminnon. Korjaavan kunnostamisen vaiheet menevät kutakuinkin seuraavasti: vian määrittäminen, vian tunnistaminen, vian paikantaminen, korjaus tai väliaikainen korjaus sekä kohteen toimintakuntoon palauttaminen. (Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, 51)

### **3.3 Ennakoiva kunnossapito**

Ennakoiva tai ehkäisevä kunnossapito tarkoittaa kohteeseen määrätyin väliajoin suunniteltuja ja tehtyjä ennakkohuoltoja. Nämä asiat vaikuttavat kohteen kestoon ja turvallisuuteen, koska niillä vähennetään vikaantumisen mahdollisuutta ja esimerkiksi tuotannollisen toiminnon keskeytymistä. Ennakkohuollon perustana voi olla käyttöaika, käyttömäärä, tai esimerkiksi määrätty määrä huoltokeroja vuodessa. Huollot tehdään ennalta määritettyinä ajankohtana seisokin tai päätetyn huoltokatkon aikana.

Ennakoivassa kunnossapidossa tarkkaillaan ja seurataan kohteen suorituskykyä. Tarkoitus on pienentää todennäköisyyttä vikaantumiselle tai rajoittaa toimintatehokkuuden heikentymistä. Opinnäytetyössäni käsittelen eniten

ennakoivaa kunnossapitoa. (Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, 50)

### **3.4 Parantava kunnossapito**

Kun halutaan parantaa kohteen luotettavuutta ja kunnossapidettävyyttä muuttamatta kohteen toimintoa kutsutaan tätä parantavaksi kunnossapidoksi. Se voidaan jakaa kolmeen pääryhmän. Ensimmäisessä ryhmässä komponentteja vaihdetaan uudempiin muuttamatta kohteen suorituskykyä merkittävästi. Esimerkkinä voisi käyttää pehmökäynnisteisten moottorikäyttöjen korvaamista taajuusmuuttajilla. (Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, 51)

Toisessa ryhmässä tehdään uudelleensuunnitteluja ja korjauksia joilla kohteen epäluotettavuutta pyritään saada luotettavammaksi. Tässä ryhmässä ei niinkään yritetä lisätä suorituskykyä vaan nimenomaan parantaa luotettavuutta. (Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, 51)

Kolmannessa pääryhmässä ajatuksena on modernisoida kohde ja tehdä siitä tehokkaampi. Usein parannukset tehokkuuden lisäämiseksi luokitellaan investoinneiksi. Investointia ei pidetä suoranaisesti kunnossapitotyönä.

### **3.5 Mittaava kunnossapito**

Mittaava kunnossapito perustuu mittaukseen ja sen tulkitsemiseen. Jos vika on nopeasti syntyvä tai äkillinen, ei mittaavasta kunnossapidosta ole kysei-

sessä tapauksessa hyötyä. Se soveltuukin parhaiten pitkällä aikajänteellä tapahtuviin muutoksiin ja niiden kunnossapidolliseen reagointiin.

Esimerkkinä mittaavasta kunnossapidosta ovat lämpökuvaukset. Lämpökuvauksella seurataan kohteen kuntoa ja mittaustuloksista tulkitaan pysyvätkö kuvauksella saadut tulokset sallituissa rajoissa. (Kunnossapitotekniikan perusteet, 33).



## 4 KUNNOSSAPITO JA 5S OLVI OYJ:SSÄ

### 4.1 Kunnossapito ja 5S

5S on kehitetty Japanissa työmenetelmien ja organisoinnin standardisointiin. Sen tarkoituksena on pyrkiä poistamaan kaikki ei arvoa tuottava toiminta ja parantaa laatua sekä turvallisuutta. Kaikki turha poistetaan ja näin ollen asiat miellyttävät myös visuaalisesti.

5S –nimi koostuu seuraavasta viidestä asiasta:

- *Sorteeraus* (japaniksei Seiri)
- *Systematisointi* (Seiton)
- *Siivous* (Seiso)
- *Standardisointi* (Seiketsu)
- *Seuranta* (Shitsuke)

Sorteeraus osiossa poistetaan kohteesta kaikki tarpeettomat asiat ja tavarat. Näin ollen tila selkiintyy ja tilaa vapautuu. Jätetään vain ne tavarat, joita oikeasti tarvitaan. Mentaliteetti ”jos tätä joskus joku vielä tarvitsisi” unohdetaan.

Systematisoinnilla halutaan luoda selkeä varastointitapa. Esimerkiksi työkalujen paikat seinällä joko merkitään tai seinällä on kuva, josta niiden paikat ja määrät selviävät. Lattialla säilytettävillä roska-astioilla on teipatut paikat.

Seiso, eli Siivouksella tarkoitetaan säännöllistä siivoamista. Siivouskohteet ja ohjeet on määritelty.

Standardisoinnilla tarkoitetaan parhaiden käytäntöjen standardisointia.

Esimerkiksi yhdessä työntekijöiden kanssa päätetään mitkä työkalut jätetään työpisteelle

Seurannalla pidetään huolta, että neljä edellä mainittua asiaa pitävät. Seurataan työkalujen kuntoa ja tilojen järjestystä. (Sixsigma –kotisivut)

## **4.2 5S –käytäntö Olvilla**

Olvi Oyj:ssä on otettu käyttöön 5S –organisointi ja työmenetelmä vuonna 2013. Olvilla järjestettiin 5S –koulutusta vuoden 2014 alussa. Tähän osallistui valikoidusti työntekijöitä, toimihenkilöitä ja ylempiä toimihenkilöitä. Tarkoitus on alkaa käyttää 5S –menetelmää työtehokkuuden, turvallisuuden ja siisteyden edistämiseen. Aluksi Olvi lähti liikkeelle pilotti kohteilla. Tämän jälkeen on tarkoitus laajentaa käytäntöä muihinkin kohteisiin ja lopulta koko tehtaaseen. Mukaan tulivat myös pistekokein suoritettavat siisteyskierrokset, sekä viikoittaiset tarkastukset 5S –käytännön.

Opinnäytetyöni aikana 5S on laajentunut myös sähköosastolle. Ensimmäinen kohde oli sähköosaston sähkökorjaamo. Sen jälkeen tulevat mm. muuntamotilat.

## **4.3 Arrow Maint –kunnossapitojärjestelmä**

Kunnossapito kuuluu tehtaan hoidettavaksi. Olvilla onkin vuodesta 2013 ollut käytössä Arrow Engineering Oy:n Arrow Maint –kunnossapitojärjestelmä töidenhallintaan. Arrow Maint –kunnossapitojärjestelmä tarjoaa osa-alueet töiden tekniselle suunnittelulle, organisaation ohjaukselle, laite- ja työhistorian käyttöön kunnossapidossa

sekä pidemmän ajan kehitystoiminta. Järjestelmään merkittäviä vaatimuksia täyttävät myös viranomaisvaatimukset. Tämä luokin pohjan opinnäytetyölleni, koska viranomaismääräykset ja niiden täyttämiset löytyvät jatkossa toteutettuina ja tulevina ennakkotarkastuksina sekä huoltoina Arrow Maint-kunnossapitojärjestelmästä. (Arrow Engineerin kotisivu).

## **4.4 Sähköosasto ja 5S**

### **4.4.1 Sähkökorjaamon siisteys**

Olvin sähköosaston korjaamossa 5S –käytäntö aloitettiin loppuvuodesta 2014. Työ alkoi koko korjaamotilan remontilla. Kaikki seinät ja katto maalattiin sekä tilan sähkökeskus uusittiin. Lattiapinta vaihtui uuteen sähkökorjaamotilaan sopivaksi puolieristäväksi matoksi. Työkaluseinät ja työtasot vaihdettiin ja tila standardisoitiin 5S –mukaiseksi (Liite 1).

### **4.4.2 Sähkökorjaamon ylläpito**

Sähkökorjaamotilan ylläpito kyseisessä järjestyksessä tapahtuu kuvallisilla ohjeilla, joihin työkalujen ja tavaroiden paikat on merkattu (Liite 1) . Esimerkiksi pyörillä olevalle työkaluvaunulle on merkattu lattialle paikka keltaisella teipillä, jossa sen kuuluu olla kun sitä ei käytetä. Ylläpito tapahtuu viikottaisella tarkastuksella (kuvio 3), jossa tila pisteytetään tuloskortille. Jokaisesta arvioitavasta kohteesta on mahdollisuus saada joko:

- 0 –pistettä, jos kohde ei ole kunnossa
- 1 –piste, jos kohde on lähes halutussa kunnossa
- 2 –pistettä, jos kohde on sille standardisoidussa kunnossa

Jos kohteeseen tapahtuu muutoksia silloin päivitetään myös työkohteen kuvat. Esimerkiksi jos huomataan, että työkaluseinältä puuttuu joku oleellinen työkalu, se lisätään sinne ja standardisoitu kuva päivitetään. On tärkeää, että tällaiset asiat tehdään yhteistyössä sähköasentajien kanssa. Tällä varmistetaan, että standardisoinnissa ovat tulleet oikeat asiat oikeisiin ja toimiviin paikkoihin.

| 5S viikkoarviointi   | Sähköosasto              | 2015            | Viikko 14     |
|--|--------------------------|-----------------|---------------|
| <b>Sähkökoppi</b><br>Ei = 0p, Melkein = 1p, Kyllä = 2p             |                          |                 |               |
| Ovatko alueen kaikki työkalut paikoillaan?                         | Melkein                  | KOMMENTTI TÄSÄ  |               |
| Ovatko alueen lattiat siistinä ylimääräisistä tavaroista?          | Kyllä                    |                 |               |
| Ovatko alueen seinustat vapaana ylimääräisistä tavaroista?         | Ei                       |                 |               |
| Onko alueen lattiat puhtaina?                                      | Ei                       |                 |               |
| Ovatko alueen kaikki tavarat lattiaan teipatuilla paikoilla?       | Ei                       |                 |               |
| Onko alueen kaappien päälliset vapaana ylimääräisistä tavaroista?  | Ei                       |                 |               |
| Ovatko alueen työpöytien tavarat hyvässä järjestyksessä?           | Ei                       |                 |               |
| Ovatko "saapuneet" - tavarat hyllytetty?                           | Ei                       |                 |               |
| Ovatko roskat ja kierrätettävät oikein lajiteltu?                  | Ei                       |                 |               |
| Ovatko alueen kulkuväylät esteettömiä?                             | Ei                       |                 |               |
| Ovatko kaikki BOXO-vaunun työkalut tallessa?                       | Ei                       |                 |               |
| Ovatko alueen pöytien päälliset vapaana ylimääräisistä tavaroista? | Ei                       |                 |               |
| Tekijät  | Pvm: 07.04.2015 16:38:20 | Kokonaispisteet | 3 / 24 - 12 % |
|  |                          |                 | Tallenna      |

KUVIO 3 Arrow Machinet Track -näkömä siisteyden seurannalle

#### 4.4.3 Tarvikkeet ja työkalut

Työturvallisuus on tärkeä osa 5S -käytäntö. Varsinkin sähköasentajat ovat usein kosketuksissa jännitteellisiin osiin, tai työskentelevät niiden läheisyydessä. Onkin varmistuttava työkalujen turvallisuudesta sekä niiden lainmuokaisuudesta. Sähkökorjaamo tullessa mukaan 5S –seurantaan, kävin työtilassa olevat työkalut läpi ja poistin kaikki jotka eivät täyttäisi turvallisuuden määrittelemiä vaatimuksia. Jäljelle jäivät seinälle standardisoidut työkalut (kuvio 4), sekä laatikostoihin varatyökaluja.



KUVIO 4 Sähköosaston työkaluseinä

Olemmekin kunnossapidossa painottaneet, että jos jokin työkalu tai kone menee rikki, on siitä välittömästi ilmoitettava esimiehelle ja tilalle hankitaan uusi. Myöskään itse tehtyjä omia korjauksia jotka eivät vastaa alkuperäistä ei suvaita. Oikea ja ehjä työkalu oikeassa paikassa lisää työturvallisuutta merkittävästi ja näin ollen sairaslomilta välttään.

#### 4.4.4 Sähkökorjaamon 5S seuranta ja Arrow Maint –järjestelmä

Sähkökorjaamon siivoukseen ja järjestelyyn käytettyjä tuntimääriä seurataan kuukausitasolla. Tarkoitus on, että jokainen asentajan tekemä tunti on kohdennettu tietyille työkortille. Näin ollen resurssien käyttöä pystytään seuraamaan.

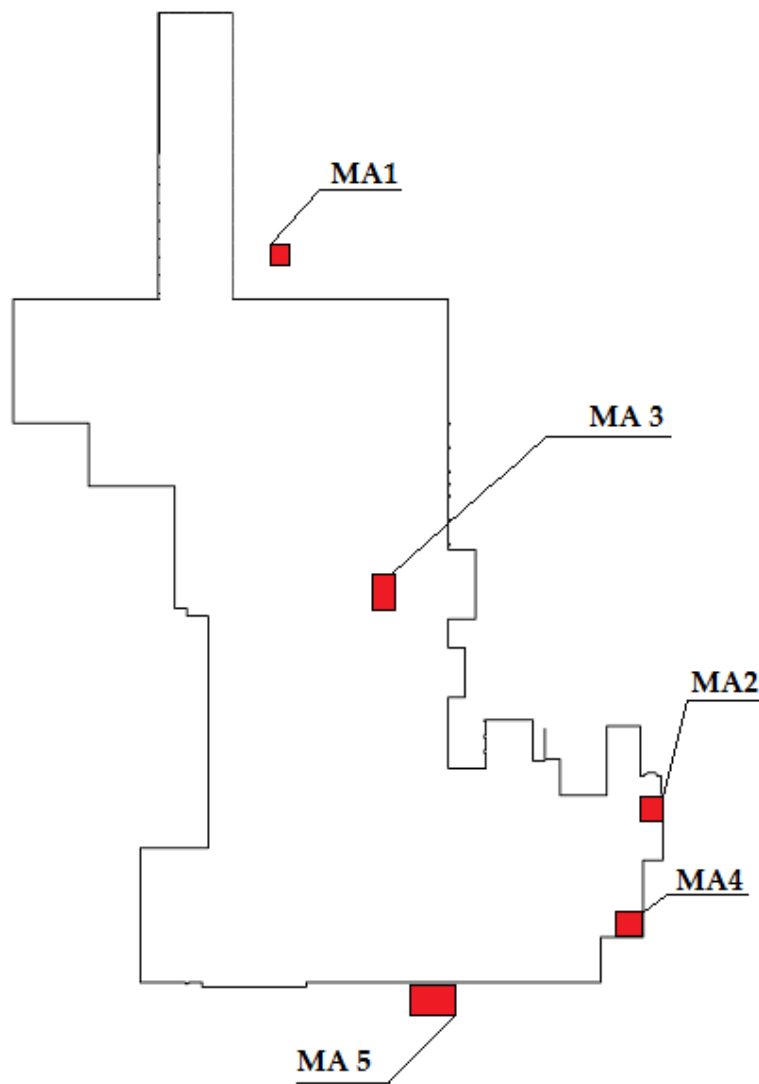
KUVIO 5 Sähköasentajien siivouskortti

Muodostin Arrow Maint -järjestelmään työkortin (kuvio 5), joka uusiutuu kuukauden välein. Työkortit on muokattu Olvin käyttöä palvelevaksi ja kunnossapidon työntekijät on koulutettu sen käyttöön. Tälle kyseiselle työkortille on kirjattava kuukauden aikana tehdyt siivous -ja järjestelytunnit vaiheittain, sekä kuvailtava toimenpide. Kuukauden loputtua kuitataan työ tehdyksi. Samalla tulee voimaan seuraavan kuukauden työkortti. Seuranta on siis jatkuva toimenpide. Vaadittavat asiat oikeaan toimenpiteeseen näkyvät Sähkökorjaamon ylläpito –kappaleessa.

## 4.5 Muuntamotilat ja 5S

### 4.5.1 Muuntamotilat Olvi Oyj:llä

Olvin Iisalmen tehtaalla on yhteensä neljä sisämuuntamoaa 10/0,2 kV ja yksi puistomuuntamo 20/0,4 kV (kuvio 6).



KUVIO 6 Muuntamotilat Olvin tehtaan pohjakuvassa

Uusin muuntamotila on puistomuuntamo muuntoasema 1, joka tuli automaattivaraston laajennuksen yhteydessä vuonna 2014.

Opinnäytetyöni myötä 5S-käytäntö laajenee muuntamotiloihin. Työssäni pilottikohteeksi tulee muuntoasema 2, ja myöhemmin käytäntö laajenee myös muihin muuntamo -ja pääkeskustiloihin.

#### 4.5.2 Muuntamotilojen siisteys

Muuntamotilassa ei saa säilyttää mitään sinne kuulumatonta tavaraa. Nämä muodostavat ylimääräistä palokuormaa ja ovat tiellä, jos tilasta täytyy poistua nopeasti. Kuviossa 7 näkyvät tehdyt muutokset muuntoasema kahdessa 5S-käytännön mukaiseksi. Muuntamotiloihin ei ole asiaa kenelläkään muulla kuin sähköalan ammattilaisilla.



KUVIO 7 Muuntoasema 2 ennen 5S-tarkastelua





KUVIO 8 Muuntoasema 2 5S-tarkastelun jälkeen

Muuntamotiloissa säilytettäviä tavaroita ovat sellaiset, joita käytetään muuntamon huollossa, käytössä tai hoidossa. Osa näistä tavaroista säilytetään joko muuntamon sisätiloissa tai sen välittömässä läheisyydessä ulkopuolella. Olvi Oyj:n henkilöt, jotka käyvät Iisalmen tehtaalla muuntamotiloissa ovat koulutuksen saaneita sähköasentajia tai huoltohenkilökuntaa. Muuntamotilat otetaan jatkossa mukaan 5S –tarkastuskierrokselle.

#### 4.5.3 Muuntajien puhtaanapito

Muuntamotiloissa on koneellinen ilmanvaihto. Suodattimet vaihdetaan määräajoin, noin kaksi kertaa vuodessa. Niiden likaantumista seurataan Olvi Oyj:llä toimivan huoltomiehen toimesta sekä etäseurantajärjestelmän kautta. Tilaan kuitenkin kertyy pölyä ja likaa. Palovaarariskin ja mahdollisten tuotantokeskeytysten vaaran takia muuntamot puhdistetaan pölystä ja

liasta vuosittain. Olvi Oyj teettää työn alihankintana, ja raportti siivouksesta kirjataan Arrow Maint -kunnossapitojärjestelmään.

Laadin Arrow Maint –kunnossapitojärjestelmään työkortin (kuvio 13), joka uusiutuu vuosittain. Tämä tehdään samaan aikaan muuntamotilojen lämpökuvauksen kanssa. Tämän muistutuksen avulla sähkökunnossapidosta vastaava henkilö osaa varata puhdistuksen toimittavalta yritykseltä ajankohdan jolloin työ suoritetaan. Työn suorituksen jälkeen työ merkitaan tehdyksi ja saatu raportti liitetään työkorttiin. Myös alihankkijan huomaamat vikakohteet ja kommentit otetaan huomioon. Tarvittaessa niistä tehdään erilliset työkortit.

#### **4.5.4 Tarvikkeet ja työkalut**

Kuten jo aiemmin mainitsin, ei muuntamotilassa säilytetä mitään sinne kuulumatonta tavaraa. Pääasia on, ettei muuntamotilan lattioilla ole mitään tavaraa. Siksi tarvittavat erikoistyökalut ja tarvikkeet ovat seinustalla, seinillä tai hyllyillä (kuvio 8).



KUVIO 9 Olvi Oyj:n muuntoaseman 2 työkalut

Olvilla muuntoaseman 2 tilassa on mm:

- jännitteenkoetin
- eristyssauva
- työmaadoitusvälineet
- kaksi suojavisiiri kypärää
- jännitetyösalkku
- kahvasulakehiha

Muuntamotiloissa säilytämme vain tavaroita ja työkaluja, jotka ovat välttämättömiä huoltotoimenpiteissä tai vikaantumistilanteessa. Jokaisessa muuntamotilassa on kahvasulakkeen vaihtoa varten hihallinen vaihtokahva. Näin

sähköasentajalla on ns. kaksoissuojaus (kahva ja hiha, kuviossa 9 oikealla alhaalla).

Olvilla on jännitetyökalusalkkuja, jotka otetaan erikseen niiden säilytyspaikoista mukaan, jos työ niin vaatii. Työkalujen tarkistus kuuluu 5S -listalla oleviin tarkastuskohteisiin. Vioittuneet työkalut poistetaan salkusta ja tilalle hankitaan ehjät.



KUVIO 10 Jännitetyösalkku ja työkalut

#### 4.5.5 Muuntamotilojen kunnossapitoseuranta

Muuntamotiloihin kohdistuu vain harvoin kunnossapitotoimenpiteitä niiden luotettavuuden takia. Koska vain sähköasentajilla on pääsy muuntamotiloihin ei niihin ulotu minkäänlaista sivullisen seuranta. Opinnäytetyöni myötä tulevat käytännöksi tarkastuskierrokset. Jokainen muuntamotila käydään kerran kuukaudessa silmämääräisesti tarkastamassa. Arrow Maint järjestelmään tulee työkortti, joka tulee sähköasentajien työlistalle (kuvio 10).

Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

Työ nro. 15196

Laite koodi K05-08-005

Nimi MUUNTAJAT

Osasto KIINTEISTÖ

Kust.paikka SÄHKÖ-JAKELU

Tilauspvm

Työn tila Ilmoitettu Kesto 0 pv

Vian/Työn kuvaus MUUNTAMOTILOJEN KK TARKASTUS

Huolto / osanro 5101 60

Käyttötunnit 0 0

Kiireellisyys 2 Kone seisoo E

Vika alk. 1.5.2015 08.00

Työ voi alk. 1.5.2015 08.00

Käsittelijä

Tekijä 0.Sähkö(sä)

Työlaji 4.ENNAKKOHUOLTO

| Vaihe | Toimenpide | Tekijä | Pvm | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------|--------|-----|----------|--------|
|       |            |        |     |          |        |

Raportointi

Työ alkoi

Työ päättyi

Työtunnit 0 Lisäys

Arvio 2 Muut kust. EUR

Seisonta-aika 0 0

Proj.til.nro

Kommentti

Vikatyyppi

Vian syy

Vian paikka

Koneen osa

Kustannuspaikka 7101

Projekti

1/1

KUVIO 11 Muuntamotilojen kuukausitarkastus

Kierroksen päätyttyä sähköasentaja kuittaa työn tehdyksi. Vaihtoehtoisesti, jos huomataan jotain korjattavaa, kirjataan se kunnossapitojärjestelmään ja korjaukselle on tehtävä uusi työkortti.

## 5 SÄHKÖKESKUSTEN LÄMPÖKUVAUS

### 5.1 Lämpökuvauksen tarkoitus

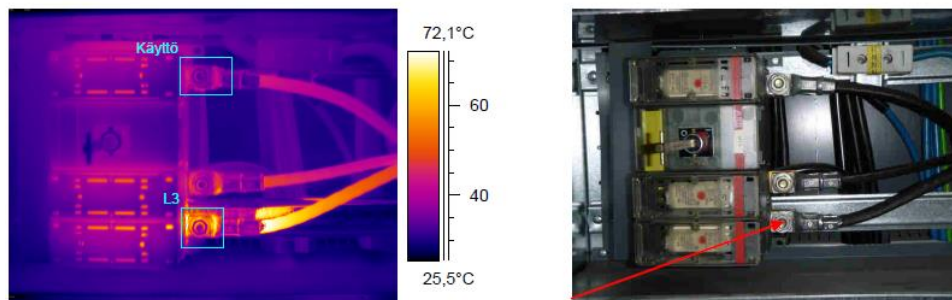
Yleisin selitys palon syttymissyyllle Pohjoismaissa ja Suomessa on sähkö. Jotkut sähköpaloista syttyvät valokaarista, ylikuumentumisen ja eristeiden vaurioitumisen johdosta. Toiset sähköpalot syttyvät pölystä jonka muodostumisen huonon liitoksen päälle aiheuttaa resistiivisen lämpenemisen ja tätä kautta tulipalon. Noin puolet sähkölaitteistopaloista johtuu huonoista liitoksista jako- tai pääkeskuksissa, kojerasioissa ja jakorasioissa. Säännöllisellä lämpökuvauksella pyritään vikaantuvat kohteet löytää ajoissa, ja näin estää paloriskin määrää. (Sähkömaailma, s.21)



KUVIO 12 Fluke TiR1 -lämpökamera (Fluke -kotisivu)

Lämpökuvauslaitteet ovat samoja, joita käytetään rakennusten lämpökuvauksissa, esimerkiksi energiatodistuksia tehtäessä. Tärkein työkalu on itse lämpökamera, jotka ovat nykyään kevyitä verrattuna vanhempaan kalustoon (kuvio 11). Myöskin lämpökameroiden hinnat ovat tulleet alaspäin.

Lämpökameran näyttö näyttää kuvattavan kohdan pintalämpötilat eri väreillä. Eri värit ja niiden sävyt kertovat lämpötilan ja erillisellä keskitin tähtämällä saa kuvasta pistelämpötilan näkyviin. Kuvassa 12 on kuvattuna kytkinvaroke, josta yhden vaihde liittimen lämpö on selvästi suurempi, kuin muut (kuvio 12).



KUVIO 13 Lämpökameralla kuvattu kytkinvaroke

Lämpökameroiden käyttö on siis nykyään helppoa ja sitä voi käyttää moneen eri tarkoitukseen. Kuvauksen tulkinta vaatii ammattitaitoa ja kokemusta. Olville on hankittu lämpökamera, mutta lämpökuvaukset teetetään alihankintana joka vuosi alan ammattilaisten toimesta eri tulkintojen välttämiseksi.

## 5.2 Sähkökeskusten lämpökuvaukset

Sähkölaitteiston haltijan on vastattava sähköturvallisuuslain mukaan laitteiston kunnosta. Olvilla keskuksia lämpökuvataan alihankintana säännöllisesti kerran vuodessa (kuvio 13). Kuvattaessa on otettava huomioon kohteen lämpösäteily ja kuorman suuruus sekä sähköturvallisuus.

Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

|             |              |                 |                 |               |
|-------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Työ nro.    | 15175        | Huolto / osanro | 5110            | 1             |
| Laite koodi | K05-08-003   | Käyttötunnit    | 0               | 0             |
| Nimi        | SÄHKÖNJAKELU | Kiireellisyys   | 2               | Kone seisoo E |
| Osasto      | KIINTEISTÖ   | Vika alk.       | 1.6.2015        | 08.00         |
| Kust.paikka | SÄHKÖ-JAKELU | Työ voi alk.    | 1.6.2015        | 08.00         |
| Tilauspvm   | Tilaaaja     | Käsittelijä     |                 |               |
| Työn tila   | Ilmoitettu   | Kesto           | 0               | pv            |
|             |              | Tekijä          | Viheri L(3288)  |               |
|             |              | Työlaji         | 4.ENNAKKOHUOLTO |               |

Vian/Työn kuvaus

SÄHKÖKESKUSTEN MÄÄRÄÄJÖIN SUORITETTAVAT KUVAKSET

| Vaihe | Toimenpide             | Tekijä | Pvm      | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------------------|--------|----------|----------|--------|
| 1     | MUISTA RESURSSIT, 1 SÄ |        | 1.6.2015 | 0        | 0      |

Raportointi

|               |                                      |                 |           |
|---------------|--------------------------------------|-----------------|-----------|
| Työ alkoi     |                                      | Vikatyyppi      | SÄHKÖINEN |
| Työ päättyi   |                                      | Vian syy        |           |
| Työtunnit     | 0                                    | Vian paikka     |           |
| Arvio         | 0                                    | Koneen osa      |           |
| Seisonta-aika | 0                                    | Kustannuspaikka | 7101      |
| Proj.til.nro  |                                      | Projekti        |           |
| Kommentti     | Muuntamoiden imurointi tarvittaessa. |                 |           |

1/1

KUVIO 14 Sähkökeskusten lämpökuvaustyökortti

Kuvausta tehtäessä on otettava huomioon emissiivisyys, eli kohteen lämpösäteilyn johtavuus. Esimerkiksi ruostumaton teräs, kupari ja alumiini ovat suuren heijastavuuden vuoksi pintoina huonoja kuvattavia. Kuvauspinnosta parhaita ovat muun muassa kumi ja posliini.

Kuvattavan kohteen ja kameran välissä ei saa myöskään olla mitään, joka vaikuttaisi kuvaustulokseen. Käytännössä kuvattava kohdan ja kameran välin on oltava esteetön. Keskuksista ja muuntamoista on siis avattava luu-



kut sekä poistettava mahdolliset kosketussuojat. Jos tilanne vaatii, on käytettävä jännitetyöhanskoja ja visiiriä tai muita kohteeseen sopivia suoja-apuvälineitä sekä jännitetyökaluja.

Kohteen kuormitus on otettava huomioon lämpökuvauksessa. Yleisenä käytäntönä pidetään, että kuvattava kohde on oltava vähintään 40% kuormituksella maksimista vähintään puolen tunnin ajan. Näin kuvaustulosta voidaan pitää luotettavana.

Lämpökuvia analysoitaessa on kuvat tulkittava tapauskohtaisesti. On ymmärrettävä, että aina ei välttämättä kyse ole viasta. Esimerkiksi kontaktorin kela saattaa olla ympäristöään selvästi lämpimämpi koska se on laitteen toiminnasta johtuva ominaisuus. Jokaiseen pieneenkin lämpötilaeroon on kuitenkin reagoitava. Ne voivat kertoa piilevästä, ei vielä vaaraa aiheuttavasta viasta. Kuumiin mitattu kohta ei välttämättä ole itse vikapaikka, vaan ylikuumentunut kohde voi olla jossain muualla.

### **5.3 Lämpökuvaus osana Olvin sähkökunnossapitoa**

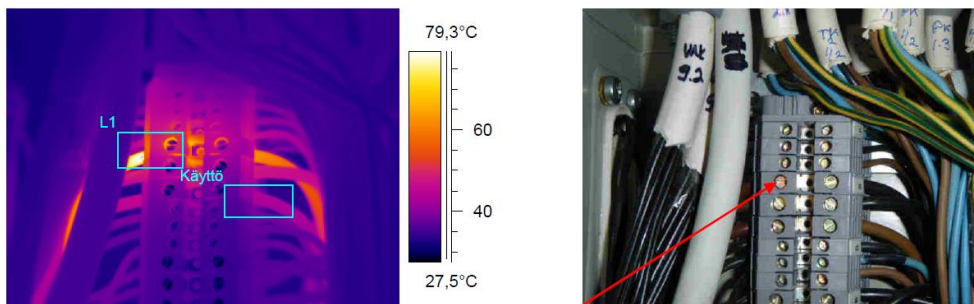
Olvilla lämpökuvaus suoritetaan siis säännöllisesti joka vuosi. Tarkoituksena on myös ottaa käyttöön käytäntö, jossa jokainen uusi keskusasennus kuvattaisiin oman kunnossapidon voimin asennuksen käyttöönotossa tai kuormituksen yhteydessä. Olvilla on otettava huomioon sähkövian aiheuttama vahingon laajuus esimerkiksi tuotannolle. Huolellisella kunnossapidolla vikaantumisriski saadaan pidettyä pienenä.

Kuvauksen suorittavan alihankkijan mukaan varataan kunnossapidosta mukaan yksi sähköasentaja oppaaksi. Luon myös sähkökeskuksille Arrow Maint –järjestelmään tietokannat kunnossapitoa varten. Mikäli lämpökuva-

uksessa ilmenee korjauskohteita, ne kirjataan Arrow Maint: -järjestelmään korjauskohteiksi ja hoidetaan kuntoon. Näin jää myös jälki korjauksesta ja voimme toimenpiteen jälkeen kuvata kohteen sekä verrata saatua tulosta aiempiin mittauksiin.

## 5.4 Lämpökuvausraportti ja siihen reagointi

Alihankkijan suorittama lämpökuvauksen ja tehtyä siitä raportin siihen reagoidaan. Raportti käydään läpi sähköosaston johdossa, ja tarvittavat korjaustoimenpiteet suunnitellaan. Korjaustyö kirjataan Arrow Maint -järjestelmään luodun keskuksen alle, jossa vika on havaittu. Työn tekijäksi valitaan sähköosasto. Vian kiireellisyys määräytyy havaitun vian vakavuuden mukaan. Esimerkiksi kuviossa 14 näkyy selvästi, että riviliitinkiskosta on riviliitin jäänyt kiristämättä tai se on jostain syystä löystynyt. Korjaavana toimenpiteenä sähköasentajalle annetaan ohjeeksi käydä kiristämässä riviliitintin.



KUVIO 15 Riviliitinkiskon löysä liitos huomattu lämpökameralla

Kun riviliitin on kiritty, voidaan se lämpökuvata sopivana hetkenä uudestaan ja kuitata työ sen jälkeen valmiiksi. Jos taas kohde vieläkin yllämpenee,

on keksittävä uusia syitä ja korjaavia toimenpiteitä kohteen normaaliin palauttamiseksi.

## **6 PALOHÄLYTINJÄRJESTELMÄ JA PALO-OVET**

### **6.1 Palohälytinjärjestelmä Olvi Oyj:llä**

Palohälytinjärjestelmän tarkoitus on varoittaa ihmisiä palosta sekä nopeuttaa palon havaitsemisaikaa. Olvilla palohälytinjärjestelmä toimii niin, että hälyttimet alkavat soida ja palosta menee automaattisesti viesti aluehälytyskeskukseen. Hälytyskeskukselta tulee puhelu vuorossa olevalle sähköasentajalle, joka menee varmistamaan palokeskuspäätteeltä, mistä palohälytys tulee. Näin ollen palokunta ohjataan tehtaan portilta suoraan oikeaan paikkaan.

Olvilla on käytössä sekä savusta että lämmöstä reagoivia palohälyttimiä sekä sprinklerijärjestelmä osassa varastoa. Myös aronia käytetään tiloissa, joihin sprinklerit eivät sovellu.

### **6.2 Palo-ovien tarkoitus**

Palo-ovien tarkoitus on tulipalon sattuessa estää tulipalon leviäminen muihin tiloihin. Tällä palo-osastoinnilla palon leviäminen estetään ja se saadaan jo palon alkuvaiheessa rajattua tietylle alueelle. Samalla pyritään estämään tai vähentämään tulen hapen saanti. Näin palokunnan on paremmat edellytykset saada palo hallintaan.

### **6.3 Palo-ovet Olvi Oyj:llä**

Olvilla on käytössä kahdenlaisia palo-ovien sulkemiskäyttöjä. Yleisin toimintamalli on, että palo-ovet pysyvät auki magneetilla. Kun magneetille ei tule enää käyttöjännitettä sen magnetisointi lakkaa ja ovi menee kiinni pai-

novoiman vaikutuksen alaisena kiskostoa pitkin. Oven kiinni menoa ohjataan joko painikkeella. Palon sattuessa palo-oven päällä oleva palopelti, jossa on kiinni ilmaisin, reagoi ja vapauttaa oven kiinni. Palo-ovet suljetaan Olvilla joka viikonloppu varastohenkilökunnan toimesta. Näin ollen palo-ovien kuntoa testataan viikoittain. Jos vikaa ilmenee, tulee siitä tehdä heti ilmoitus sähköosastolle.

Olvilla on käytössä yksi sähkökäyttöinen paloliukuovi. Sulkeminen ja avautuminen tapahtuivat siis sähkömoottorilla käyttöpainikkeita käyttämällä tai ilmaisimen laukaisemana. Sähkökatkoksen sattuessa ovi on akkuvarmennettu. Akut vaativat vaihtoa määräajoin. Jos akut pääsevät huonoon kuntoon, ei palo-ovi ole luotettava. Vaihto tapahtuu viiden vuoden välein (kuvio 15).

Palo-ovet testataan otantana vuoden välein palohälyttimien määräaikaistarkastusten aikana. Näin ollen ovet tulevat testatuksi usean eri tahon toimesta.

Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

|                  |                                     |                 |          |               |
|------------------|-------------------------------------|-----------------|----------|---------------|
| Työ nro.         | 15174                               | Huolto / osanro | 5120     | 2             |
| Laite koodi      | K05-04-015-140                      | Käyttötunnit    | 0        | 0             |
| Nimi             | POL102 VARASTO13/14 TRUKKIKÄYT.     | Kiireellisyys   | 2        | Kone seisoo E |
| Osasto           | KIINTEISTÖ                          | Vika alk.       | 1.1.2020 | 08.00         |
| Kust.paikka      | OVET                                | Työ voi alk.    | 1.1.2020 | 08.00         |
| Tilauspvm        |                                     | Tilaja          |          |               |
| Työn tila        | Ilmoitettu                          | Kesto           | 0        | pv            |
| Vian/Työn kuvaus | Palo-oven akuston määräaikaisvaihto |                 |          |               |

| Vaihe | Toimenpide | Tekijä | Pvm | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------|--------|-----|----------|--------|
|       |            |        |     |          |        |

Raportointi

|               |   |                 |      |
|---------------|---|-----------------|------|
| Työ alkoi     |   | Vikatyyppi      |      |
| Työ päättyi   |   | Vian syy        |      |
| Työtunnit     | 0 | Lisäys          |      |
| Arvio         | 0 | Muut kust. EUR  |      |
| Seisonta-aika | 0 | 0               |      |
| Proj.til.nro  |   | Kustannuspaikka | 7101 |
| Kommentti     |   |                 |      |

1/1

KUVIO 16 Palo-oven akuston määräaikaisvaihto työkortti

## 6.4 Palohälyttimien kuukausikokeilu

Olvilla on ollut käytössä kuukausikokeilu palohälyttimien ja sprinklerijärjestelmän osalta jo aiemmin. Tämä tapahtuu korjaamon henkilökunnan sekä sähköosaston palohälytinvastaavan toimesta. Koska käytäntö on jo olemassa ei tätä ole tarpeen kirjata uudelleen opinnäytetyössäni.

## 6.5 Määräaikaishuolto

Palohälytinjärjestelmän määräaikaishuolto tehdään vuosittain valtuutetun tarkastajan toimesta (kuvio 16). Huolto pyritään suorittamaan sellaisena ajankohtana, ettei se häiritse tehtaan muuta toimintaa.

Haastattelin STO Murtola -yrityksen järjestelmäasiantuntijaa määräaikaishuollon suorittamisesta; Huolto pitää sisällään järjestelmän yleiskunnon silmämääräisen tarkistamisen. Ilmaisimien likaisuusarvo tarkistetaan tietokoneella sille tarkoitettulla ohjelmalla. Kaikki palopainikkeet testataan mekaanisesti. Rakennemuutokset tarkastetaan, sekä kaavioiden ja kuvien paikkansa pitävyys todennetaan. Satunnaistestit suoritetaan savulla ja lämmöllä jokaisesta paloilmaisin ryhmästä. Kriittiset tilat ovat aina erityistarkkailussa. Akustojen kunto tarkastetaan vuosittain, ja ne vaihdetaan uusiin neljän vuoden välein. Näytteenottimet tarkastetaan sekä puhdistetaan tarvittaessa. Tällöin täytyy tehdä myös ilmavirtausten kalibrointi. Linjailmaisimien toimivuus suoritetaan testikalvolla. (Puhelinhaastattelu Harri Saastamoinen)

Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

|                  |                                      |                 |           |               |
|------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------|---------------|
| Työ nro.         | 15165                                | Huolto / osanro | 5120      | 1             |
| Laite koodi      | K05-03-100                           | Käyttötunnit    | 0         | 0             |
| Nimi             | PALOILMOITINJÄRJESTELMÄ              | Kiireellisyys   | 2         | Kone seisoo E |
| Osasto           | KIINTEISTÖ                           | Vika alk.       | 1.11.2015 | 08.00         |
| Kust.paikka      | SUOJELUTEKNIikka                     | Työ voi alk.    | 1.11.2015 | 08.00         |
| Tilauspvm        |                                      | Tilaaaja        |           |               |
| Työn tila        | Ilmoitettu                           | Kesto           | 0         | pv            |
| Vian/Työn kuvaus | Paloilmoitinjärjestelmän vuosihuolto |                 |           |               |

| Vaihe | Toimenpide | Tekijä | Pvm | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------|--------|-----|----------|--------|
|       |            |        |     |          |        |

Raportointi

|               |   |                |  |
|---------------|---|----------------|--|
| Työ alkoi     |   | Vikatyyppi     |  |
| Työ päättyi   |   | Vian syy       |  |
| Työtunnit     | 0 | Lisäys         |  |
| Arvio         | 0 | Muut kust. EUR |  |
| Seisonta-aika | 0 | 0              |  |
| Proj.til.nro  |   | Projekti       |  |
| Kommentti     |   |                |  |

1/1

KUVIO 17 Paloilmoinjärjestelmän vuosihuolto –työkortti

## 6.6 Määräaikaistarkastus

Palohälytinjärjestelmän määräaikaistarkastus tapahtuu kolmen vuoden välein (kuvio 17). Olvi Oyj:llä on sopimus Inspecta-tarkastuskeskuksen kanssa tarkastuksista, joten tarkasta tulee heiltä. Tarkastus sisältää kaiken palohälytinjärjestelmään liittyvän. Työkorttipohja näkyy määräaikaishuollon listalla, ja siihen reagoidaan sopimalla tarkastusaika.



Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

|             |                        |                 |            |               |                |                       |
|-------------|------------------------|-----------------|------------|---------------|----------------|-----------------------|
| Työ nro.    | 15164                  | Huolto / osanro | 10040      | 2             |                |                       |
| Laite koodi | K05-03-100             | Käyttötunnit    | 0          | 0             |                |                       |
| Nimi        | PALOHÄLYTINJÄRJESTELMÄ | Kiireellisyys   | 2          | Kone seisoo E |                |                       |
| Osasto      | KIINTEISTÖ             | Vika alk.       | 11.12.2015 | 08.00         |                |                       |
| Kust.paikka | SUOJELUTEKNIikka       | Työ voi alk.    | 11.12.2015 | 08.00         |                |                       |
| Tilauspvm   | 20.4.2015              | Tilaaaja        | Hortling T | Käsittelijä   | Pulkka A(1831) |                       |
| Työn tila   | Ilmoitettu             | Kesto           | 0          | pv            | Tekijä         | 0.Työnjohtaja(tj)     |
|             |                        |                 |            |               | Työlaji        | 4.KOESTUS/TARKASTUS M |

Vian/Työn kuvaus  
Palohälytinjärjestelmän 3-vuotistarkastus

| Vaihe | Toimenpide | Tekijä | Pvm | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------|--------|-----|----------|--------|
|       |            |        |     |          |        |

Raportointi

|               |   |                 |      |
|---------------|---|-----------------|------|
| Työ alkoi     |   | Vikatyyppi      |      |
| Työ päättyi   |   | Vian syy        |      |
| Työtunnit     | 0 | Lisäys          |      |
| Arvio         | 0 | Muut kust. EUR  |      |
| Seisonta-aika | 0 | 0               |      |
| Proj.til.nro  |   | Vian paikka     |      |
| Kommentti     |   | Koneen osa      |      |
|               |   | Kustannuspaikka | 7101 |
|               |   | Projekti        |      |

1/1

KUVIO 18 Palohälytinjärjestelmän kolmevuotistarkastus

## 6.7 Palotarkastus

Palotarkastukset tapahtuvat Olvin tehtaalla kolmen vuoden välein (kuvio 18). Viimeksi tarkastus tehtiin 18.11.2014. Seuraava tarkastus on siis viimeistään viikolla 11 vuonna 2017.

**Työtilauskortti**

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

|                  |   |                 |              |               |
|------------------|---|-----------------|--------------|---------------|
| Työ nro.         | 15158   | Huolto / osanro | 10040        | 1             |
| Laite koodi      | K05-07-005                                    | Käyttötunnit    | 0            | 0             |
| Nimi             | TEHDAS IISALMI                                | Kiireellisyys   | 2            | Kone seisoo E |
| Osasto           | KIINTEISTÖ                                    | Vika alk.       | 18.11.2017   | 08.00         |
| Kust.paikka      | RAKENNUKSET                                   | Työ voi alk.    | 18.11.2017   | 08.00         |
| Tilauspvm        | 18.11.2014                                    | Tilaja          | Kääriäinen P | Käsittelijä   |
| Työn tila        | Ilmoitettu                                    | Kesto           | 0 pv         | Tekijä        |
|                  |   |                 |              | Työlaji       |
| Vian/Työn kuvaus | Paloviranomaisen tekemä tarkastus. 3v. välein |                 |              |               |

| Vaihe | Toimenpide | Tekijä | Pvm | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------|--------|-----|----------|--------|
|       |            |        |     |          |        |

Raportointi

|               |   |                |  |
|---------------|---|----------------|--|
| Työ alkoi     |   | Vikatyyppi     |  |
| Työ päättyi   |   | Vian syy       |  |
| Työtunnit     | 0 | Lisäys         |  |
| Arvio         | 0 | Muut kust. EUR |  |
| Seisonta-aika | 0 | 0              |  |
| Proj.til.nro  |   | Projekt        |  |
| Kommentti     |   |                |  |

Materiaalit 1/1

KUVIO 19 Määräaikaispalotarkastus-työkortti

Tarkastuksen suorittaa palotarkastaja. Mukaan tulee Olvi Oyj:n sähköosastolta opas. Tarkastuksen tehtyä kirjataan se määräaikaistarkastus työkortille tehdyksi. Palotarkastukseen reagoidaan, mikäli puutteita huomataan. Työnjohto laatii korjaustyökortit havaituista vioista.

## **7 KOULUTUKSET SÄHKÖOSASTOLLE**

### **7.1 Yleiset koulutukset**

Olvi Oyj pitää hyvän huolen, että työntekijöiden koulutukset ovat ajan tasalla. Koulutus järjestetään yleensä Olvin omissa tiloissa, mikäli se koskee huomattavaa osaa työntekijöitä. Työntekijöillä on järjestetty hätäensiapukoulutus ja sen uusiminen laissa määrätyin väliajoin. Turvallisuuteen liittyen myös työturvallisuuskorttikoulutus järjestetään. Koska nämä yleiset koulutukset koskevat suurta osaa työntekijöitä tapahtuu niiden järjestäminen tehtaan toimesta.

Sähköosastolla on omat erityiskoulutuksensa, joihin eivät muut osastot osallistu. Näiden ajan tasalla pitämisestä ja järjestämisestä vastaa sähköosaston työnjohtaja.

### **7.2 SFS 6002 yleinen sähköturvallisuuskoulutus**

Sähköalan töitä tekevän henkilön on käytävä ja uusittava yleinen sähköturvallisuustutkinto viiden vuoden välein. Hänen on todistettava kirjallisella kokeella osaamisensa töitä tehdäkseen. Koulutus käymällä pidetään työntekijöiden tiedot työn vaatimalla tasolla sekä ajan tasalla. Koulutus on annettava kaikille sähköalan töitä tekeville. Tähän luetaan mukaan käyttö-, työnjohto- ja asiantuntijatehtävissä toimivat henkilöt. (SFS 6002 -kotisivu)

Koulutus pitää sisällään SFS 6002 -standardin sisällön ja sähkötyöturvallisuuden keskeiset säädökset. Koulutuksessa käsiteltäviä asioita ovat myös sähköä aiheuttamat vaarat, sähköistä johtuvat tapaturmat, sähkötyöturvalli-

suutta koskevat keskeiset säädökset. Jos koulutus pidetään tietyssä työpaikassa työskenteleville, on otettava huomioon kyseisen kohteen mahdolliset erityisolosuhteet. (SFS 6002 -kotisivu)

Olvilla on töissä seitsemän vakinaista sähköasentajaa, kaksi sähköinsinööriä sekä sähkötöiden johtaja. Koulutus pidettiin viimeksi 7. helmikuuta 2015. Seuraava koulutus on siis viimeistään 7.2.2020. Alla on kuva Arrow Maint -järjestelmästä (kuvio 19), johon loin työkortin viimeisimmästä koulutuksesta.

Sähköosaston työnjohtajalla on nyt huoltokorttina sähköturvallisuuskoulutus. Kun koulutus on suoritettu, merkitsee jokainen koulutuksen käynyt omalla tunnuksellaan käyneensä koulutuksen. Näin tästä jää myös sähköinen jälki, todiste käydystä koulutuksesta.

Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

|                  |   |                 |          |               |
|------------------|---|-----------------|----------|---------------|
| Työ nro.         | 15193   | Huolto / osanro | 99100    | 001           |
| Laite koodi      | 1234  | Käyttötunnit    | 0        | 0             |
| Nimi             | SÄHKÖOSASTO                                   | Kiireellisyys   | 2        | Kone seisoo E |
| Osasto           | VIRTUAALI                                     | Vika alk.       | 1.1.2020 | 08.00         |
| Kust.paikka      | KOULUTUS                                      | Työ voi alk.    | 1.1.2020 | 08.00         |
| Tilauspvm        |   | Tilaaaja        |          |               |
| Työn tila        | Ilmoitettu                                    | Kesto           | 0        | pv            |
| Vian/Työn kuvaus | SFS 6002 YLEINEN SÄHKÖTYÖTURVALLISUUSKOULUTUS |                 |          |               |

| Vaihe | Toimenpide | Tekijä | Pvm | Kuittaus | Tunnit |
|-------|------------|--------|-----|----------|--------|
|       |            |        |     |          |        |

Raportointi

|               |   |                 |      |
|---------------|---|-----------------|------|
| Työ alkoi     |   | Vikatyyppi      | MUU  |
| Työ päättyi   |   | Vian syy        |      |
| Työtunnit     | 0 | Lisäys          |      |
| Arvio         | 0 | Muut kust. EUR  |      |
| Seisonta-aika | 0 | Koneen osa      |      |
| Proj.til.nro  |   | Kustannuspaikka | 7760 |
| Kommentti     |   |                 |      |

Hakuehtojen syöttö 1/1

KUVIO 20 SFS 6002 sähkötyöturvallisuus -työkortti

### 7.3 Jännitetyökoulutus enintään 1 kV sähkölaitteistoissa

Jännitetyökoulutus ei ole pakollinen koulutus sähköalalla työskenteleville. Koulutukseen aikovalla on oltava ensin ajan tasalla käyty SFS 6002 yleinen sähkötyöturvallisuustutkinto. Koulutus on SFS 6002 kohdan 6.3. mukainen. Jännitetyöksi määritellään työ, jossa työntekijä tarkoituksellisesti koskettaa

työkalulla, varusteella tai laitteella jännitteistä osaa tai työskenneltäessä lähellä jännitteisiä osia.

Koulutus käsitti kuuden tunnin teoriaosuuden ja kaksi tuntia käytännön harjoituksia, sekä kirjallisen kokeen. Koulutusta on pidettävä yllä lakisääteisesti vähintään viiden vuoden välein tai jos on työskentelemättä jännitetyökohteissa kolmen vuoden välein (SFS 6002 -kotisivu).

Koulutuksessa keskitytään jännitetöihin, joita yrityksessä tehdään. Koulutus on tarkoitettu sähkön parissa työskenteleville sähköasentajille sekä sähkötyönjohdolle. Ilman tätä koulutusta sähkötöiden teko jännitteellisenä ei ole sallittua. Olvi Oyj:ssä tuotantoa ei aina pysty keskeyttämään sähköisen vian sattuessa ja joskus sähköasentajien on työskenneltävä jännitteisessä kohteessa. Tästä johtuen on Olvin kunnossapidossa päätetty, että koulutus pidetään joka vuosi. Kuvassa (kuvio 20) on Arrow Maint -järjestelmään tehty työkortti viimeisimmästä jännitetyökoulutuksesta. Seuraava jännitetyöstä ilmoittava työkortti ilmestyy työlistalle 11 kuukauden kuluttua edellisestä koulutuksesta.

Työtilauskortti

Tiedosto Muokkaa Toiminto Siirry Ulkoasu

Ilmoitus

Työ nro. 15168 Huolto / osanro 99100 002

Laite koodi 1234 Käyttötunnit 0 0

Nimi SÄHKÖOSASTO Kiireellisyys 2 Kone seisoo E

Osasto VIRTUAALI Vika alk. 14.2.2015 08.00

Kust.paikka KOULUTUS Työ voi alk. 14.2.2015 08.00

Tilauspvm 14.2.2015 Tilaaja Kääriäinen P Käsittelijä Pulka A(1831)

Työn tila Valmis Kesto 0 pv Tekijä 0.Työnjohtaja(tj). (sä)

Työlaji 7. TYÖSUOJELU

Vian/Työn kuvaus JÄNNITETYÖKOULUTUS

| Vaihe | Toimenpide     | Tekijä      | Pvm       | Kuittaus | Tunnit |
|-------|----------------|-------------|-----------|----------|--------|
| 1     | Koulutus käyty | 0.Sähkö(sä) | 14.2.2015 | Yes      | 8      |

Raportointi

Työ alkoi 14.2.2015 16:19 Vikatyyppi MUU

Työ päättyi 14.2.2015 16:19 Vian syy TYÖSUOJELU

Työtunnit 8 Lisäys Muut kust. EUR Koneen osa

Arvio 0 Kustannuspaikka 7760

Seisonta-aika 0 0 Projekti

Proj.til.nro

Kommentti Koulutus suoritettu

1/1

KUVIO 21 Jännitetyökoulutus-työkortti

## YHTEENVETO

Opinnäytetyöni oli luoda sähkökunnossapito suunnitelmia Olvi Oyj:lle. Toimeksianto ja työni vastasivat hyvin toisiaan. Olvilla oli jo pohja sähkökunnossapitosuunnitelmaan, mutta nyt toimenpiteet tulevat selkeästi ja oikeina ajanjaksoina esiin kunnossapito-ohjelmassamme. Raporteista ja tehdyistä korjauksista sekä määräaikaistarkastuksista jää jälki. Näin ollen viranomaismääräyksetkin täyttyvät.

Olen aiemmin työpaikallani Olvi Oyj:ssä käyttänyt Arrow Maint -järjestelmää, mutta opinnäytetyöni myötä opin tekemään työkorttien lisäksi myös uusiutuvia huoltosuunnitelmia. Koska resurssit ovat rajalliset, on hyvin toteutetulla kunnossapitosuunnitelmalla suuri merkitys niiden tehokkaassa hyödyntämisessä. Kunnossapito pitää huolen, että koneet ja laitteet toimivat oikein ja turvallisesti.

Jatkossa kunnossapitokohteet, sekä 5S -ajattelu laajentuvat edelleen. Opinnäytetyöni myötä tästä tulee selkeä jatkumo ja pyrkimys on tulevaisuudessa jatkaa ennakoivasta kunnossapidosta parantavaan kunnossapitoon.

Opinnäytetyöni myötä kriittisiä kohteita tuli tarkemman kunnossapitovalvonnan piiriin. Koenkin työni onnistuneen ja siitä olevan hyötyä Olvin kunnossapito-osastolle.



## LÄHTEET

Arrow Engineerin kotisivu, <http://www.arroweng.fi/fi/arrow-maint/>. Luettu 6.4.2015

Fluke kotisivu, <http://www.fluke.com/fluke/fifi/Thermal-Imaging/Fluke-TiR1.htm?PID=56192>. Luettu 20.3.2015.

H. Aalto, 1997, Kunnossapitotekniikan perusteet. KP-tieto

H.Rousku, tammikuu 2015 Sähkömaailma –sähköalan julkaisulehti

J.Järviö,T.Lehtiö, 5.painos 2012, Kunnossapito tuotanto ominaisuuden hoitaminen, KP-media,

Olvi Oyj intranetsivut. <http://olvi-spfe-1/Sivut/default.aspx> / Luettu 15.3.2014.

Saastamoinen H., puhelinhaastattelu 20.4.2015, järjestelmäasiantuntija STO Murtola.

SFS-6002 kotisivu <http://www.tut.fi/sahkotyoturvallisuus/tietosivusto/yleinen-s%C3%A4hk%C3%B6ty%C3%B6turvallisuuskoulutus>. Luettu 5.4.2015

Sixsigma –kotisivut. <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoeckalu/>. Luettu 21.4.2015

## **LIITTEET**

1. 5S -KÄYTÄNTÖ SÄHKÖKORJAAMO
2. 5S -KÄYTÄNTÖ MUUNTOASEMAT

# Liite 1: 5S -KÄYTÖNTÖ SÄHKÖKORJAAMO

| A  | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 20 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 21 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 22 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 23 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 24 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 25 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 26 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 27 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 28 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 29 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 30 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 31 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 32 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 33 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 34 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 35 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 36 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 37 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 38 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 39 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 40 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 41 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 42 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 43 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 44 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 45 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 46 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

**Työkaluseinät / BOXO -työkalut**

kuvat & lay-out



| A  | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 18 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 19 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 20 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 21 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 22 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 23 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 24 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 25 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 26 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 27 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 28 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 29 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 30 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 31 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 32 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 33 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 34 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 35 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 36 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 37 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 38 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 39 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 40 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 41 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 42 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 43 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 44 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 45 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 46 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Työskentelytasot

kuvat & lay-out



kohde:

5S standardityjärjestys

| vuorokohdaiset tehtävät | mitä?  | kuka?    |
|-------------------------|--|----------|
| 1                       | Puhtaana omista jäljistä                     | Sähköas. |
| 2                       |  |          |
| 3                       |  |          |
| 4                       |  |          |
| 5                       |  |          |
| 6                       |  |          |
| 7                       |  |          |
| 8                       |  |          |
| 9                       |  |          |
| 10                      |  |          |
| 11                      |  |          |
| viikokohdaiset tehtävät | mitä?  | kuka?    |
| 1                       | Joka ke ennen klo 09 pyyhkiä roskat pöydiltä | Sähköas. |
| 2                       | Joka ke ennen klo 09 lattiatpinnat vapaiksi  | Sähköas. |
| 3                       |  |          |
| 4                       |  |          |
| 5                       |  |          |
| 6                       |  |          |
| 7                       |  |          |
| 8                       |  |          |
| 9                       |  |          |
| 10                      |  |          |
| 11                      |  |          |

# Liite 2: 5S –KÄYTÄNTÖ Muuntoasema

|    |            |                                 |               |
|----|------------|---------------------------------|---------------|
| 1  |            |                                 |               |
| 2  |            |                                 |               |
| 3  |            |                                 |               |
| 4  |            |                                 |               |
| 5  | <b>099</b> | <b>5S standardityöjärjestys</b> | <b>kohte:</b> |
| 6  |            |                                 |               |
| 7  |            |                                 |               |
| 8  |            |                                 |               |
| 9  |            |                                 |               |
| 10 |            |                                 |               |
| 11 |            |                                 |               |
| 12 |            |                                 |               |
| 13 |            |                                 |               |
| 14 |            |                                 |               |
| 15 |            |                                 |               |
| 16 |            |                                 |               |
| 17 |            |                                 |               |
| 18 |            |                                 |               |
| 19 |            |                                 |               |
| 20 |            |                                 |               |
| 21 |            |                                 |               |
| 22 |            |                                 |               |
| 23 |            |                                 |               |
| 24 |            |                                 |               |
| 25 |            |                                 |               |
| 26 |            |                                 |               |
| 27 |            |                                 |               |
| 28 |            |                                 |               |
| 29 |            |                                 |               |
| 30 |            |                                 |               |
| 31 |            |                                 |               |
| 32 |            |                                 |               |
| 33 |            |                                 |               |
| 34 |            |                                 |               |
| 35 |            |                                 |               |
| 36 |            |                                 |               |
| 37 |            |                                 |               |
| 38 |            |                                 |               |
| 39 |            |                                 |               |
| 40 |            |                                 |               |
| 41 |            |                                 |               |
| 42 |            |                                 |               |
| 43 |            |                                 |               |
| 44 |            |                                 |               |
| 45 |            |                                 |               |

| Kuukausitarkastukset |                                       |          |
|----------------------|---------------------------------------|----------|
| mitä?                | kuka?                                 |          |
| 1                    | Tarkastaa tila                        | Sähköas. |
| 2                    | Tarkastaa työkalujen määrä*           | Sähköas. |
| 3                    | Työkalujen silmäämääräinen tarkastus  | Sähköas. |
| 4                    | Ylläpitää kuvan mukainen järjestys    | Sähköas. |
| 5                    | Testata akkuvarmennettu taskuvalaisin | Sähköas. |
| 6                    |                                       |          |
| 7                    |                                       |          |
| 8                    |                                       |          |
| 9                    |                                       |          |
| 10                   |                                       |          |
| 11                   |                                       |          |

Muuntoasema 2

kuvat & lay-out

