



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN TEHOSTAMINEN

Refresco Finland

TE-

KIJÄ/T: Jussi Turunen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Jussi Turunen			
Työn nimi Kunnossapitojärjestelmän tehostaminen			
Päiväys	7.12.2016	Sivumäärä/Liitteet	34
Ohjaaja(t) Lehtori Pertti Varis			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Refresco Finland			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Kuopiossa toimivalle Refresco Finland Oy:lle. Yrityksessä oli käynnissä Planned Maintenance-projekti, jossa oli tarkoitus tehostaa ja parantaa tuotannon kunnossapitoa Lean-näkökulmasta. Planned Maintenance on yksi osa tuottavan kunnossapidonstrategian eli TPM:n toteuttamisesta. Työ oli osa tätä isompaa projektia, jossa keskityttiin kunnossapitojärjestelmässä esiintyvien ongelmien ratkaisemiseen.</p> <p>Työ aloitettiin perehtymällä senhetkisiin toimintatapoihin ja ongelmiin kunnossapitojärjestelmässä. Kun ongelmien todelliset syyt saatiin selville, oli mahdollista määrittää keinot ja tavoitteet joilla ne saatiin ratkaistua. Ratkaisujen lisäksi määriteltiin tavoite, jota kohti projektin olisi määrä mennä. Tavoite oli hyvin toimiva kunnossapitojärjestelmä, josta karsitaan kaikki turha työ ja resurssit Lean-ajattelua mukaillen. Työn päätehtäväksi muodostui yhteistyökumppani Arrow Engineering Oy:n tarjoama Arrow Novi-ohjelma, josta oli tehtävä kunnossapitojärjestelmän keskipiste ja tiedonlähde.</p> <p>Työn tuloksina Arrow Novi-ohjelman käyttöä varten tehtiin tarkat ohjeistukset ja sen varsinaista käyttöä helpotettiin muokkaamalla sen toimintoja. Investoinnit uusiin käyttölaitteisiin huomattiin tarpeelliseksi ja ne tulevat tapahtumaan tulevaisuudessa. Turhia töitä ja välivaiheita karsittiin keskittämällä kaikki tieto Arrow Novi-ohjelmaan ja tekemällä siitä järjestelmän keskipisteen kaikelle. Yhteistyössä kunnossapidosta vastaavien henkilöiden kanssa laadittiin selkeät tavoitteet, miten kunnossapitojärjestelmän tulee toimia tulevaisuudessa.</p>			

Avainsanat Planned Maintenance, Lean, TPM, Arrow, Novi

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Jussi Turunen			
Title of Thesis Improving Maintenance System			
Date	December 7, 2016	Pages/Appendices	34
Supervisor(s) Mr Pertti Varis, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Refresco Finland			
<p>Abstract</p> <p>This final project was done in cooperation with Refresco Finland Co. The project was part of a bigger project called Planned Maintenance. The aim of the project was to improve and develop maintenance system of the company. Planned Maintenance project is one part of TPM (Total Productive Maintenance) strategy. This final project was focused on finding solutions to the problems occurring in the maintenance system.</p> <p>The project was started by studying the system and the problems occurring in it. After finding out the real reasons behind the problems, it was possible to set goals and define ways how to solve them. After knowing the ways and means, a well-functioning maintenance system and getting rid of unnecessary waste and work by following the principles of Lean-method, it was set as a goal. An application called Arrow Novi provided by partner Arrow Engineering Co had to be made to work properly and it should become the main informant system for everything.</p> <p>As a result of this project the Arrow Novi application was modified to be easier to use. Also clear instructions on how to use the application effectively were done for the users. A demand for new hardware was discovered and investments would be done in the future. The arrow Novi application became the center of the system where all the information is stored. Centralizing all the information in one place was a way to get rid of unnecessary work and losses. Clear plans for making the maintenance sytem work better were made in cooperation with the personnel in charge of maintenance.</p>			

Keywords
Planned Maintenance, Lean, TPM, Arrow, Novi

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	REFRESCO	8
2.1	Refresco Finland	8
2.2	Tehdas Kuopiossa	8
3	ARROW ENGINEERING OY	9
3.1	Arrow Novi	9
3.2	Arrow Novin toiminnot	10
4	KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN LÄHTÖTILANNE.....	12
4.1	Alkuselvitys	12
4.2	Ongelmat	14
5	KEHITTÄMISEN NÄKÖKULMAT	17
5.1	Tuottava kunnossapito	17
5.2	Planned Maintenance	18
5.3	Lean	21
5.3.1	Lean-ajattelu	22
5.3.2	Tehokkuusmatriisi	23
6	JÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN	27
6.1	Arrow Novin muokkaaminen	27
6.2	Ohjeistukset	29
6.3	Koulutus.....	30
6.4	Tabletti	31
7	YHTEENVETO.....	33
	LÄHTEET	34

1 JOHDANTO

Tämä työ on tehty Refresco Finland Oy:lle osana isompaa projektia nimeltä Planned Maintenance, joka taas on yksi osa kunnossapitostrategiaa TPM:ää eli tuottavaa kunnossapitoa (Total Productive Maintenance). Työn tarpeellisuus on tullut esille tuotantojohtaja Timo Leväisen ja tuotantopäällikkö Mika Hukkasen toimesta. Yrityksessä meneillään olevan Planned Maintenance projektin lopullinen tavoite on siirtyä normaalista korjaavasta kunnossapidosta enemmän kohti suunniteltua ja ennakkoivaa kunnossapitoa. Projekti oli yksi askel kohti tätä tavoitetta.

Työn tarpeellisuus havaittiin, koska kunnossapitojärjestelmässä oli havaittu selviä puutteita ja ongelmia, jotka johtivat turhaan työhön ja epävarmuuteen. Kunnossapidon töistä haluttiin myös tarkempaa tietoa kustannuspaikoittain, kun se oli aikaisemmin perustunut suurelta osin arvioihin. Uusi hollantilainen pääomistaja vaatii tulevaisuudessa kuukausittaiset raportit eri tuotantolinjoihin ja laitteisiin kohdistuneista kunnossapidon työtunneista ja tuotantolinjojen raportit, joita voidaan tarkastella halutuilta aikaväleiltä.

Projektin ydinasiaksi muodostui yhteistyökumppani Arrow Engineering Oy:n tarjoaman Arrow Novi ohjelman sisään ajaminen ja kehittäminen kunnossapitojärjestelmän keskipisteeksi. Tavoitteena oli määrittää selkeä suunnitelma kuinka kunnossapitojärjestelmän tulee toimia tulevaisuudessa.

Teoriaosiossa käsitellään Refrescon Planned Maintenance projektia, TPM:ää eli tuottavan kunnossapidonstrategiaa ja Lean-ajattelua.

2 REFRESCO

Refrescolla on yksi Euroopan johtavista mehujen ja virvoitusjuomien pakkaajista. Refresco toimii yhdeksässä maassa ympäri Eurooppaa. Suomen lisäksi toimintaa on Saksassa, Ranskassa, Puolassa, Italiassa, Iso-Britanniassa, Espanjassa, Hollanissa ja Belgiassa. Pääkonttori sijaitsee Hollannissa, työntekijöitä on yhteensä yli 4100 ja vuotuinen liikevaihto on noin 2 miljardia euroa. (Refresco 2016.)

Refrescon maailmanlaajuinen hankintaverkoston ja paikallisen tuotekehityksen avulla yrityksellä on todella laajat mahdollisuudet erilaisille tuotteille ja niiden valmistukselle. Näin voidaan hyvin vastata asiakkaiden toiveisiin ja markkinoiden vaatimuksiin. Tuotekehityksen ja tuotantotoiminnan lisäksi Refresco tarjoaa myös toimitusketjun hallinnan, suunnittelun, raaka-aineiden ja erilaisten pakkausten hankinnan, varastoinnin ja logistiikan. (Refresco 2016.)

2.1 Refresco Finland

Refresco Finland Oy on perustettu vuonna 1996. Yritys toimi ennen nimellä VIP-Juicemaker, kunnes 1.6.2016 se muuttui Refresco Finland Oy:ksi. Yrityksellä on toimitilaa yli 22000 m² ja vuotuinen liikevaihto on noin 65 miljoonaa euroa. (Refresco 2016.)

Yritys valmistaa erilaisia alkoholittomia juomia, kuten mehuja, virvoitusjuomia, vesiä ja energiajuomia. Tarjontaan kuuluu myös Refrescon omat tuotemerkit Vip, Wipu, Snadi ja Rodeo sekä erilaiset pullo-, kanisteri- ja kartonkipakkausratkaisuja. (Refresco 2016.)

2.2 Tehdas Kuopiossa

Yrityksen tehdas sijaitsee Kuopion Kelloniemessä. Tehtaan tarkka osoite on Suurahontie 1, 70460, Kuopio. Tehdasalue oli jo ennen projektia tuttu, koska olin ollut yrityksellä kesätöissä vuonna 2012.

3 ARROW ENGINEERING OY

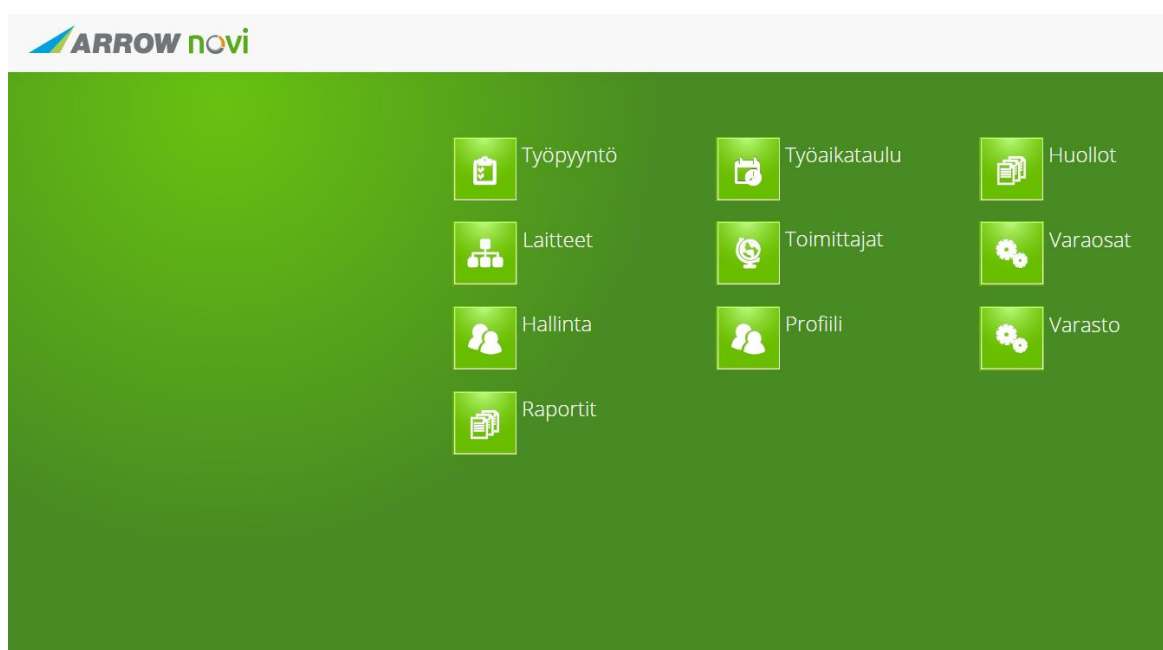
Arrow Engineering Oy on suomalainen Jyväskylässä toimiva yritys, joka tarjoaa erilaisia ohjelmistoratkaisuja tuottavuuden, kunnossapidon ja Lean-ajattelun päivittäiseen hoitoon teollisuudessa. Yritys on perustettu vuonna 1993 ja sillä on lähes 500 asiakasta 30:sta eri maasta. (Arrow Engineering Oy 2015.)

Refescolla on käytössä yhteistyökumppani Arrow Engineering Oy:n tarjoamista ohjelmistoratkaisusta kunnossapitojärjestelmiä varten kehitetty ohjelma Arrow Novi.

3.1 Arrow Novi

Arrow Novi on teollisuuden kunnossapitojärjestelmiä varten kehitetty ohjelma. Arrow Novi on edeltäjänsä Arrow Maintin ja sen 20 vuoden kehityksen tulos. Ohjelmaa käyttävät sadat suomalaiset ja monet ulkomaalaiset asiakkaat. Novi yhdistää kätevästi tehokkaan kunnossapidon suunnittelun ja monipuolisen työnjohtamisen. Ohjelma on helposti muokattavissa erilaisten käyttökohteiden ja tarkoituksien mukaisesti. (Arrow Engineering Oy 2015.)

Arrow Novi sisältää kaikki tarvittavat kunnossapidon toiminnot, kuten työnjohto, vikaraportit, kone- ja laiterekisterit, varaosat, varasto, raportit ja työaikataulut (Kuva 1). Näiden toimintojen avulla saadaan mm. selkeämpi kuva resursseista ja kustannuksista paikoittain, löydetään mahdollisia ivensointitarpeita, saadaan analyttistä kuvaa häiriöstä ja ongelmista, uusia mahdollisuuksia ennakoivaan kunnossapitoon ja hyvä pohja jatkuvalle kehitykselle. (Arrow Engineering Oy 2015.)



KUVA 1. Arrow Novi-valikot. (Arrow Engineering Oy 2015.)

3.2 Arrow Novin toiminnot

Ohjelma tarjoaa monia erilaisia toimintoja ja näkymiä. Esimerkiksi varastonäkymästä voidaan seurata tuotemääriä ja varaosanäkymästä nähdään niiden tämänhetkinen määrä ja mahdollinen lisätarve. Opinnäytetyön kannalta keskeisimmät näkymät olivat työpyyntö- ja työaikataulunäkymät. Työpyyntönäkymästä voi tehdä uuden työpyynnön ohjelmaan ja työaikataulunäkymästä voidaan seurata menneitä ja tulevia töitä. Töiden valmistuttua tuotantolinjoilla ne kuitataan tehdyiksi ohjelmassa.

Projektiin liittyen Novin käyttäminen kuuluisi toimia käytännössä näin:

1. Tuotannossa havaitaan häiriö

Konevika tai jokin häiriö hidastaa tuotantoa ja se vaatii korjaavia toimenpiteitä.

2. Tehdään vikailmoitus

Kirjaututaan ohjelmaan ja tehdään uusi työpyyntö (Kuva 2).

3. Ohjelmaan tulee uusi työpyyntö

Huoltomies näkee työpyynnön ja lähtee korjaamaan vian.

4. Vika korjataan ja tuotanto voi jatkua

Työ kuitataan tehdyksi ohjelmaan.

5. Tehdyistä töistä jää tiedot ohjelmaan

Saadaan tarvittavia tietoja pitkälläkin aikavälillä resursseista ja kunnossapidon kustannuksista paikoittain.

Uusi työpyyntö

Laite	<input type="text" value=""/>	Kiireellisyys	<input type="text" value=""/>
Vika alkoi	<input type="text" value="31.10.2016 11:41:59"/>	Kone seisoo	<input type="text" value="Ei"/>
Työ voi alkaa	<input type="text" value="31.10.2016 11:41:59"/>	Vikatyyppi	<input type="text" value=""/>
Työlaji	<input type="text" value=""/>	Tilaaaja	<input type="text" value=""/>
Tekijä	<input type="text" value=""/>		
Vian kuvaus	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 100%;"></div>		

Valitse tiedostot Ei valittua tiedostoa

Tallenna
Peruta

KUVA 2. Arrow Noviin uusi työpyyntö. (Arrow Engineering Oy 2015.)

4 KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN LÄHTÖTILANNE

Olemassa olevan kunnossapitojärjestelmän toiminnassa oli havaittu selviä puutteita, joten tarve kehitysprojektille oli ilmeinen. Järjestelmän parempi hyödyntäminen ja käytön tehostaminen saataisiin kunnossapidon raportoinnin ja siihen liittyvän ohjelmiston kehittämisen myötä. Raportointia haluttiin kehittää niin, että saadaan tarkempaa tietoa työtuntien jakaumasta kustannuspaikoittain; kun aikaisemmin ne olivat perustuneet arvioihin. Tulevaisuudessa olisi saatava kuukausittaiset raportit eri tuotantolinjoihin ja laitteisiin kohdistuneista kunnossapidon työtunneista ja niistä tehdyt raportit, joita on mahdollista tarkastella halutuilta aikaväleiltä. Myös työtilausten käsittelyyn ja tehtyjen toimenpiteiden raportointiin oli määriteltävä ja kehitettävä selvä järjestelmä, jolla kunnossapidon henkilöt voivat raportoida suoraan työpisteiltään. Järjestelmän kehittäminen oli osa Refrescon Planned Maintenance kehitysprojektia, joka on yksi osa kunnossapitostrategia TPM:ä, eli tuottavaa kunnossapitoa (Total Productive Maintenance).

Keskeinen osa Refrescon kunnossapitojärjestelmää on Arrow Engineering Oy:n tarjoama Arrow Novi-ohjelma. Ohjelman hyödyntäminen oli huonoa, sen käyttäminen puutteellista, tai sitä ei käytetty juuri ollenkaan. Kunnossapitojärjestelmän kehittämisen keskeisin osa oli Arrow Novin ongelmien ja puutteellisen käytön syiden ratkaiseminen.

4.1 Alkuseelvitys

Senhetkisen tilanteen selvittäminen aloitettiin yhdessä kunnossapidosta vastaavien henkilöiden kanssa. Kunnossapidon henkilöiden selontekojen lisäksi huoltomiesten haastattelujen avulla saatiin käytännön tietoa ongelmista, jotka estivät Arrow Novin sujuvan käyttämisen. Apua löytyi myös tiivistä yhteydenpidosta Arrow Engineering Oy:n edustajaan Arrow Novin ongelmiin ja kehitykseen liittyen.

Löydetyt puutteet ja ongelmat kunnossapitojärjestelmässä:

Arrow Novin käyttäminen

Ohjelmaa ei ollut aluksi edes tuotantolinjojen tietokoneilla. Ohjelman käyttämiseen ei ollut annettu tai tehty minkäänlaisia ohjeistuksia. Vain muutama henkilö käytti aktiivisesti ja jotkut satunnaisesti Novia.

Arrow Novin muokkaaminen

Ohjelmasta löytyi paljon muokkaamista ja kehitettävää, kuten työtuntien seuraaminen kustannuspaikoittain joka oli yksi projektin pääkohdista. Ohjelmassa ei ollut pakollista kirjata työtunteja ylös ja siksi ohjelmaa pitäisi muokata siten, että työtunnit kirjautuvat ylös. Varastosaldot eivät näkyneet, vaan ne jouduttiin syöttämään käsin. Laiterekisterissä osat ja niiden arvot eivät näkyneet ja työaika-taulun pikahaku ei toiminut.

Vikailmoitusten tekeminen

Akuutit vikailmoitukset tehtiin puhelimitse vuorovastaavalta huoltomiehelle tai ne vietiin paperiversiona huoltomiesten ilmoitustaululle. Kiireettömät ja satunnaisesti poimitut viat merkittiin Arrow Noviiin yhden kunnossapidosta vastaavan henkilön toimesta. Suurin osa vikailmoituksista jäi pois Arrow Novista ja niistä jäi tieto vain vuorovastaavan laatimaan paperiseen huoltoraporttiin. Vikailmoituksia jouduttiin etsimään monesta eri lähteestä.

Työn kuittaaminen

Puhelimitse tulleissa ja muissa kiireellisissä vikatilauksissa työtä ei mahdollisesti kuitattu minnekkään eli siitä ei jäänyt tietoa tai jälkeä. Huoltomiesten omalla ilmoitustaululla kuitattiin sinne ilmestyneitä töitä, mutta niitä ei lisätty Arrow Noviiin. Arrow Noviiin töitä kuitattiin yhden henkilön toimesta aktiivisesti ja muiden toimesta satunnaisesti.

Huoltomiesten ongelmat töiden kuittamisessa

Huoltomiehille oli hankittu testikäyttöön tabletti, jotta töiden kuittaaminen Arrow Noviiin onnistuisi linjastoilla, koska huoltomiehillä ei riittänyt aika jokaisen tehdyn työn jälkeen lähteä huoltotiloihin kirjaamaan työtä kuitatuksi tietokoneella. Tabletti ei toiminut käytössä, koska se oli hidaskäyttöinen ja yhteydet pätkivät. Huoltomiesten Arrow Novin käyttö oli hyvin satunnaista ja osa tehdyistä töistä saattoi jäädä täysin pimentoon, eikä niistä jäänyt minkäänlaista jälkeä tai tietoa.

Vikojen läpi käyminen ja arvuuttelu

Kunnossapidon tilannetta seurattiin päivittäin kunnossapidon palaverilla. Palaverissa käytettiin vuorovastaavien raportteja, seinien lappuja, palaveri taulua ja Arrow Novia. Näistä eri lähteistä pyrittiin saamaan kokonaiskuvaa sen hetkisestä tilanteesta ja mahdollisista vioista ja niiden tiloista. Monien vikojen ja töiden tila saattoi jäädä epäselväksi, koska varmaa tietoa ei ollut. Ilman kunnollista ja kattavaa kuittamiskäytäntöä ei ollut mahdollista saada tarvittavia tietoja töiden ja vikojen tiloista, joka taas johti ylimääräiseen tekemiseen, jatkuvaan epävarmuuteen ja ajan hukkaamiseen.

Yhteenveto alkutilanteesta

Vikojen ja häiriöiden etsiminen ja niiden sen hetkisten tilojen arvuuttelu monesta eri lähteestä tuotti turhaa työtä ja epävarmuustekijöitä kunnossapidosta vastaaville henkilöille. Vaadittavia tietoja työtuntien jakaumasta kustannuspaikoittain ei saatu, koska vikailmoitusten tekeminen ja kuittaaminen oli hyvin vaihtelevaa ja osa töistä saattoi jäädä täysin ulos järjestelmästä. Huoltomiehille töiden kuittamiseen tarkoitettu tabletti oli melkein täysin käyttämättömänä taukotilassa, siinä ilmenneiden ongelmien takia ja siksi se oli sysätty syrjään ilman sen suurempia toimenpiteitä tai korjauksia. Arrow Novin ohjelman käyttöön ei ollut annettu minkäänlaista koulutusta tai ohjeistusta ja siksi sen käyttäminen oli huonolla pohjalla.

Litteenä muistio ensimmäisestä palaverista kunnossapitojärjestelmän sen hetkisen tilan selvittämisessä:

=====

AIKA: 04.10.2016 klo 10:00-12:45

YRITYS JA PAIKKA: Refresco Oy, Kuopio, Suurahontie 1

PÄIVÄN AIHE: koulutus, raportointi, varastopuoli: saldot, inventaario, Piccolink, muut Novi-asiat

KOULLUTTAJA: Tuomas Lappalainen, ARROW Engineering Oy

ARROW NOVI YMPÄRISTÖN OSOITE: Refrescon omalla palvelimella, pääsy erikseen avattavan Team Viewer:n kautta

LÄSNÄ: Tuomas Lappalainen, ARROW Engineering Oy
 Jarmo Liimatainen, Kunnossapitopäällikkö, Refresco Oy, 040 830 3512
 Mika Hukkanen, Tuotantopäällikkö, Refresco Oy
 Jussi Turunen, Opinnäytetyöntekijä, e-mail: jussi_91@hotmail.com

=====

-Jussi Liedepohja / ARROW Engineering teki Novi-versiopäivityksen vko 40/2016

=====

Refresco Oy

Käyntiosoite: Suurahontie 1, 70460 Kuopio, Puh. 017-5858 100
 Kellolahdentie

=====

SOVITUT TAVOITTEET SEKÄ TEHTÄVÄT:

- Tarratulostimien tarrat, mistä tilataan? / Tuomas selvittää => (selvitetty ja Refrescoa ohjeistettu 06.10.2016 klo 10:20)
 - Tarratulostimen tiedot: Smart Label Printer 450
 - Tarran koko: 40x88 mm vai 36x89 mm? E-mail lähetetty tulostimen valmistajan asiakaspalveluun. odotellaan vastausta.
- Mobiilikäyttö
 - Testattiin puhelimella
 - Refrescon IT-porukka auttaa yhteyden saamisessa
 - Mahdollinen koulutus syksyn aikana
- kunnossapidon kehittäminen mielessä:
 - Koulutuspäiviä sopivilla teemoilla syksyisin ja keväisin
 - Tavoitteena mahdollisimman tehokas kunnossapitojärjestelmän hyödyntäminen
- Tuntien kustannuspaikkajako raportointiin liittyen => Kts. kohta raportit
- Raportit:
 - Kolme raporttia (esitelty alempana)
 - Tuotantolinjoittain
 - Työlajeittain tunnit
 - Korjaanvan ja ennakoivan kupin suhde
- Järjestelmän hitaus? Mistä johtuu? / ARROW tutkii ja antaa vinkit nopeuttamiseen
- Käyttäjakohtaiset pikahaut omista töistä perustettava: / Tuomas
- Käyttäjät:

KUVA 3. Palaverimuistio osa 1.

- Avoimet työt
 - Lista henkilöistä alle
 - Tuntien kirjaus muutettu pakolliseksi työkortille
 - Kertyy dataa laadukkaam raportoinnin mahdollistamiseksi
 - Tekstiviestihälytykset: / Pekalta hinta, lisenssi + päivä toita + asennus ja määrittely
 - Tuomas selvittää mitä tekstiviestihälytysten aktivoiminen vaatii
 - tekstiviesti hälytykset on maksullinen lisäoptio Noviiin
 - tarvitaan nimet ja numerot, joihin hälytykset lähetetään
 - tuomas lähettää tarjouksen tästä lisäoptiosta Jarmolle ja Mikalle
 - viikkopalaverikäytännöt
 - Tehdyt työt, keskeneräiset työt jne.
 - varaosapuolella saldot eivät pidä paikkaansa, mistä johtuu? / Tuomas selvittää
 - varaosakortille: saldo pois ja kokonaismäärä tilalle
 - jos ei pakottavaa tarvetta käyttää varaosapuolta, niin pois käytöstä
 - varaston puolella saldot kunnossa
 - viivakoodin tulostus katsottiin lapi
 - varasto moduulissa on yläreunassa tulostusnappi, mistä voi valita "tarratulostus viivakoodilla". Se printtaa kaikki haetut rivit.
 - Puunäkymä laitteisiin oletukseksi / Tuomas
 - Henkilön poisto henkilöluettelosta? / Tuomas
 - Määriteltiin raportointitarpeet
 - kunnossapitojärjestelmän käytön tehostamisprosessi
 - Opinnäytetyö, Jussi Turunen
 - Kupin lähtötilanne
 - Tehostaminen
 - vaikutukset
 - kehitysprojektin aiheena on olemassa olevan kunnossapitojärjestelmän parempi hyödyntäminen ja käytön tehostaminen.
 - kunnossapidon raportoinnin ja siihen liittyvän ohjelmiston kehittäminen on osa Refrescon kehitysprojektia "Planned maintenance" jossa asioita lähestytään lean näkökulmasta.
 - Tarkoituksena on kehittää ja ohjeistaa toimintatavat ja järjestelmät joilla kunnossapidon työtuntien jakauma kustannuspaikoittain voidaan todentaa ja raportoida.
 - Samoin työtilausten käsittelyyn sekä tehtyjen toimenpiteiden raportointiin on määriteltävä ja kehitettävä järjestelmä jolla kunnossapidon henkilö voi raportoida suoraan työpisteeltä.
 - Tavoitteet
 - Jouluna konkreettisia tuloksia nähtävissä
 - Novin käytön tehostaminen
 - Kaikki työt menevät Novin kautta
 - Jatkuvaa parantaminen
 - kunnossapitokäyttäjäkoulutus: sovitaan yhdessä Jarmon ja Mikin kanssa.
- =====

KUVA 4. Palaverimuistio osa 2.

4.2 Ongelmat

Alkuelvityksen jälkeen löytyneiden ongelmien perimmäisiä syitä lähdettiin etsimään ja tutkimaan yhteistyössä Refrescon kunnossapidon henkilöstön, Arrow Engineering Oy:n edustajan ja Refrescon

ATK-puolesta vastaavan henkilön kanssa. Tablettin käytössä ilmenneet ongelmat liittyivät tietotekniikkaan ja siksi yhteistyö asiaan perehtyneen henkilön kanssa oli tarpeellinen.

Ongelmia lähdettiin lähestymään seuraavalla tavalla:

Tabletin käyttöön liittyvät ongelmat

Tabletin ongelmat saattoivat johtua monista eri asioista tai niiden summasta. Laitteen käyttö oli hidasta, koska siinä ilmeni erilaisia jumeja ja lautausongelmia. Ongelmat saattoivat johtua yhteyksistä, selaimesta, laitteen tehosta tai jostain muusta tietotekniikkaan liittyvästä ongelmasta. Seuraavaksi täytyi siis simuloida ja tehdä testejä tabletille, jotta tarkka syy ongelmille löytyisi. Todellisten syiden löydettyä tietäisimme onko tableteista luovuttava ja keksittävä jokin toinen ratkaisu. Ryhdyimme myös selvittämään uusien ja tehokkaampien tablettien hintoja mahdollisten investointien varalta.

Ohjeistusten laatiminen ja kouluttaminen

Arrow Novi-ohjelman käyttöön ei ollut annettu minkäänlaista koulutusta tai ohjeita miten sitä käytetään. Ohjelmaa säännöllisesti käyttävät henkilöt olivat joutuneet itse virheiden ja kokeilujen kautta oppimaan sen käytön. Ohjelma oli helppokäyttöinen itselleni, mutta joillekin työntekijöille se ei ollut. Siksi vikailmoitusten tekemiseen ja töiden kuittaamiseen tulisi laatia tarkat ohjeet miten ne tehdään. Ohjelmaa testailemalla etsittiin myös pieniä käyttöön liittyviä asioita jotka tekivät sen käytöstä helpompaa ja nopeampaa. Koulutusta oli myös mahdollista saada Arrow Engineering Oy:n edustajalta.

Arrow Novin ohjelmointi

Ohjelmassa oli paljon erilaisia toimintoja jotka eivät toimineet aivan halutulla tavalla. Jotkin toiminnoista oli mahdollista laittaa itse toimimaan adminin oikeuksia käyttäen. Toimintojen muokkaamiseen tarjottiin apua Arrow Engineering Oy:ltä päin mm. etäohjauksen kautta. Moni tarvittava parannus vaati ohjelmointia Arrow Engineering Oy:ltä päin. Kunnossapidosta vastaavien henkilöiden kanssa olisi siis laadittava lista kaikista toiminnoista jotka vaativat ohjelmointia ja antaa se Arrow Engineering Oy:lle.

Muokkaamista ja ohjelmointia vaativita toimintoja sekä kehitysideoita ohjelmaan:

1. Työtuntien kirjaaminen

Työtuntien lisääminen työn kuitaamisessa on tehtävä pakolliseksi kohdaksi. Toiminnon muokkaaminen onnistuu admin oikeuksia käyttäen.

2. Raportit

Ohjelmasta on saatava kuukausittaiset varastosaldot ja arvot, eri tuotantolinjoihin ja niiden laitteisiin kohdistuneista kunnossapidon työtunneista on saatava raportit ja varaosista tarvitaan linjakohtainen varastolokiraportti. Näiden toimintojen mahdollistaminen vaatii ohjelmointia Arrow Engineering Oy:n työntekijöiltä.

3. Pikahaut

Työaikatauluun haluttiin sen käyttöä helpottava pikauhakutoiminto. Pikahauulla pystyisi etsimään esimerkiksi avoimet tai valmistuneet työt tekijöittäin. Toiminnon lisääminen vaatii ohjelmointia Arrow Engineering Oy:ltä päin.

4. Novi GSM hälytykset

Työtilausten tekemisestä puhelinsoitoilla tahdottiin päästä eroon, koska niistä ei jäänyt jälkeä tai tietoja järjestelmään. GSM-hälytysjärjestelmällä huoltomiehelle tulisi työpuhelimeen tekstiviesti uudesta työtilauksesta, joka olisi siis tehty Arrow Novia käyttäen.

5 KEHITTÄMISEN NÄKÖKULMAT

Nykyisin teollisuuden ja muidenkin alojen eri yrityksissä ja organisaatioissa puhutaan jatkuvasta kehityksestä. Vaikka mitään erityisiä ongelmia ei olisikaan, jatkuva parantaminen on toiminnan kehityksen kannalta oleellista. Turhien kulujen ja hukun pois kitkeminen ja ajan säästäminen ovat keskeinen osa kehittymistä. Refrescossa oli käynnistetty vuonna 2012 Planned Maintenance-projekti, jolla pyrittiin kehittämään yrityksen kunnossapitojärjestelmää Lean-näkökulmasta. Planned Maintenance on yksi osa isompaa kehitysprojektia kohti tuottavan kunnossapidonstrategiaa.

5.1 Tuottava kunnossapito

Tuottavasta kunnossapidosta (Total Productive Maintenance) käytetään lyhennettä TPM. Tuottavan kunnossapitostrategian käyttöönotto vaatii koko henkilökunnan sitoutumista sen toteuttamiseen. Prosessin läpiviemiseen on varattava riittävästi aikaa, vähintään kolme vuotta, koska koko organisaation asennemuutoksessa voi kestää pitkään. Laitteille ja koneille on luotava ennakoivan kunnossapidon järjestelmä, joka kattaa niiden koko käyttöiän. (Opetushallitus 2016.)

Tuottavassa kunnossapidossa pyritään mahdollisimman hyvään kokonaistehokkuuteen eliminoimalla tuotannon häiriötekijät. Häiriötekijät voidaan jakaa kuuteen häiriölähteeseen ja ryhmitellä kolmeen ryhmään:

Seisokkihäviöt

- Laitteiden seisokit: Linjastot tai koneet seisovat vikojen takia.
- Säädot ja asetukset: Joudutaan vaihtamaan säätöjä tai asetuksia esimerkiksi työkalujen tai tuotteiden vaihtumisen takia. (Opetushallitus 2016.)

Nopeushäviöt

- Pienet pysähdykset ja vajaakäynnit: Ruuhkautumat linjastoilla, häiriöt laitteiden syötoissä tai poistoissa tai esimerkiksi antureiden toimintavirheet aiheuttavat pysähdyksiä.
- Alentunut tuotantonopeus: Toteutunut tuotantonopeus ja laitteen suunniteltu nopeus eroavat. (Opetushallitus 2016.)

Laatuhäviöt

- Prosessipuutteet: Korjausta vaativat laatuvirheet tai hylyt, jotka menevät hävikkiin.
- Prosessin käynnistäminen: Laitteiden käynnistämisen yhteydessä aiheutuvat laatuhäviöt. (Opetushallitus 2016.)

Tuottavan kunnossapidon sisäänajamiseen on määritelty myös havainnollistava kehitysohjelma, jossa on 12 askelmaa:

Valmistautuminen

1. Ylin johto päättää TPM:n käyttöönottamisesta.
2. Esitellään TPM ja aloitetaan kouluttaminen.
 - Järjestetään seminaareja ja luentoja.
3. Perustetaan TPM-tukiorganisaatio.
 - Jokaiselle organisaatiotasolle perustetaan oma TPM-työryhmänsä.
 - Perustetaan keskitetty johtoryhmä.
4. Määritellään toimintasuunnitelma ja tavoitteet.
 - Analysoidaan senhetkinen tilanne ja asetetaan tavoitteet.
5. Laaditaan kirjallinen suunnitelma TPM:n käynnistämisestä.
 - Laaditaan yksityiskohtainen ja laaja suunnitelma.

Totoutuksen valmistelu

6. Käynnistetään TPM.
 - Projekti esitellään ja tehdään selväksi sidosryhmille eli asiakkaille, alihankkijoille ja tytäryrityksille.

Toteutus

7. Yksittäisten laitteiden tehokkuutta on parannettava.
 - Valitaan laitteet simulointia ja testaamista varten ja perustetaan projektiryhmiä.
8. Luodaan käyttöhenkilöstölle kunnossapito-ohjelma.
 - Koulutetaan käyttöhenkilöstöä.
9. Luodaan kunnossapito-osastolle aikataulutettu huolto-ohjelma.
 - Ohjelmassa on otettava huomioon määräaikaan ja ennakoiva kunnossapito, kunnossapidon ohjaus, varaosat, työkalut, piirrustukset ja työohjeet.
10. Käyttö- ja kunnossapitotaitojen kehittämistä on jatkettava.
 - Koulutusvastaavien ja eri alueiden välillä voidaan jakaa ja kertoa kokemuksia.
11. Kunnossapito on otettava huomioon hankintavaiheessa.
 - Luodaan hankintaohje.
 - Ennakoidaan kunnossapitotarpeita: vastaanottotarkastukset, LCC-analyysit.

Vakiinnuttaminen

12. TPM otetaan täydellisesti käyttöön ja korotetaan tasoa.
 - Tavoitteet asetetaan korkeammalle. (Opetushallitus 2016.)

5.2 Planned Maintenance

Planned Maintenance eli suunniteltu kunnossapito on aikataulutettua kunnossapitoa, jolla pyritään pitämään jokin kone tai osa toimivana. Tällaisella ennalta ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään siis välttämään häiriötä ja turhia tuotannon pysäkkejä. Suunnitellussa kunnossapidossa laitteiden ja koneiden luotettavuuden ja toimivuuden parantuessa saadaan karsittua turhaa työtä ja siten vältetään turhia kuluja. Suunnitelmat tehdään erikseen eri osille tai koneille niiden ominaisuuksien tai valmistajien suositusten mukaan. Ennalta ehkäisevät toimenpiteet voivat olla aikataulutettuja koneen

käynnissäolotuntien tai kulkuneuvoilla niiden kulkemaan matkan mukaan. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

Kuvassa Refrescon laatimat askeleet Planned Maintenance projektin eteenpäin viemiseen:



KUVA 5. Planned Maintenance (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

1. Arvioi laitteet ja koneet ja ymmärrä senhetkinen tila.

1. Päivitä laitteet ja koneet.
2. Luokittele laitteet ja koneet.(ABC)
3. Määrittele vikojen kiireellisyyssasteet.
4. Määrittele kunnossapidon tavoitteet ja käyttöönotto. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

2. Entisöi heikkenemiset ja paranna heikkouksia.

1. Palauta koneiden normaali toimintakunto.
2. Laadi laajalti erilaisia ratkaisuja koneille ja laitteille.
3. Johda vika- ja häiriötila-analyysi.
4. Paranna laitteiden heikkoja kohtia.
5. Edistä Lean 5S-mentelmän käyttöä kunnossapidon alueilla.
6. Kouluta kunnossapidon henkilöstöä. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

3. Luo tiedonhallintajärjestelmä.

1. Tee systemaattinen vika- ja häiriötila-analyysi.
2. Luo tai hanki kunnossapidolle tiedonhallinta järjestelmä.
3. Kerää ja valmistelee tiedot tarkastusta ja tutkimista varten.
4. Suunnittele ja luo varaosien hallintajärjestelmä ja ota se käyttöön. (Refresco, Wojtek Gajewski 2012.)

4. Luo jaksollinen kunnossapitojärjestelmä.

1. Määrittele jaksolliset kunnossapidon suunnitelmat ja menetit.
2. Kehitä suunniteltua kunnossapidonjärjestelmää. (Refresco, Wojtek Gajewski 2012.)

5. Luo ennakoiva kunnossapitojärjestelmä.

1. Määrittele ennakoivan kunnossapidon tekniikat.
2. Valitse laitteet ja osat ja määrittele käyttäjät ja tehtävät.
3. Kehitä diagnosoivia laitteita ja tekniikkaa.
4. Määrittele ennakoivan kunnossapidon suunnitelma.
5. Kouluta kunnossapidon henkilöstöä.
6. Toteuta ennakoivan kunnossapidon suunnitelmaa. (Refresco, Wojtek Gajewski 2012.)

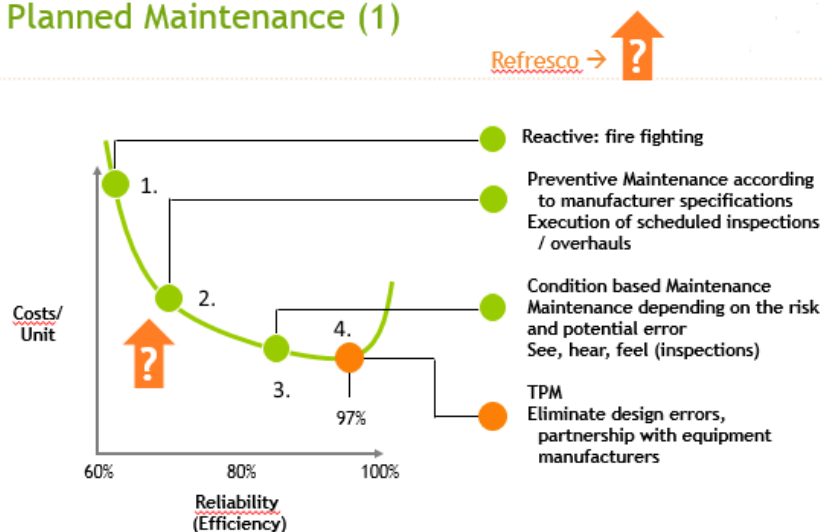
6. Arvio ja tarkastele suunniteltua kunnossapidonjärjestelmää

1. Suunnittele budjetin hallintaan ja raportointiin sopiva järjestelmä ja ota se käyttöön.
2. Ota käyttöön kunnossapidon kustannukset.
3. Määrittele paras kone kunnossapidon harjoittelulle. (Refresco, Wojtek Gajewski 2012.)

Kuvassa (Kuva 6.) kehitysprojektin johtajan laatima esitys Planned Maintenance projektin askeleista ja vaikutuksista kohti tuottavaa kunnossapitoa eli TPM:ää. Kuvassa myös arvioitu Refrescon senhetkistä tilaa vuonna 2012.

Lean-ajattelua hyväksi käyttäen Planned Maintenance projektissa pyritään kunnossapitojärjestelmästä karsimaan turhat hukat ja kulut. Kun järjestelmän tehokkuus ja luotettavuus lisääntyy, kulut pienenevät, koska turhat ja ylimääräiset kuluja tuottavat työt jäävät pois.

Planned Maintenance (1)



KUVA 6. Planned Maintenance 2 (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

Kuu

Pallo numero 1: Reagoiva

Kunnossapidon työntekijät ryhtyvät toimiiin häiriön ilmaantuessa. Kulut ovat suuret, koska seisokit voivat olla pitkiä ja huollot saattavat olla vaikeita ilman ennakoivaa kunnossapitoa. Tuotannon toimivuus ja luotettavuus on huono. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

Pallo numero 2: Ennaltaehkäisevä kunnossapito

Ennaltaehkäistään häiriötä ja vikoja laitteen tai koneen valmistajan antamien arvojen ja tietojen perusteella. Laitteille ja koneille tehdään myös aikataulutettuja tarkastuksia ja enakkohuoltoja. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

Pallo numero 3: Kuntoon perustuva kunnossapito

Kunnossapito perustuu riskeihin ja potentiaalisiin vikoihin ja häiriöihin. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.).

Pallo numero 4: Tuottava kunnossapito TPM

Eliminoidaan suunnitteluvirheet ja pyritään yhtiökumppanuuteen tavaroiden toimittajien ja valmistajien kanssa. (Refresco, Wojtek Gajevski 2012.)

5.3 Lean

Lean käsite nousi esille läntiseen maailmaan vasta 1980-luvun lopulla, kun John Krafcikin kirjoittama artikkeli Lean-tuotantojärjestelmän riemuvoitto, julkaistiin vuonna 1988 Sloan Management Review lehdessä. Leanin juuret löytyvät Japanista ja Toyota Motor Corporation yhtiöstä, joka perustettiin vuonna 1937 Kiichiro Toyodan toimesta. Kiichiron peruspilarit Toyotan tuotantojärjestelmälle olivat

jidoka- ja just-in-time-filosofiat. Jidoka tarkoittaa "automatisointia inhimillisellä otteella" ja siihen liittyviä ajatuksia oli kehitellyt Kiichiron isä, Sakichi Toyoda jo 1890-luvun lopulla. Just-in-time-filosofiassa pyrittiin tuotannon virtaustehokkuuden parantamiseen karsimalla varastot ja turhuudet pois. (Modig 2013, 70 - 71, 78.)

Toyota Motor Corporationin tuotantojärjestelmän TPS:n, eli Toyota Production System:n kehittäjänä ja isänä pidetään Taiichi Ohno:a. Ohno aloitti työskentelyn Toyota:lla vuonna 1932 ja kehitti jatkuvasti yhtiön tuotantofilosofiaa lähes 60 vuotta. Ohno julkaisi jo vuonna 1978 kirjan Toyota Production System: Beyond Large Scale. Kirjasta tuli englanninkielinen versio vasta vuonna 1988. Ennen vuotta 1988 länsimaisten tutkijoiden ja kirjoittajien pyrkimykset ymmärtää ja kääntää selkeästi TPS:n ydintä, olivat epäonnistuneet. (Modig 2013, 78.)

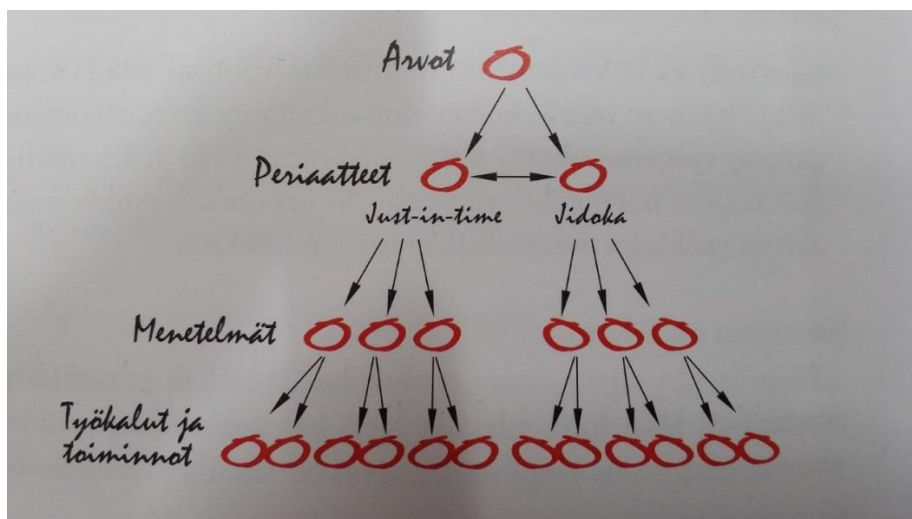
Ohno ymmärsi, että suurtuotanto ja resurssitehokkuuteen keskittyminen eivät nostaneet tuottavuutta. Sen sijaan täytyi keskittyä virtaustehokkuuteen, koska tuottavuutta saa aikaan virtaus:

"Tarkastelemme asiakkaalta saadun tilauksen ja maksun saamisen välistä aikaa. Karsimme jatkuvasti arvoa tuottamattomia toimintoja, jotta pystymme lyhentämään aikataulua." – Taiichi Ohno (Modig 2013, 78.)

5.3.1 Lean-ajattelu

Lean ei ole vain menetelmiä ja työkaluja, vaan se on toimintastrategia, jolla pyritään saavuttamaan jokin tavoite. Leania voidaan touting monilla eri keinoilla ja strategiaan liittyvät menetelmät ja työkalut ovat erilaisia riippuen minkälaiseen tuotantoon tai palveluihin niitä sovelletaan. Esimerkiksi tehtaassa tuotantolinjaan sovellettavat menetelmät eivät toimi samalla tavalla sairaalassa, jossa toimitaan ihmisten ja erilaisten muuttujien kanssa. Leanin toimintastrategian toteuttamiseen ei siis löydy yhtä oikeaa vastausta, koska keinot riippuvat asiayhteydestä. Strategiaa toteuttaessa tärkeintä on se, että virtausta parannetaan, ei miten se tehdään. Kun Lean strategiaa lähdetään toteuttamaan, tulee kin kysyä: Mitä keinoja voimme käyttää leanin toimintastrategian toteuttamiseksi? sekä Mitkä ovat keinoja, joilla voimme kasvattaa virtaustehokkuutta niin, että resurssitehokkuus ei vähene vaan mieluiten kasvaa? Virtaustehokkuuden parantamisessa yksi tärkeä keino on poistaa vaihtelua. Vaihtelun poistaminen, vähentäminen tai sen hallinta tekee virtauksesta yksinkertaisempaa ja toimivampaa. (Modig 2013, 140 - 144.)

Lean toimintastrategiaa kuvaava Nishida-san:n pyramidi määrittelee eri keinot eri abstraktiotasoilla:



KUVA 7. Nishida-san:n pyramidi (Modig 2013, 138.)

Arvot

Kertovat kuinka organisaation on toimittava ja millainen sen on oltava. (Modig 2013, 139 - 140.)

Periaatteet

Määrittävät miten organisaatiossa tulee ajatella, tehdä päätöksiä ja mitkä asiat ovat tärkeimpiä. Jidoka ja just-in-time näyttävät suunnan, joka on siis kohti asiakasta. (Modig 2013, 139 - 140.)

Just-in-time tarkoittaa sitä, että organisaatioon luodaan tehokas virtaus, eli karsitaan pois kaikki turhat resurssit, materiaalit ja varastot. (Modig 2013, 143.)

Jidoka tarkoittaa sitä, että kaikki virtausta hidastavat ja häiritsevät häiriöt tai virheet pyritään ehkäisemään tietoisella toiminnalla organisaatiossa. (Modig 2013, 143.)

Jidokasta puhuttaessa esille nousee termi automaatio. Virtauksen laatua valvotaan yleensä automaation avulla, etteivät virheelliset tuotteet, laatuvirheet ja häiriöt hidasta virtaustehokkuutta ja huononna tuotannon laatua. (MCS-Management Consulting Services Oy 2012)

Menetelmät

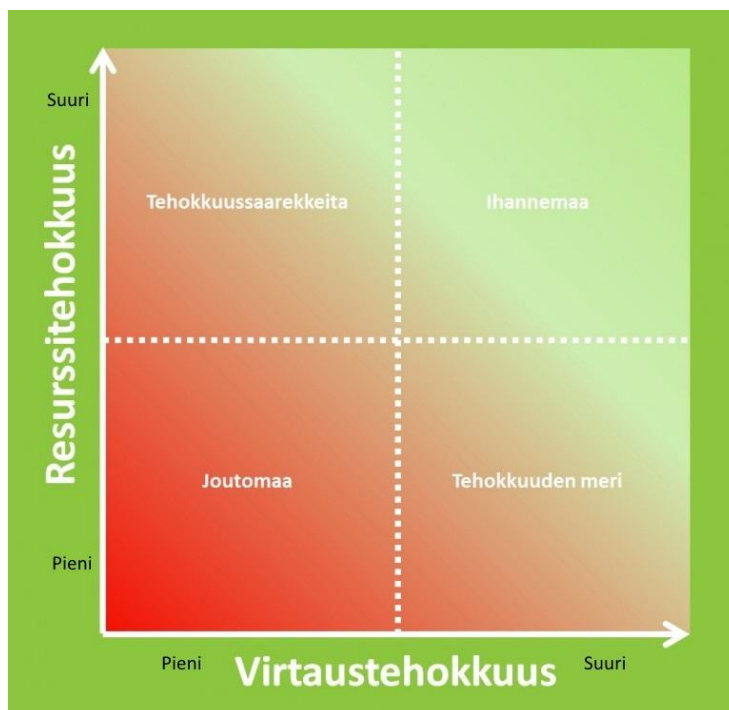
Mitä organisaatiossa tehdään ja miten tehtävät suoritetaan. (Modig 2013, 139 - 140.)

Työkalut ja toiminnot

Mitä käytetään tavoitteiden saavuttamiseksi. (Modig 2013, 139 - 140.)

5.3.2 Tehokkuusmatriisi

Lean toimintastrategian toimivuutta ja sen tavoitteita omassa organisaatiossa voidaan tarkastella tehokkuusmatriisilla. (Kuva 8.)



KUVA 8. Tehokkuusmatriisi (Control Express Finland Oy 2016.)

Joutomaa

Alue jonne kukaan ei halua joutua. Resursseja käytetään huonosti ja virtaus ei toimi. Resursseja menee hukkaan ja asiakkaat eivät ole tyytyväisiä, koska asiakkaan saama arvo on huono. (Modig 2013, 100 - 101.)

Tehokkuussaarekkeita

Resurssien käyttöä pyritään maksimoimaan ja tekemään se tehokkaasti. Resurssitehokkuudella tuotteiden ja palvelujen kustannukset saadaan alhaisiksi, mutta virtaustehokkuus kärsii samalla. Pieni virtaustehokkuus tarkoittaa sitä, että tuotteita on paljon varastossa ja asiakas ei saa arvoa. (Modig 2013, 100 - 101.)

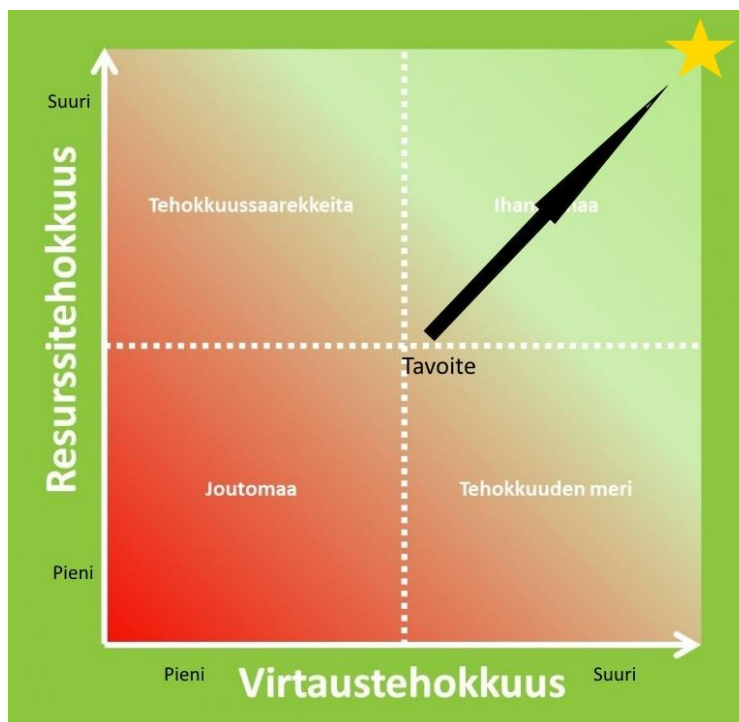
Tehokkuuden meri

Virtaustehokkuus on suuri, mutta resurssitehokkuus jää pieneksi. Tavoitteena on asiakkaiden tarpeiden tyydyttäminen mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Resursseissa on vapaata kapasiteettia ja niitä käytetään vain kun on tarve. (Modig 2013, 100 - 101.)

Ihannemaa

Alue jonne halutaan, mutta jonne on myös hyvin vaikea päästä. Ihannemaassa resurssit- sekä virtaustehokkuus ovat korkeat. Vaikeudet alueelle pääsemiseen ja siellä pysymiseen aiheuttaa vaihtelu. (Modig 2013, 102.)

Kuvan (Kuva 9.) tähti on tavoiteltava piste, vaikka se on käytännössä mahdotonta. (Modig 2013, 102.)



KUVA 9. Tehokkuusmatriisi (Control Express Finland Oy 2016.)

Tähden saavuttaminen on mahdollista vain teoriassa kysynnän ja tarjonnan vaihtelun takia. Sen saavuttaminen vaatisi täydellistä resurssijoustavuutta ja täydellistä tietoa asiakkaiden tarpeista sillä hetkellä ja tulevaisuudessa. Asiakkaiden tarpeiden täydellinen ennakointi on mahdotonta vaihtelun takia. Myös oman organisaation tarjonnan eli resurssien täydellinen toimivuus ja joustavuus ovat mahdottomia tavoitteita. (Modig 2013, 102 - 103.)

Kysynnän vaihtelu

Asiakkaan tarpeita ennakooidessa esille nousevat seuraavat kysymykset:

- Mitä tarvitaan?
- Milloin tarve syntyy?
- Minkä määrän asiakas tarvitsee? (Modig 2013, 103.)

Asiakkaan tarpeiden selvittämiseen voidaan käyttää aikaa ja resursseja, mutta niiden täydellinen ennustaminen on mahdotonta (Modig 2013, 103).

Tarjonnan vaihtelu

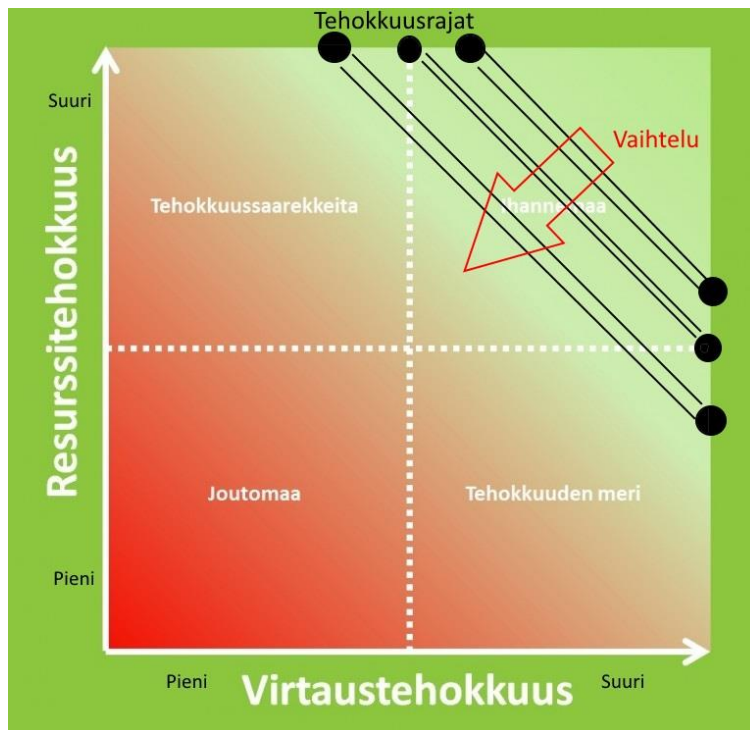
Organisaation resurssien edellytyksiä arviotaessa esille nousevat seuraavat kysymykset:

- Mitä toimitetaan?
- Milloin se toimitetaan?
- Minkä verran sitä toimitetaan? (Modig 2013, 104.)

Organisaation resursseilta vaadittavan joustavuuden lisäksi niiden pitäisi olla myös täydellisen luotettavia. Täydellinen luotettavuus tarkoittaa käytännössä sitä, että konerikkoja ei saisi tulla, työntekijät eivät tekisi virheitä, työntekijät eivät sairastuisi koskaan ja tietojärjestelmät eivät hajoaisi koskaan.

Kyseisiä asioita voidaan parantaa, mutta niistä ei koskaan voi tulla täydellisiä, varsinkaan kun resurs-
sina ovat ihmiset. (Modig 2013, 104.)

Organisaation paikka matriisissa on jossain tehokkuusrajan alapuolella. (Kuva 10.)



KUVA 10. Tehokkuusmatriisi (Control Express Finland Oy 2016.)

Tarjonnan ja kysynnän vaihtelu määrittää sen, kuinka korkealle organisaatiolla on mahdollista päästä matriisissa. Vaihtelu määrittää tehokkuusrajan, jonka yläpuolelle ei ole mahdollista päästä. Jos asiakkaiden tarpeiden ennakointi on vaikeaa ja resurssien joustavuus ja luotettavuus eivät toimi, tehokkuusraja putoaa. (Modig 2013, 104.)

6 JÄRJESTELMÄN KEHITTÄMINEN

Kunnossapitojärjestelmän kehittämisen keskeisin asia oli saada Arrow Novi-ohjelma toimimaan niin, että se palvelee mutta ei sido työntekijöitä. Tarkoitus oli tehdä Arrow Novista koko kunnossapitojärjestelmän keskipiste, josta löytyy kaikki tarvittavat tiedot. Kun kaikki tiedot ja data löytyvät yhdestä lähteestä, ei tarvita enää turhaa aruuttelua ja epävarmuutta asioiden senhetkisestä tilasta. Kunnossapidon työntuntien jakaumaa kustannuspaikoittain olisi mahdollista seurata tarkasti vain jos kaikki työntekijät käyttävät järjestelmää aktiivisesti; näin osa töistä ei jää järjestelmästä ulkopuolelle. Uuteen toimintatapaan siirryttäessä olisi syytä painottaa suunnitelmassa pysymistä, ettei heti ensimmäisten ongelmien ilmaantuessa luovuteta ja jätetä ohjelman käyttöä pois.

Arrow Novin käytössä oli ilmennyt erilaisia ongelmia, jotka johtuivat itse ohjelmasta, laitteistosta, käyttäjistä sekä koulutuksen tai motivaation puutteesta. Näihin ongelmiin etsittiin kunnossapidon huoltomiesten mielipiteitä kuunnellen kunnossapidosta vastaavan henkilöstön ja Arrow Engineering Oy:n edustajan kanssa parhaat mahdolliset ratkaisut. Kun tarvittavat ratkaisut ja kehityssuunta olisi löydetty ja sitä päätettäisiin ryhtyä toteuttamaan, esitys olisi laitettava eteenpäin mahdollisia investointeja silmällä pitäen.

6.1 Arrow Novin muokkaaminen

Arrow Novi ohjelmasta pyrittiin tekemään mahdollisimman helppokäyttöinen muokkaamalla joitakin toimintoja käyttäjien mielipiteitä kuunnellen. Ohjelmasta haluttiin myös saada raportteja esimerkiksi erilaisista kustannuksista, työtunneista ja varastosaldoista. Ohjelmointia vaativat muokkaukset tehtiin Arrow Engineering Oy:lla.

1. Työtuntien kirjaaminen

Työtuntien kirjaamista Arrow Novi-ohjelmassa muokattiin niin, että työkorttien hyväksyminen ei onnistu ilman työtuntien kirjaamista oikeaan kenttään. Näin saadaan kattavaa tietoa kaikista tehdyistä töistä ja niiden kustannuspaikoista. Muokkaaminen onnistui admin-oikeuksia käyttämällä. Työkorteissa "Työn tila" valikossa oli vaihtoehtoina "Ilmoitettu", "Aloitettu", "Keskeytetty" ja "Valmis". Huoltomieheltä tulleen palautteen perusteella työtuntien kirjaaminen muutettiin pakolliseksi vain kun "Työn tila" valikosta valitaan vaihtoehto "Valmis". Tässä muutoksessa vaadittiin Arrow Engineering Oy:n ohjelmointia. (Kuva 11.)

KUVA 11. Arrow Novi, työkortti.

2. Raportit

Arrow Novista haluttiin saada vaadittavia tietoja vuotuisista kustannuksista ja kustannuspaikoista. Tämän takia Arrow Engineering Oy:n työntekijät ohjelmoivat Arrow Noviin toiminnot, joista saadaan tarvittavia tietoja käsittelevät raportit. Lisättyjä toimintoja olivat:

Kuukausittainen varaston arvo

- Raportti sisältää varastosaldot ja arvot raportointi ajanhetkellä kustannuspaikoittain. Raportista käy ilmi myös kokonaisvarastosaldo sekä kokonaisvarastoarvo.

Eri tuotantolinjoihin ja laitteisiin kohdistuneet työtunnit kustannuspaikoittain

- Raportista saadaan linjakohtaiset piirakkadiagrammit halutulta aikaväliltä, työlajeittain ja kustannuspaikoittain sekä linjakohtaiset tuntisummat kustannuspaikoittain.

Varaosaottojen raportointi

- Raportista saadaan linjakohtainen varastolokiraportti.

3. Pikahaut

Toiminto haluttiin helpottamaan kunnossapidosta vastaavien henkilöiden ja huoltomiesten Arrow Novi-ohjelman käyttöä ja siksi Arrow Engineering Oy:n työntekijät ohjelmoivat sen toimimaan. Toiminnolla pystyy selaamaan avoimia ja valmistuneita töitä tekijöittäin. Tämä mahdollistaa sen, että esimerkiksi huoltomies voi etsiä omat työnsä helpommin pitkästä listasta eri töitä, ja säästää näin aikaa.

4. Novi GSM hälytykset

GSM-hälytysjärjestelmän ohjelmointi ja käyttöönotto tapahtuu mahdollisesti vuoden 2017 puolella. Arrow Novia on muokattu paljon ja sen uusien ominaisuuksien ja myös uusien käyttä-laitteiden toimivuutta halutaan kokeilla käytännössä ennen hälytysjärjestelmän käyttöönottoa.

Jos uusi laitteisto toimii hyvin Arrow Novia käytettäessä, on mahdollista, että GSM-hälytysjärjestelmää ei hankita.

6.2 Ohjeistukset

Arrow Novin käyttöön ei ollut annettu minkäänlaista koulutusta tai ohjeistuksia. Käyttäminen oli huonolla pohjalla ja moni oli oppinut sujuvan käytön kokeilujen ja virheiden kautta. Uusien työpyyntöjen eli vikailmoitusten tekemiseen ja työkorttien täyttämiseen eli töiden kuittaamiseen tehtiin tarkat ja yksinkertaiset jokaisen askeleen kuvaavat ohjeistukset. Ohjeistuksiin oli laadittava myös jonkinlaiset raamit, että ohjelmaa käyttävä työntekijä tietää minkälaisia tietoja esimerkiksi uuden työpyynnön tekemisessä sinne tulisi kirjoittaa. (Kuva 12.)(Kuva 13.)

Ohjeistusten tekemiseen vaadittiin tunnukset Arrow Novi ohjelmaan, jotta oli mahdollista ottaa kuva-kaappauksia ohjelman käytöstä eri vaiheissa. Alla olevassa kuvassa on vikailmoituksen eli uuden työpyynnön tekemistä varten tehdyn ohjeistuksen vaihe numero 17. Kuvan alle määriteltiin kunnossapidosta vastaavien henkilöiden kanssa vaadittavat tiedot, jotka tulee täyttää kommenttikenttään.

Uuden työpyynnön tekemisen ohjeistuksen vaihe 17:

17. Seuraavaksi kirjoitetaan ”Vian kuvaus”.

- Kirjoita selkeä kuvaus viasta tai häiriöstä niin, että muutkin ymmärtävät mitä sillä tarkoitetaan.
- Vaadittavia tietoja:
 - Vian aiheuttajat
 - Mitä osia on käytetty
 - Mahdolliset säätöarvot
 - Vian toistuvuus
 - Oma nimi

KUVA 12. Uusi työpyyntö.

Työkortin täyttämisen ohjeistuksen vaihe 9:

9. Seuraavaksi kuvataan tehdyt toimenpiteet.

The screenshot shows the 'Työkortti' (Work Order) form. The 'Toimenpiteet' (Actions) field is highlighted with two red arrows pointing towards it from the left and right. The form includes various input fields for details like 'Koodi', 'Laite', 'Tilaaja', and 'Tilauspvm'. The 'Toimenpiteet' field is currently empty, and the 'Keskeytyksen syy' (Reason for interruption) field is also empty. At the bottom, there are buttons for 'Tallenna', 'Posta', and 'Pöytä'.

Kirjoita tarkka selostus työkuvauksesta:

- Tehdyt toimenpiteet.
- Mahdolliset säätöarvot: mitat, lämpötilat, paineet.
 - Kirjaa ylös muutetut arvot, vanhat ja uudet.
- Käytetyt varaosat.

KUVA 13. Työkortin täyttäminen.

6.3 Koulutus

Arrow Engineering Oy:ltä tilattiin koulutuspäivä Arrow Novi ohjelman käyttöön liittyen vuoden 2017 puolelle. Liitteenä mahdollinen aikataulu koulutuspäivälle:

=====

KOULUTUSPÄIVÄN AIHEET JA AIKATAULU:

AIKATAULU:

10:00-10:10 KOULUTUSPÄIVÄN ALOITUS

10:10-10:20 PÄIVÄN AGENDAN ESITTELY

10:20-10:30 PÄIVÄN TAVOITE

-Tavoitteena on muodostaa selkeä kuva raportointitarpeista

-Saada tilannekuvaus:

-varastosaldot

-Inventaario

-Piccolink haasteiden ratkaisu

-tehty ennakoon työtä haasteiden ratkaisemiseksi

-Piccolinkiin liittyvät asiat käyty läpi ja päivitetty, nyt pitäisi järjestelmän ja viivakoodinlukijan toimia

10:30-11:30 RAPORTIT

-Raportointitarpeet?

11:30-12:00 LOUNAS
 12:00-13:30 VARASTO
 -Saldot ja arvot
 -Inventaario
 -Piccolink
 -Team Viewer tunnukset saatu Refrescon suunnasta
 -Piccolink serverin restart tehty
 -Piccolink kapulan käyttötesti tehty
 -Tehty ennakoon työtä haasteiden ratkaisemiseksi
 -Piccolinkiin liittyvät asiat käyty läpi ja päivitetty, nyt pitäisi toimia
 13:30-14:00 MUUT NOVIIN LIITTYVÄT ASIAT
 14:00-14:30 KERTAUS
 14:30-15:00 PALAUTE KOULUTUSPÄIVÄSTÄ JA TÄYTTYIKÖ TAVOITE?

=====

KUVA 14. Koulutuspäivän ohjelma.

6.4 Tabletti

Testikäyttöön hankitun tabletin tehot olivat välttävät ja siinä ilmenevät ongelmat johtuivat niin sano-
 tuista katvealueista, kokemuksen puutteesta, haluttomuudesta ja motivaation puutteesta ja pienistä
 ongelmista selaimessa. Vanha tabletti siirretään varalle, kunnes kaksi uutta ja tehokkaampaa tablettia
 vara-akkuineen hankitaan. Tablettien hankinnassa saadaan neuvoja ja ehdotuksia yhteistyö-
 kumppani Arrow Engineering Oy:ltä. (Kuva 15.)

Katvealueet

Tehtaassa saattoi olla joitakin alueita ja ahtaita paikkoja jossa yhteydet eivät toimineet aivan halu-
 tulla tavalla, mutta kokemuksen kartuttua niihin osattaisiin varautua.

Kokemuksen puute

Tabletin käyttäminen oli ollut aluksi kömpelöä ja pienten ongelmien takia se oli lopetettu kokonaan.
 Arrow Engineering Oy:ltä tilatun koulutuksen, tehtyjen ohjeistusten ja jatkuvan käytön myötä koke-
 muksen karttuessa käyttämisestä tulisi helpompaa, kunhan siihen sitoudutaan. Hankintojen jälkeen
 jokaisella vuorolla olisi oma tabletti, jota pitää ehdottomasti käyttää.

Selaimen ongelmat

Tabletti saattoi mennä lepotilaan, joka hidasti sen toimintaa. Uusien tablettien kanssa hankittavat
 vara-akut poistaisivat lepotilan tarpeen tableteissa.

Uudet tabletit tulevat todennäköisesti olemaan Panasonic:n tarjoamia FZ-G1 mallisia taulutietoko-
 neita. Kuva laitteesta:



KUVA 15. Panasonic FZ-G1. (Panasonic Business 2016)

7 YHTEENVETO

Projektin lopullinen päämäärä oli saada kunnossapitojärjestelmä toimimaan Arrow Novi ohjelman ympärille. Lean-ajatusta mukaillen karsitaan kaikki turha työ ja hukka ja kaikki informaatio löytyy vain yhdestä lähteestä eli Arrow Novista. Vaadittu kunnossapidon työtuntien tarkka seuraaminen kustannuspaikoittain onnistuu vain, jos kaikki työntekijät sitoutuvat Arrow Novi-ohjelman käyttöön. Projektin aikana Arrow Novi-ohjelmaa muokattiin helpommaksi ja sujuvammaksi käyttää. Ohjelman muokkaaminen onnistui yhteistyössä Arrow Engineering Oy:n kanssa. Arrow Novin käyttöön laadittiin myös tarkat ja selkeät ohjeistukset ja koulutusta tilattiin ohjelman tarjoajalta Arrow Engineering Oy:ltä. Ohjelman käyttöä varten tarvittavan laitteiston eli uusien tablettien tarve tuli ilmi haastatteluissa ja kokouksissa ja siksi ne pyritään hankkimaan mahdollisimman nopeasti. Huoltomiehille ehdotettu GSM-hälytysjärjestelmä hankitaan mahdollisesti vuoden 2017 puolella, jos hälytysjärjestelmä nähdään hyödylliseksi järjestelmän toimivuuden parantamisessa.

Projektin aikana kunnossapitojärjestelmän kehitykselle löydettiin oikea suunta ja päämäärä, jota kohti pyrkiä. Kunnossapidosta vastaavien henkilöiden kanssa muodostettiin selkeä kuva siitä, miten kunnossapitojärjestelmän tulee toimia tulevaisuudessa. Varsinaiset tulokset nähdään vuoden 2017 puolella, koska uusien toimintatapojen käyttöön ottaminen vie aikansa.

Vaikka itse en ole näkemässä lopullista muutosta ja projektin aikana löydettyjen toimintatapojen ja kehitysuunnan toteuttamista, olen varma, että löydetyt ratkaisut tulevat toimimaan ja siten kehittävät yhtiön kunnossapitojärjestelmän toimintaa parempaan suuntaan. Projektin läpivieminen antoi hyvää kokemusta ongelmien ratkaisusta ja niiden perimmäisten syiden selvittämisestä. Työn aikana sain myös arvokasta tietoa Lean-ajattelusta.

LÄHTEET

ARROW ENGINEERING OY. Yrityksen www-sivut. [Viitattu 2015]. Saatavissa:

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

<http://www.arroweng.fi/fi/ratkaisut/novi-kunnossapitojarjestelma/>

CONTROL EXPRESS FINLAND OY. wwwsivut. [Viitattu 2016]. Saatavissa:

<http://www.webrosensor.fi/blogi/lean-ja-tehokkuusmatriisi/>

MCS-MANAGEMENT CONSULTING SERVICES OY. wwwsivut. [Viitattu 2012]. Saatavissa:

<http://leaniksi.fi/lean-sanasto/>

MODIG, Niklas 2013. Tätä on Lean: Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Rheologica Publishing. Bulls Graphics Ab, Halmstad.

OPETUSHALLITUS. Kunnossapito. [Viitattu 2016]. Saatavissa:

http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_5-4_tuottava_kunnossapito.html

PANASONIC BUSINESS. Yrityksen wwwsivut. [Viitattu 2016]. Saatavissa:

<http://business.panasonic.fi/tietokoneratkaisut/toughpad/fz-g1>

REFRESCO OY. Yrityksen www-sivut. [Viitattu 2016-03-01]. Saatavissa:

<http://www.refresco.fi/index.php>

<http://www.refresco.fi/Yritys>

<http://www.refresco.fi/index.php?id=16>

REFRESCO OY. Wojtek Gajewski. [Viitattu 2012]. Refresco Oy:n Planned Maintenance materiaali.