



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# TÄYTTÖLINJAN ENNAKKO- HUOLLON KEHITTÄMIS- SUUNNITELMA

TEKIJÄ: Joni Lehto

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä Joni Lehto			
Työn nimi Täyttölinjan ennakkohuollon kehittämissuunnitelma			
Päiväys	18.12.2013	Sivumäärä/Liitteet	55/6
Ohjaaja(t) Esa Jääskeläinen, Lauri Multanen, Pentti Halonen			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Olvi Oyj			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Olvi Oyj:lle Iisalmessa. Työn tavoitteena oli selvittää Olvin kunnossapidon ja siihen liittyvien toimien nykytila. Toinen selkeä tavoite oli pystyä nykytilan ja tutkimusten perusteella tuomaan esille kehitystoimet, joilla kunnossapitotoimintaa voidaan tulevaisuudessa kehittää. Nykytilan kartoitus perustui kyselytutkimukseen, joka pidettiin 17:sta Olvin työntekijälle, vuoden 2011 kunnossapidon henkilöstötutkimukseen ja kunnossapitojärjestelmä Arrow Maintista saatuun informaatioon.</p> <p>Opinnäytetyössä käydään lyhyesti läpi yleisiä asioita Olvi-konsernista. Tarkemmassa esittelyssä on emoyhtiö Olvi Oyj. Olvin uusinta täyttölinjaa, täyttölinjaa 10:n käsitellään hiukan tarkemmin. Uuden ja hyväkuntoisen laitekannan vuoksi tämä linja on hyvä pilottikohde ennakoivan kunnossapidon kehitystoimille.</p> <p>Teoriaosassa käsitellään yleistä kunnossapidon teoriaa. Pääpaino on ennakoivan kunnossapidon käytännöissä. TPM -filosofiaa ja käyttäjäkunnossapitoa käsitellään tarkemmin, koska nämä tukevat työssä esitetyjä kehitystoimia. Lisäksi käsitellään kunnossapidon tietojärjestelmiä, koska ne ovat oleellinen osa nykyaikaista kunnossapitoa.</p> <p>Tutkimuksen tuloksena saatiin selkeä kuva toiminnan nykytilasta. Yhdessä alan kirjallisuuden kanssa tutkimustulokset muodostivat näkemyksen toimista, joilla kunnossapitoa voidaan kehittää. Näille toimille on haastattelun ja nykytilan perusteella selkeä tarve. Kehitystoimet on suunnattu nykyiselle organisaatiolle. Kuitenkin on muistettava resurssien tarve toiminnan systemaattisessa kehittämisessä.</p> <p>Työn lopuksi määrittellään kehitystoimet, joilla toimintaa on kehitetty läpi eri toimialojen aina kilpailijoita myöten. Kehitys askeleet on havainnollistettu selkeästi myös visuaalisessa muodossa.</p> <p>OPS! Maintenance visio: Tuotantolinjojen häiriötön toiminta.</p>			
Avainsanat kunnossapito, ennakoivakunnossapito, käyttäjäkunnossapito, kehittäminen			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Joni Lehto			
Title of Thesis Preventive maintenance development plan of filling line			
Date	18.12.2013	Pages/Appendices	55/6
Supervisor(s) Mr. Esa Jääskeläinen, Mr. Lauri Multanen			
Client Organisation /Partners Olvi Plc			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was carried out to the client organization Olvi Plc, Iisalmi. The aim was to identify the current state of Olvi's maintenance and associated activities. The second goal was to bring out improvement activities based on the current state and research which we can use to improve maintenance in future. The current state research was based on a survey, maintenance staff survey of 2011 and information obtained from the maintenance information system Arrow Maint. 17 people were interviewed for this current state research.</p> <p>The thesis presents Olvi Plc and briefly review the Olvi Group. The filling line 10 gets a little more attention because it is the latest filling line. That's why it is a good target to pilot these improvements.</p> <p>The theory part of the thesis presents industrial maintenance in general. The emphasis is on preventive maintenance practices. TPM philosophy and operator driven reliability are dealt with in much more detail. Because they support the improvement activities. Maintenance information systems were also paid more attention to because they are an essential part of modern maintenance.</p> <p>The thesis provides a clear picture of the current state. The literature about the maintenance and development together with the results of this research gives a vision how the maintenance can be developed. There is a clear need for those activities according to the interviews and current state. Improvement activities which were mentioned are directed to the current organization. However it is important to remember the need for resources in systematic development.</p> <p>Finally the improvement activities were defined. The activities are the same which are used in different sectors and also competitors. The improvement steps are illustrated clearly in a visual format.</p> <p>OPS! Maintenance visio: Trouble free production of filling lines.</p>			
Keywords maintenance, preventive maintenance, operator driven reliability, improving			



## ESIPUHE

Tämän opinnäytetyön valmistuminen päättää tältä erää opintoni. Neljän vuoden ahertaminen töiden ja perheen ohessa on ollut raskasta, mutta nyt aherrus palkitaan. Opiskelu konkretisoituu valmistumisen myötä.

Opinnäytetyö tehtiin syksyn ja alkutalven 2013 aikana Olvi Oyj:lle. Työn valmistumisen tiimoilta haluan kiittää työn ohjaajia Esa Jääskeläistä, Pentti Halosta sekä Olvin tuotantojohtaja Lauri Multasta. Kiitokset ovat ansainneet myös kaikki muutkin henkilöt, jotka osallistuivat työhön esimerkiksi osallistamalla haastatteluun. Erityiskiitoksen on ansainnut Olvin kehitysinsinööri Sami Kajan. Hänen kanssaan käytyt jokapäiväiset keskustelut ja tsemppaus ovat pitäneet vision selvänä mielessä.

Kiitokset kuuluvat ansaitusti myös kotijoukoille. Suurin kiitos kuuluu puolisololleni, joka neljän vuoden ajan jaksoi tukea ja kannustaa. Se kannatti.

Tähän on hyvä päättää vuosi 2013. Uusi vuosi tuo toivottavasti uusia tuulia ja pääsemme kehittämään toimintaamme Olvilla todenteolla.

Iisalmessa 19.12.2013

Joni Lehto

# SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ESIPUHE

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

1	JOHDANTO .....	9
2	OLVI OYJ.....	10
2.1	Olvi konserni .....	11
2.2	Tuotanto .....	13
2.2.1	Täyttölinjat .....	13
3	TÖLKKILINJA L10.....	15
4	KUNNOSSAPITO .....	18
4.1	Kunnossapidon määritelmä.....	18
4.2	Kunnossapitolajit.....	19
4.2.1	Huolto .....	20
4.2.2	Ehkäisevä kunnossapito.....	20
4.2.3	Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu .....	21
4.2.4	Korjaava kunnossapito .....	22
4.2.5	Parantava kunnossapito.....	22
4.3	KNL – Kokonaistehokkuus.....	23
4.4	Kunnossapidon talous .....	24
4.5	Kunnossapidon tietojärjestelmät .....	25
4.5.1	Kunnossapidon tietojärjestelmien rakenne .....	26
4.6	Arrow-tietojärjestelmät.....	28
4.6.1	Arrow MachineTrack.....	28
4.6.2	Arrow Maint.....	29
5	TPM – KOKONAISVALTAINEN TUOTTAVA KUNNOSSAPITO .....	30
5.1	TPM:n päämäärät .....	33
5.2	TPM:n Käyttöönotto .....	33
6	ODR – KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO.....	35
6.1	Käyttäjäkunnossapidon tavoitteet.....	35
6.2	Hyödyt.....	36

7 TOIMINNAN NYKYTILA .....	37
7.1 OPS! – Olvi Production System! .....	37
7.2 Kunnossapito Olvilla .....	38
7.2.1 Kunnossapitotoiminta täyttölinja 10:lla .....	38
7.2.2 Olvin kunnossapito-organisaatio.....	39
7.2.3 Kunnossapidon tietojärjestelmät Olvilla.....	40
7.2.4 Ennakoiva kunnossapito .....	41
7.2.5 Korjaava kunnossapito .....	42
7.3 Kunnossapidon henkilöstötutkimus 2011 .....	44
7.4 Haastattelut.....	45
7.4.1 Kooste vastauksista .....	46
8 KUNNOSSAPIDON KEHITTÄMINEN.....	48
8.1 Vastuualueiden määrittelyt .....	49
8.2 5S.....	50
8.3 Ennakkohuollon kehittämiseen tarvitaan dataa.....	50
8.4 Käytön suorittaman kunnossapidon käyttöönotto .....	51
8.4.1 Käyttöönoton toteutus.....	52
8.5 OPS! – ennakkohuoltojärjestelmä.....	53
9 YHTEENVETO.....	54
10 LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	55

## LIITTEET

Liite 1 - Laitekuvat linja 10

Liite 2 - Linja 10 prosessikaavio

Liite 3 - Korjaamon laitosasentaja toimenkuvaus

Liite 4 - Tuotannon laitosasentaja toimenkuvaus

**Lyhenteet ja määritelmät**

<b>5S</b>	Japanissa kehitetty työkalu järjestyksen ja siisteyden ylläpitoon.
<b>Arrow Maint</b>	Kunnossapitojärjestelmä.
<b>Arrow Machine Track</b>	Koneiden seurantajärjestelmä
<b>TPM</b>	Total Productive Maintenance
<b>LEAN</b>	Toyotan kehittämä tuotantofilosofia
<b>ODR</b>	Operator Driven Reliability, käyttäjäkunnossapito
<b>OPS!</b>	Olvi Production System – Olvin uusi tuotantofilosofia
<b>OEE</b>	Overall Equipment Effectiveness, kokonaistehokkuus
<b>VSM</b>	Value Stream Mapping, arvovirta kuvaus
<b>MTTR</b>	Mean time to repair - korjausaika
<b>MTBF</b>	Mean time between failure – vikaantumisväli
<b>MWT</b>	Mean waiting time – odotusaika
<b>MDT</b>	Mean down time – seisonta-aika
<b>KMP</b>	Kierrätysmuovipullo



## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus tuoda esille toimet, joilla Olvi Oyj:n täyttölinjan ennakkohuoltojärjestelmää pyritään kehittämään. Työn toisena tarkoituksena on kuvata yleisesti Olvin kunnossapitotoiminnan nykytilaa. Työn kohteena on Olvi Oyj:n kunnossapitotoiminta Iisalmen panimolla. Kehityskohteet täyttölinjojen ennakoivan kunnossapidon kehittämiseen esitetään Olvin uusimmalle täyttölinjalle. Opinnäytetyön lähtökohtana oli Olvin nykyisen kehitysinsinöörin ja tuotantojohtajan visio Olvi Production Systemistä (OPS!). OPS!:n on tarkoitus antaa eväät ja työkalut kehittää koko tehtaan toimintaa, myöhemmin myös konsernitasolla. OPS! tukeutuu pitkälle LEAN-oppeihin, näistä ovat mukana muun muassa 5S, VSM ja TPM. Keskustelut johtivat siis siihen, että tuli selkeä tarve ja halu kehittää myös kunnossapitotoimintaa, joka on yksi peruspilareista kaikessa muussa toiminnassa.

Kunnossapito on tuotteen valmistusprosessiin liittyvien osaprosessien tärkeimpiä tukitoimia. Monesti se nähdään vain pelkkänä miinusmerkkinä talouslaskelmissa. Sitähän se onkin, jos toimivan kunnossapidon ja varsinkin ennakkohuollon vaikutusta ei osata mieltää esimerkiksi täyttölinjan kokonaistehokkuuteen. Tutkittiinpa tuotelaatua, tuotehygieniää tai yksittäisen koneen toimintavarmuutta niin näiden kaikkien takaa pitäisi pystyä löytämään kunnossapidon merkitys. Valitettavan usein kunnossapidon merkitys huomataan vasta negatiivisessa mielessä tai auttamattomasti liian myöhään.

Nykyisen maailman markkinatilanteen vuoksi oman toiminnan tarkastelu ja kehittäminen ovat avainasemassa, kun halutaan parantaa omia asetelmia kilpailijoihin nähden. Kunnossapitokin kehittyy koko ajan. Laitekanta muuttuu ja modernisoituu, mutta samalla osa laitteista vanhenee. Toimivalla ennakkohuollolla pystytään kuitenkin minimoimaan vikaantumiset ja laiterikot jotka aiheuttavat lyhyitä ja joskus pidempiäkin seisokkeja prosesseissa.

Kunnossapito voidaan jakaa suunniteltuun eli ennakoivaan kunnossapitoon ja häiriökorjaukseen eli korjaavaan kunnossapitoon. Työn lähtökohtana oli pyrkiä tuomaan esille Olvi Oyj:n täyttöosaston kunnossapidon nykytila. Tavoitteeksi asetimme nykytilan perusteella luoda ennakkohuollon kehitysuunnitelma täyttölinja 10:lle. Työssä tuli käytyä laajemmin läpi kehitystoimia kunnossapitoon liittyen. Näitä kuitenkin kannattaa pilotoida täyttölinja 10:llä. Tehokas ja toimiva ennakkohuoltojärjestelmä mahdollistaa esimerkiksi seuraavia merkittäviä etuja: tuotantolaitteiden kokonaistehokkuus pysyy korkeana, laadukas lopputuote ja koneen säilyminen pitkään huippukunnossa.

## 2 OLVI OYJ

Vuonna 1878 perustettu Olvi Oyj on Iisalmelainen perheyryitys ja samalla Olvi-konsernin emoyhtiö. Olvin pääkonttori ja panimo sijatsevat kauniilla paikalla Luuniemessä Porovesi järven rannalla. Tehdas on toiminut samaisella tontilla jo 135 vuotta. Kuvassa 1 näkyy Olvin Iisalmen panimon tehdas-alue. Olvin juuret ovat Luuniemessä ja Iisalmen järvimaisemassa. Maantieteellinen sijainti, järvet ja suomalaisuus ovat osa yrityksen dna:ta, mitä muut eivät voi kopioida. Tämä on se erottava tekijä, jolla Olvi erilaistuu muista suomessa toimivista panimoista. Olvi perustaa toimintansa alla lueteltuihin perusarvoihin: (Olvi Oyj, Internet-sivut.)

### **Suomalaisuus**

”Haluamme olla suomalaisten kuluttajien parhaita asiantuntijoita. Tarjoamme suomalaisen vaihtoehdon ja valmistamme tuotteemme suomalaisia kuluttajia varten” (Olvi Oyj 2013.)

### **Vastuullisuus**

”Arvostamme vastuullisuutta omissa toimissamme, odotamme vastuullisuutta jokaiselta Olvi-konsernin työntekijältä ja yhteistyökumppaneiltamme. Tekemällä asioita, jotka osaamme parhaiten, tuotamme voittoa ja pystymme täyttämään sitouksemme henkilöstölle, omistajille, yhteiskunnalle ja muille sidosryhmille. Tehokas, laadukas ja ympäristöystävällinen toiminta sekä vankka talous taakavat toiminnan jatkuvuuden.” (Olvi Oyj 2013.)

### **Positiivisuus**

”Positiivisuus on tapamme toimia ja vastata haasteisiin. Positiivisuuden avulla tavoitteemme muuttuvat tuloksiksi ja menestykseksi. Osaava, hyvinvoiva ja sitoutunut henkilöstö on tärkein resurssimme hyvien tuloksien saavuttamiseen.” (Olvi Oyj 2013.)

### **Asiakaskeskeisyys**

”Jokaisella Olvi-konsernin työntekijällä on olemassa asiakas, jonka tarpeet ovat olemassaolomme perusta. Tunnistamme asiakkaidemme tarpeet ja ohjaamme kaikkea toimintaamme näiden tarpeiden täyttämiseksi.” (Olvi Oyj 2013.)



KUVA 1. Olvi Oyj Iisalmen tehdas, sekä pääkonttori Luuniemessä. Olvi 2012.

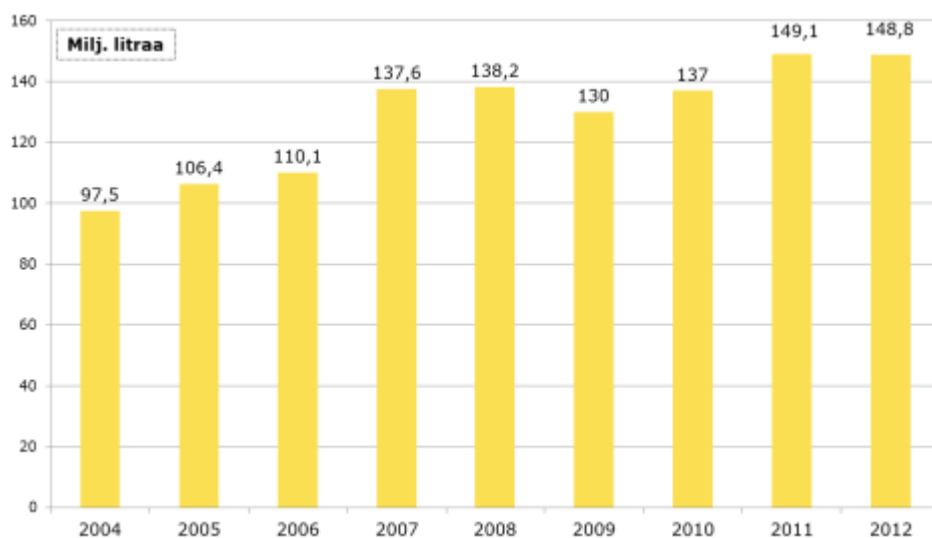
## 2.1 Olvi konserni

Tällä volyymilla toimivista panimoista Olvi on ainut suomalainen panimo. Konserniin kuuluvat myös Baltian nimekkäimmät panimot. Konserniin kuuluvat tehtaot Virossa, Latviassa, Liettuassa ja Valko-Venäjällä (kuva 2). Emoyhtiö omistaa virolaisen A Le Coqin 100 prosenttisesti, latvialaisesta A/S Cessu Aluksesta 99,67 prosenttia, liettualaisesta Volfas Engelmanista 99,58 prosenttia ja valkovenäläisestä Lidskoe Pivosta 91,58 prosenttia. (Olvi Oyj 2013.)



KUVA 2. Olvi-konsernin panimot. Olvi 2013.

Iisalmen tehtaan kokonaistuotanto oli vuonna 2012 noin 148,8 miljoonaa litraa erilaisia juomia, kun koko konsernin myynti ylitti toisen kerran 500 miljoonan litran rajapyykin ja oli 526 miljoonaa litraa. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2012 312,2 miljoonaa euroa ja se teki voittoa noin 30,5 miljoonaa euroa. Kuvasta 3 käy ilmi Olvi Oyj:n emoyhtiön valmistuslitrojen kehitys. (Olvi Oyj 2013.)

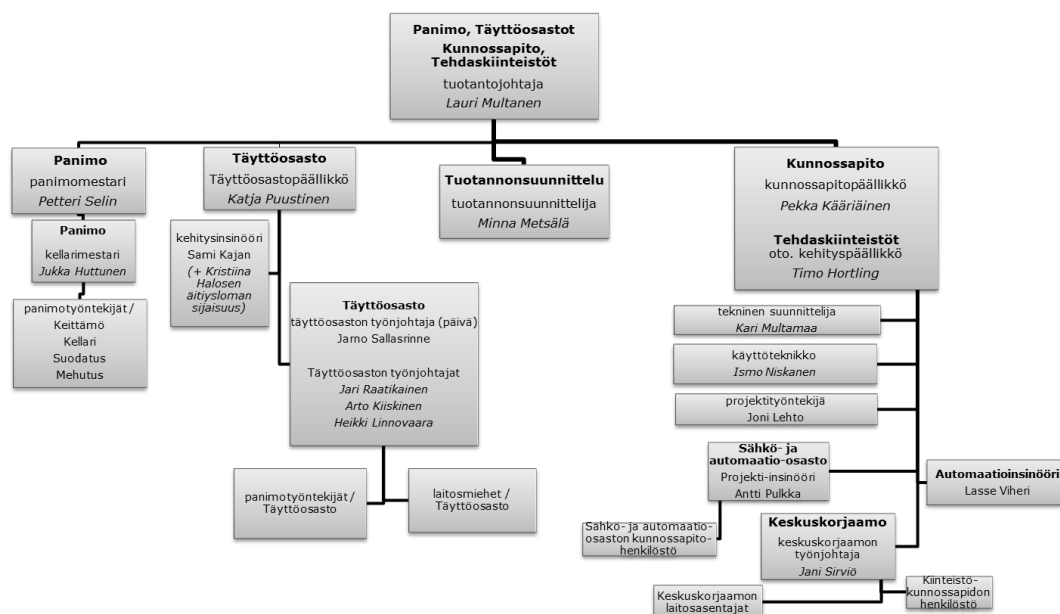


Kuva 3. Olvi Oyj:n valmistuslitrojen kehitys 2004-2012 (Olvi Intranet 2013).

## 2.2 Tuotanto

Olvin pyrkimys on olla kokonaisvaltainen juomatalo, tarjoten asiakkaille positiivisiä makunautintoja eri tuoteryhmissä. Olvi valmistaa tuotteita lähes kaikissa tuoteryhmissä: oluita, siidereitä, lonkeraita, virvoitusjuomia, hyvinvointijuomia, kivennäisvesiä, urheilu- ja energiajuomia. Olvin brändit Suomessa ovat OLVI- oluet, siiderit ja lonkerot, Sandels-oluet, FIZZ-siiderit, Olvi KevytOlo-kivennäisvedet ja -virvoitusjuomat, Angry Birds- virvoitusjuomat, TEHO Sport-urheilujuomat ja TEHO-energiajuomat. (Olvi Oyj 2013.)

Tässä työssä keskitytään pelkästään tuotannon koneiden ja laitteiden ennakkohuollon kehittämiseen. Täyttöosasto työllistää noin 100 henkilöä. Kuvasta 4 käy ilmi tuotannon ja kunnossapidon organisaatio.



KUVA 4. Olvin emoyhtiön tuotannon organisaatio. Olvi 2013.

### 2.2.1 Täyttölinjat

Olvin Iisalmen panimossa on kuusi täyttölinjaa. Näillä täyttölinjoilla mehuttamon ja panimon prosesseista valmistuneet erilaiset juomat pakataan erikokoisiin alumiinitölkkeihin, kmp –tai kiertolasi pulloihin ja ravintola-astioihin. Nämä jo täytetyt tuotteet voidaan pakata vielä erilaisiin moni pakkauksiin tai laatikoihin.

Olvin tällä hetkellä vanhin käytössä oleva täyttölinja on Linja 2. Vuonna 1993 käyttöönotettu linja on niin kutsuttu "astialinja". Linjalla täytetään ravintoloiden käyttämiä 10 tai 30 litran astioita. Tuotteina linjalla on virvoitusjuomat, oluet, long drink -juomat ja siiderit. Täyttölinja toimii yhdellä henkilöllä, jolloin laskennallinen kapasiteetti on 130 astiaa tunnissa.

Toiseksi vanhin täyttölinja on vuonna 1997 käyttöönotettu lasipullolinja. Linjalla 3 täytetään perinteistä ruskeaa kiertolasipulloa 0,33 litran koossa. Täytetty pullo voidaan pakata 24 pullon koriin tai joko 6 tai 12 pullon pahvipakkauksiin. Tuotantokapasiteetti tällä linjalla on 55 000 pulloa tunnissa.

Linja 5 on Olvin ensimmäinen tölkkilinja. Linja on hankittu myös vuonna 1993. Lopputyön valmistamisen aikana täyttölinja ei ole enää käytössä ja se puretaan pois. Linjalla voidaan täyttää 0,33 tai 0,5 litran tölkkejä. Tuotteen voidaan pakata irtotölkkeinä kennolevyille tai pahvialustalle. Lisäksi tölkit voidaan pakata eri kokosiin kutistemuovipakkauksiin.

Olvin kierrätysmuovipullolinja on hankittu vuonna 2007. Linjalla tehdään Olvin muovipulloissa olevat tuotteet. Pakkauskokoina on 0,45, 0,5, 0,95, 1,5 ja 2,0 litran pullot. Pullot pakataan kennolevyille irtonaisina tai erilaisina kutistemuovipakkauksina. Nimellisteho on 17 000 pulloa tunnissa, riippumatta pullon koosta tai muodosta.

Vanhempi käytössä olevissa tölkkilinjastoista on linja 8. Olvin toiseksi uusin täyttölinja on hankittu vuonna 2008. Linjalla on mahdollista pakata oluita, virvoitusjuomia, siidereitä ja lonkeroita 0,33, 0,5 ja 0,568 litran tölkkeihin. Nämä tölkit voidaan pakata joko kenno- tai pahvialustalle yksittäis- tai monipakkauksina. Täyttönopeudet tuotteista riippuen ovat 30 000–52 000 tölkkiä tunnissa.

Uusin täyttölinja on vuonna 2012 käyttöönotettu tölkkilinja. Tölkkilinjalla voidaan täyttää neljää eri tölkkikokoa; 0,33, 0,355, 0,5 ja 0,568 litran tölkkejä. Tölkit voidaan pakata pahvialustalle tai pahvilaatikoihin. Tällä linjalla ei ole mahdollisuutta pakata tuotteita kennolevyille. Täyttönopeudet ovat 55 000–75 000 tölkkiä tunnissa pakkauksesta riippuen. Täyttölinjan toimintaan perehdytään myöhemmin tarkemmin.

### 3 TÖLKKILINJA L10

Tässä opinnäytetyössä täyttöosaston ennakkohuollon tarkastelun kohteena toimii täyttölinja 10. Linja 10 on Olvin uusin täyttölinja, joka otettiin käyttöön maaliskuussa 2012. Laitekannaltaan linja on moderni ja hyväkuntoinen. (Olvi Oyj, Intranet 2013). Tämä tietysti hiukan vääristää kunnossapidollista tarkastelua, mutta toisaalta on taas hyväkin kohde tarkastella ennakkohuolto toimintaa, koska on lähtökohtaisesti hyvässä kunnossa.

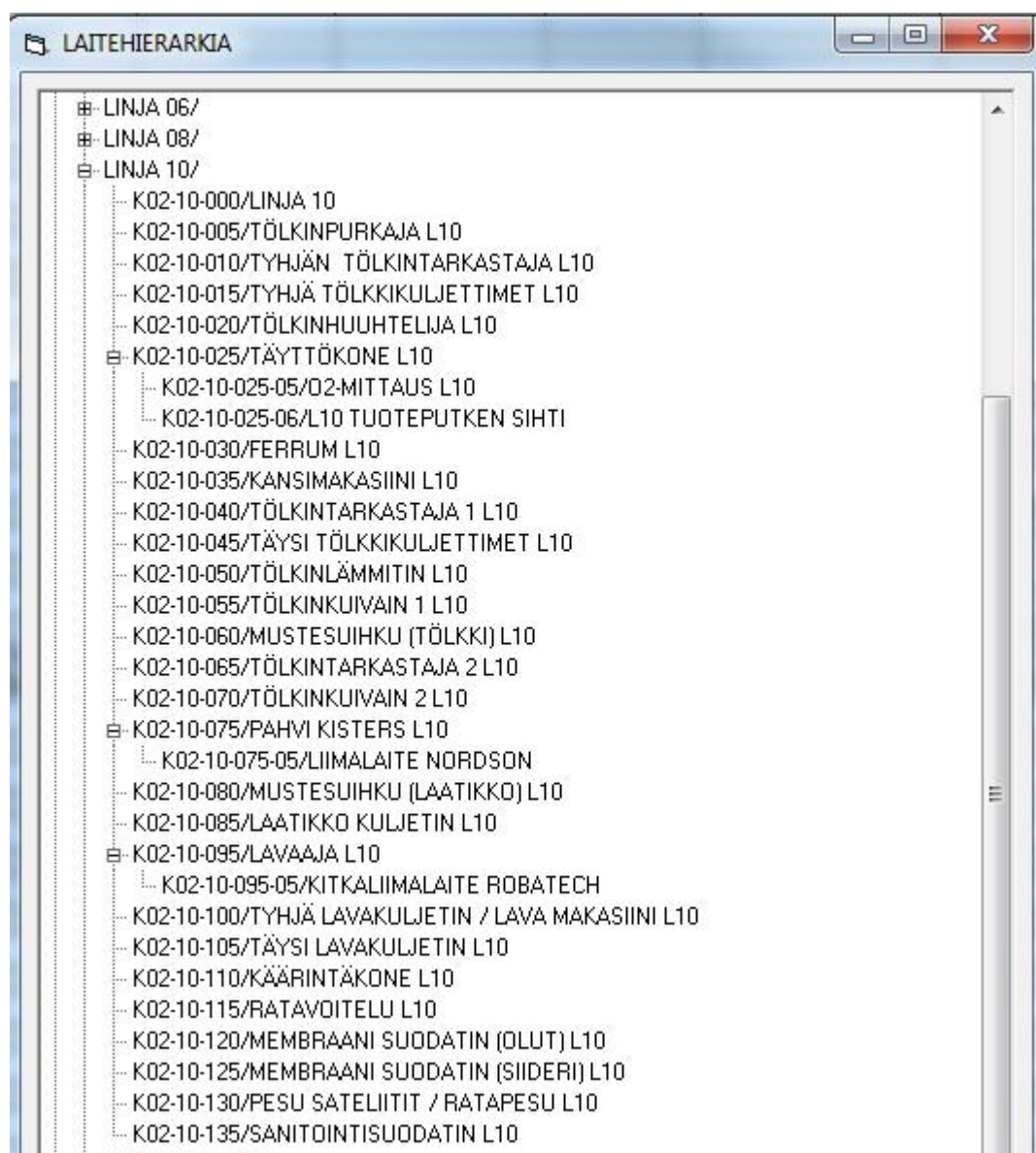
Täyttölinjalla pystytään valmistamaan alumiinisia juomatölkkejä neljässä eri tölkkikoossa. Tölkit voidaan pakata pahvialustalle (ns. avolaatikko) tai -laatikkoon (ns. matkalaukku). Ylivoimaisesti suurin volyyymi on 0,33 litran tölkkikoossa. Olvin tuotteista noin 90 eri tuoteriviä voidaan valmistaa tällä linjalla, mutta aktiivisesti linja 10:llä valmistetaan noin 40:tä eri tuotetta.

Täyttölinjan toiminta voidaan jakaa viiteen päätoimintoon:

- Tölkkien purku täyttölinjalle ja tarkastaminen (tökinpurkaja ja tölkitarkastaja).
- Täyttö, kannen saumaus ja tarkastaminen (täyttökone, Ferrum ja tölkitarkastaja).
- Lämmitys, kuivaus ja merkintä (tökinlämmitin, kuivaimet ja mustesuihkukirjoittimet).
- Tölkkien pakkaaminen pahviin (Kisters).
- Pakattujen myyntiyksiköiden siirto varastoon (Robobox ja lavakuljettimet). (Olvi Oyj, Intranet 2013).

Kuvat näistä laitteista ovat liitteessä 1 ja prosessikaavio liitteestä 2, jossa on tarkemmin määritelty toiminnot linja 10:nen täyttöprosessin aikana. Edellä mainitut toiminnot laitteineen muodostavat rungon linjan toimintaperiaatteelle. Laitteille kohdistuu valtaosa kunnossapidollisista töistä täyttölinja 10:llä.

Näitä edellä mainittuja toimia suorittavista laitteista muodostuu periaatteessa linjan kriittisimmät laitteet. Toki lisäksi on vielä erinäinen määrä tölkki- ja pakettikuljettimia. Kuvassa 5 näkyy Arrow Maint kunnossapitojärjestelmän laiteluettelo linjalta 10 ja kuvassa 6 vastaavasti Arrow MachineTrackin käynninseuranta linja 10:n täyttökoneelta. MachineTrackilla linjan toimintaa voidaan seurata reaaliajassa. Kuva tosin on takautuvasti viikolta 24.



KUVA 5. Arrow Maint - Linja 10:n laiteluettelo. Lehto 2013.





KUVA 6. Arrow MachineTrack konenäyttöllä linja 10:n täyttökone. Lehto 2013.

## 4 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito on käsitteenä hyvin laaja ja monesti ymmärretäänkin hyvin monin eri tavoin. Toisille se on pelkkää vikojen korjausta ja sitä suorittavat vain asianomaisen organisaation henkilöt. Tämä alkaa kuitenkin olla jo hiukan vanhanaikainen käsite. (Järviö ja Lehtiö 2012).

### 4.1 Kunnossapidon määritelmä

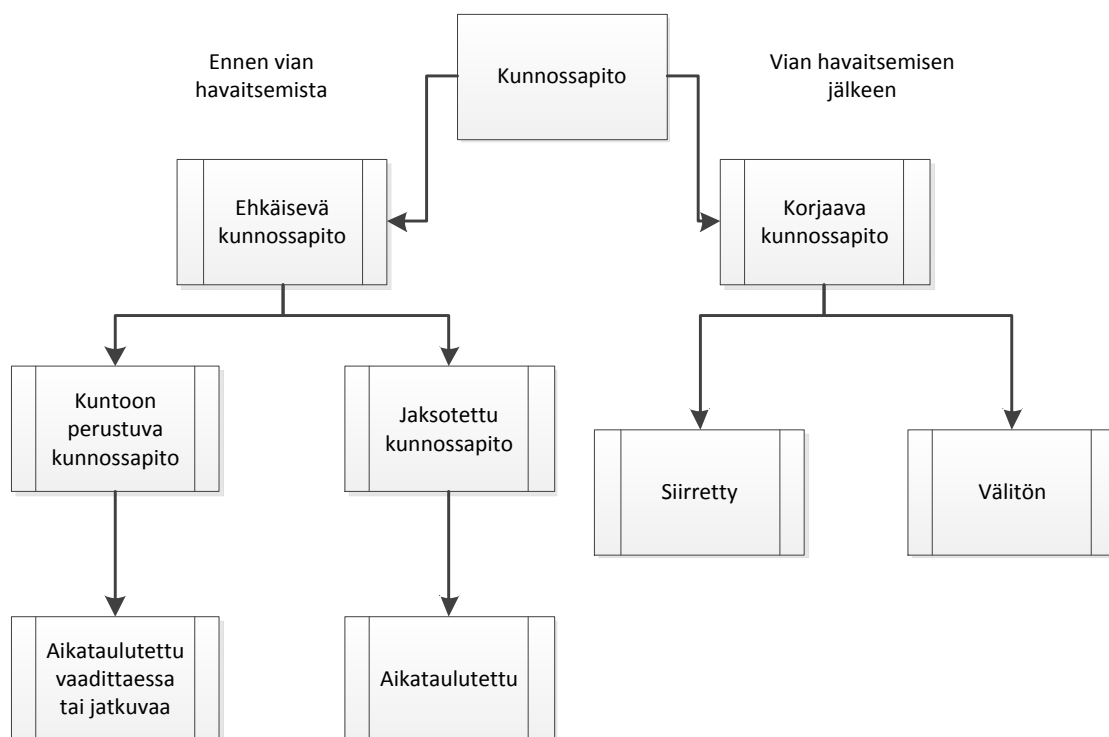
Kirjallisuudessa kunnossapidolle annetaan monenlaisia määritelmiä. Standardin SFS-EN 13306:2010 mukaan kunnossapito määritellään seuraavasti: "Kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon." Kunnossapitoa löytyy kaikilta teollisuuden aloilta, joiden prosesseissa vain on koneita ja laitteita. (SFS-EN 13306:2010.)

Vastaava standardi PSK 6201:2011 määrittelee kunnossapidon seuraavasti: "Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana." (PSK 6201:2011.)

## 4.2 Kunnossapitolajit

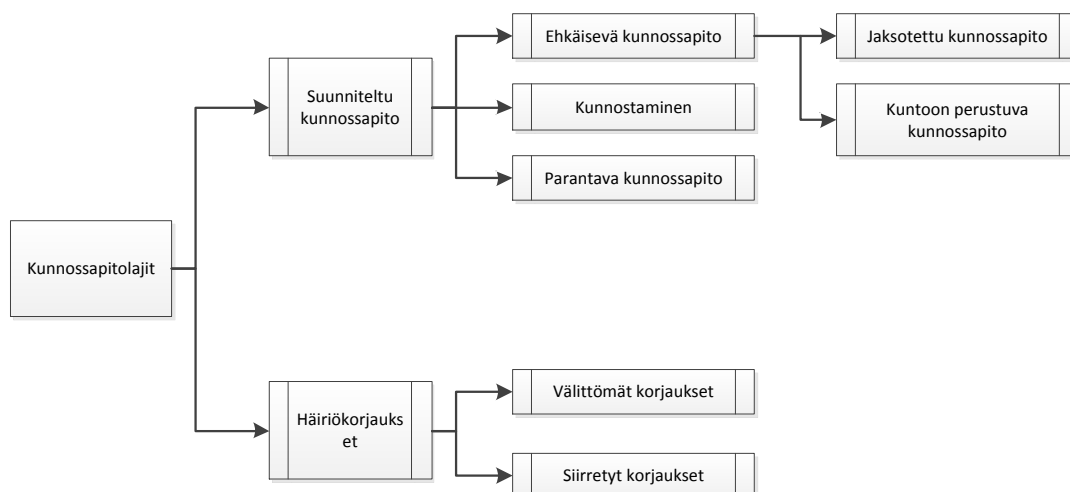
Kunnossapitoa on aina luokiteltu eri lajeihin tai luokkiin. Jorma Järviö luokittelee myös kunnossapito termin korvanneen termin tuotanto-omaisuuden hoitamisen samoin periaattein. Jaottelu eri lajeiksi on tehokkaan johtamisen yksi perusedellytyksistä. Näillä jaoilla seurataan esimerkiksi kunnossapidon tehokkuutta vertailemalla erilaisten työlajien ja tehtyjen työtuntien määrää. (Järviö 2012, 46.)

SFS-EN 13306:2010 jaottelee kunnossapitoimenpiteet vian havaitsemisen mukaan, kuten kuviosta 1 voidaan huomata. SFS-EN 13306 jakaa kunnossapitolajit kahteen osaan; ennen vikaantumista ja vikaantumisen jälkeen suoritettavaan. Ennen vian havaitsemista tapahtuvissa kunnossapitotoimissa on kyse ehkäisevästä kunnossapidosta joka jakaantuu kuntoon perustuvaan (jaksotettu, jatkuva tai tarvittaessa) ja jaksotettuun kunnossapitoon. Vian havaitsemisen jälkeen on puolestaan kyse korjaavasta kunnossapidosta, joka on siirrettyä tai välitöntä.



KUVIO 1. Kunnossapitolajit SFS-EN 13306:2010 mukaan.

PSK 6201:2011 määrittely kunnossapitolajeille on hyvin samankaltainen kuin aiemmin esitetty SFS-EN 13306:n. Kuvasta 2 voidaan nähdä PSK 6201:2011 standardin mukainen jako. Eroavaisuuksina näiden kahden standardin välillä on se, että PSK huomioi myös parantamisen ja kunnostamisen.



KUVIO 2. Kunnossapitolajit PSK 6201:2010 mukaan.

#### 4.2.1 Huolto

Huoltamalla on tarkoitus pitää yllä laitteiden käyttöominaisuuksia. Huoltamisen ja ehkäisevän kunnossapidon tehtävät ovat osittain päällekkäisiä ja näiden luokitusten rajausta on häilyvä. Merkitys korostuu, kun palautetaan heikentynyt toimintakunto alkuperäiseksi tai estetään vaurion syntyminen. Huoltotoimet tehdään yleensä jaksotetusti esimerkiksi käyttöajan tai -määrän mukaan. Seuraavat toimet liittyvät jaksotettuun huoltoon:

- puhdistus
- huoltaminen
- voitelu
- kalibrointi
- käytön suorittama kunnossapito
- kuluvien osien vaihtaminen
- toimintakyvyn palauttaminen (Järviö 2012, 49-50).

#### 4.2.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon tarkoitus on minimoida vikaantumisen riskit ja pitää koneen toimintakuntoa yllä. Ehkäisevää kunnossapitoa voidaan tehdä säännöllisesti tietyin väliajoin. Säännöllisyyttä voi ohjata esimerkiksi kalenteri tai käyttötunnit. Ennakoivaa kunnossapitoa voidaan suorittaa myös koneen kunnan sitä vaatiessa. Ehkäisevän kunnossapidon toimia ovat muun muassa:

- tarkastaminen
- kuntoon perustuva kunnossapito (kunnonvalvonta sekä kuntoon perustuva suunniteltu korjaus)
- määräystenmukaisuuden toteaminen
- testaaminen
- käynninvalvonta
- vikaantumistietojen analysointi (Järviö 2012, 49-50).

Kunnonvalvonta on osa ennakoivaa kunnossapitoa. Kunnonvalvontaa voidaan suorittaa kohteen käydessä tai seisokin aikana. Kunnonvalvonnan avulla pyritään ennakoimaan alkava vikaantuminen, jotta vältetään suunnittelematon seisokki. Tarvittaessa korjaukset pystytään aikatauluttamaan ja

suunnittelemaan. Kunnonvalvontaa voidaan tehdä määrävälein tai se voi olla jatkuvaa. (Järviö 2012, 49-50).

#### 4.2.3 Ehkäisevän kunnossapidon suunnittelu

Yleensä ehkäisevä kunnossapito on suunniteltua toimintaa. Toimintaa on jaksoitettu kunnossapidettävän kohteen tuotannon sekä seisokkien yhteyteen. Ehkäisevä kunnossapito koostuu toimintolosuhteiden vaalimisesta, tarkastuksista ja kunnostustöistä. Toimiva ja tehokas ennakoiva kunnossapito edellyttää suunnitelmallisuutta ja aikataulutusta. Huoltotöiden suunnittelun apuna käytetään seuraavia tietoja:

- aikaisemmat kokemukset vikaantumisista (laitekohtaiset vikahistoriat)
- varaosat ja niiden käyttö
- koneen toimintaperiaate ja -ympäristö
- laitetoimittajan suositukset
- kriittisyys analyysit (Järviö 2012, 49-50).

Ehkäisevän kunnossapidon toiminnan toteuttaminen voi olla haasteellista. Huoltotoimien ylimitoitus ja menetelmien valinta ovat mahdollisia kohtia, joissa ennakoiva kunnossapito osoittaa haasteensa. Liika huoltaminen tai laitetoimittajan huolto-ohjeiden laiminlyönti on vain resurssien haaskausta. Oikein suunniteltuna ehkäisevän kunnossapidon kustannukset ovat kuitenkin merkittävästi alhaisemmat kuin suunnittelemattoman. (Järviö 2007, 77-79).

#### 4.2.4 Korjaava kunnossapito

Standardi SFS EN 13306-2010 määrittelee termin kunnossapito seuraavalla tavalla: "Korjaava kunnossapito on kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon." (SFS-EN 13306-2010). PSK 6201:2011 mukaan korjaava kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus. (PSK 6201:2011.)

Korjaava kunnossapito suoritetaan välittömästi vikaantumisen havaitsemisen jälkeen. Korjauksen tarkoituksena on saattaa rikkoontunut laite, osa tai komponentti kuntoon (korjataan). Siirretty korjaus on tilanne, jossa korjausta ei voida tai jostain muusta syystä suoriteta välittömästi. Korjaus siirretään suunnitellusti. Tällöin otetaan tietoinen riski esimerkiksi vian vaikutuksesta laatuun. Korjaavaan kunnossapitoon sisältyy seuraavia toimia:

- vian määrittäminen
- vian tunnistaminen
- vian paikallistaminen
- korjaus, väliaikainen korjaus
- toimintakunnon palauttaminen (Järviö 2012, 50).

#### 4.2.5 Parantava kunnossapito

Parantava kunnossapito tarkoittaa toimia, joilla pyritään parantamaan laitteiden toimintaa. Yleensä parantavaan kunnossapitoon lasketaan myös modernisoinnit tai koko laitteen korvaava investointi. Parantava kunnossapito on yleisesti jaettu kolmeen ryhmään. Ensimmäisessä ryhmässä kohteen suorituskykyä ei tarkoituksellisesti muuteta, vaan rakennetta muutetaan uudemmilla komponenteilla tai osilla. Toisessa ryhmässä on käsittelyssä erilaiset uudelleensuunnittelut ja korjaukset. Näillä on tarkoitus parantaa koneen luotettavuutta. Kolmannen ryhmän toimien tarkoituksena on parantaa koneen suorituskykyä. Yleensä modernisaatiolla uudistetaan sekä konetta, että valmistusprosessia. (Järviö 2012, 51).

### 4.3 KNL – Kokonaistehokkuus

Tuotannon kokonaistehokkuus KNL, lasketaan käytettävyyden (K), toiminta-asteen (N) ja laatukerroimen (L) tulolla. Tulokseksi saadaan prosenttiluku. Mitä suurempi prosenttiluku on, sitä parempi kokonaistehokkuus on. KNL tunnetaan myös nimellä OEE, joka tulee englannin kielen sanoista Overall Equipment Effectiveness. (Järviö 2011, 40.)

Käytettävyydellä (K) on tarkoitus kuvata laitteen toimintakykyä. Käytettävyys voidaan laskea kaavalla:

$$\text{Käytettävyys} = \frac{\text{Tuottava aika}}{\text{Käytettävissä oleva aika}}$$

Toiminta-asteella (N) on tarkoitus kuvata toteutuneen tuotantomäärän suhde maksimituotantomäärään käyntiaikana. Toisin sanoen sillä pyritään kuvaamaan, kuinka hyvin on saavutettu asetetut tuotantotavoitteet.

$$\text{Nopeus} = \frac{\text{Tuotantomäärä}}{\text{Nimellisaika} \times \text{Käyttöaika}}$$

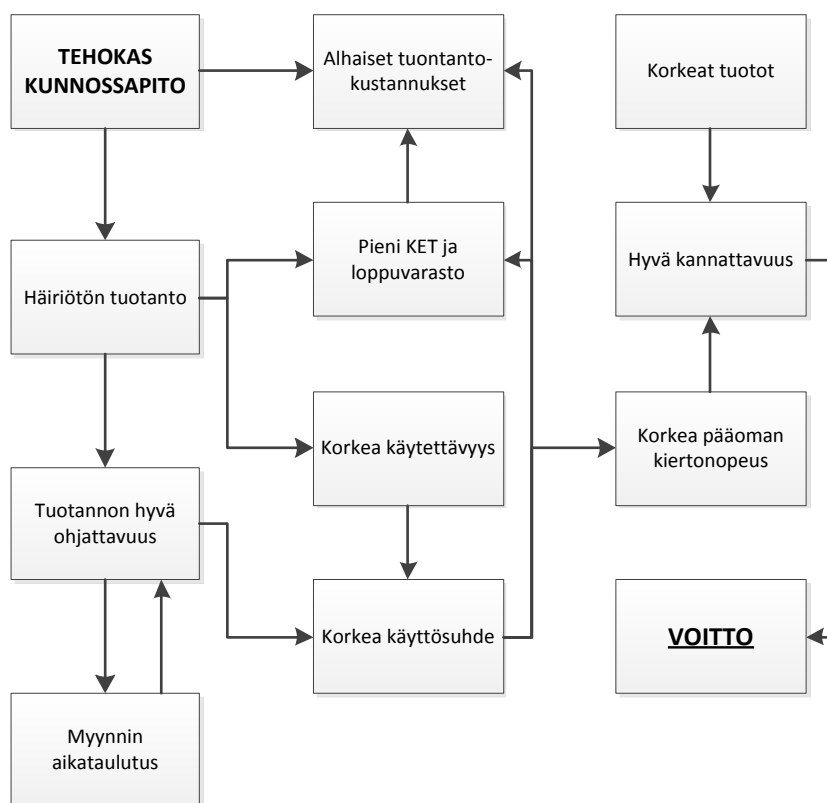
Laatukertoimella (L) on tarkoitus kuvata myynti- tai jatkojalostuskelpoisen tuotannon määrä kokonaistuotantomäärästä. Laatukerroin on myynti- tai jatkojalostuskelpoisen tuotannon määrä suhteessa koko valmistusmäärään.

$$\text{Laatu} = \frac{\text{Virheetön määrä}}{\text{Tuotettu määrä}}$$

Näiden kaavojen tuloksien tulo avulla voidaan laskea tuotannon kokonaistehokkuus (KNL). Vaikka yrityksessä kaikki kolme osa-aluetta olisi kohtuullisella tasolla, se ei vielä tarkoita, että kokonaistehokkuus olisi hyvä. Jos käytettävyys, toiminta-aste sekä laatukerroin olisivat kukin 90 %, saataisiin näiden tulolla (0,90\*0,90\*0,90) kokonaistehokkuudeksi vain 72,9 %. (Järviö 2011, 40.)

#### 4.4 Kunnossapidon talous

Kunnossapito on yksi suurimmista yrityksen kustannuksista heti pääoma- ja raaka-ainekustannuksien jälkeen. Jo pelkästään kunnossapitotyöt ja käytetyt varaosat muodostavat merkittävät vuotuiset kustannukset. Edellä mainittu vaikuttaa suoraan talouteen, mutta monesti vielä suuremmat kustannukset tulevat kunnossapidon epäsuorista vaikutuksista. Epäsuorat kustannukset syntyvät esimerkiksi siitä, kun kone tai tuotantoprosessi ei toimi ollenkaan laiterikon vuoksi tai toiminta on puutteellista. Kunnossapidolla on myös merkittävä vaikutus laitteiden elinikään, työturvallisuuteen, raaka-aineiden ja energian säästöön, ympäristöasioihin ja laitoksen imagoon. Kunnossapidon merkitystä ei yleensä ymmärretä oikein vaan parantunut tulos selitetään kaikella muulla. (Järviö 2007, 22.)



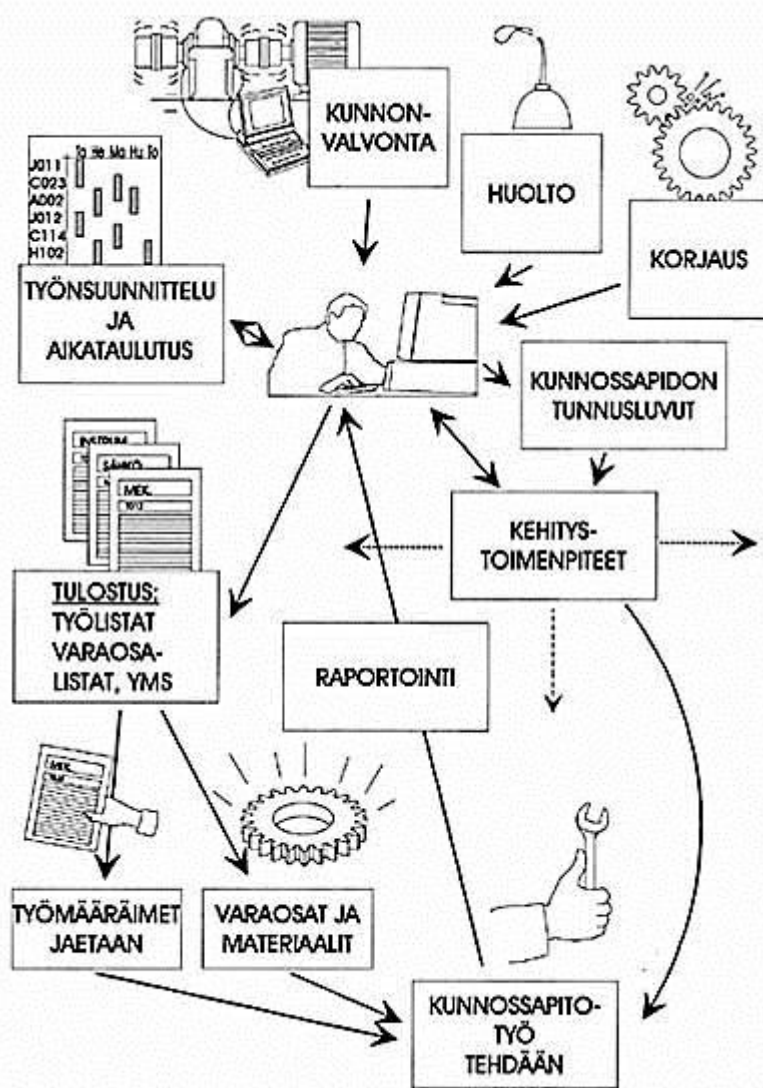
KUVA 9. Kunnossapidon vaikutus yrityksen kannattavuuteen. Patton 1983, mukailen Lehto 2013.

Kuva 9 mukaan tehokkaalla kunnossapidolla saavutetaan häiriötön tuotanto. Koneiden parantuneen käyntivarmuuden vuoksi puskurit ja varastot voidaan minimoida. Koska tuotanto on häiriötöntä, koneet ovat käytössä silloin, kun niitä tarvitaan. Tällöin päästään lyhyisiin ja täsmällisiin läpäisyaikoihin ja parantuneen ohjattavuuden kautta palvelemaan myyntiä entistä paremmin. (Järviö 2012, 179-180.)



## 4.5 Kunnossapidon tietojärjestelmät

”Kunnossapidon tietojärjestelmillä tarkoitetaan kunnossapidon toiminnanohjaukseen ja materiaalivirtojen hallintaan tarkoitettuja järjestelmiä, joista on tarvittavat yhteydet muihin tuotantolaitoksen tietojärjestelmiin. Käyttäjäkunnan muodostavat oma kunnossapito, tuotanto ja kunnossapitoa mahdollisesti hoitava ulkopuolinen yritys. Kunnossapitojärjestelmän käyttäjistä työntekijät ovat nykyisin tärkeässä asemassa, ja he vastaavat suurelta osin uuden tiedon tuottamisesta tietojärjestelmään. Järjestelmään voi sisältyä spesifiointi, tarjouspyyntö, tarjousten käsittely, tilaus, valmistuksen valvonta sekä tilausvalvonta.” (Opetushallitus 2013.)



KUVA 10. Kunnossapidon tietojärjestelmä. Opetushallitus 2013.

#### 4.5.1 Kunnossapidon tietojärjestelmien rakenne

Kunnossapidon tietojärjestelmä ratkaisuja on lukuisia. Tietojärjestelmä voi olla rakennettu esimerkiksi excel-taulukoihin. Toiminnallisuudet ja käyttötarkoitus on kuitenkin hyvin yhtenevää kaikissa ratkaisuissa. Esimerkiksi varaosien hallinta on hyvin samanlaista toimintaa kaikissa ympäristöissä. Kuvassa 10 on havainnollistettu kunnossapitojärjestelmien päätoiminnot. (Opetushallitus 2013.) Kunnossapidon tietojärjestelmä voidaan jakaa osa-alueisiin esimerkiksi seuraavalla tavalla:

##### 1. Kunnossapitokortistot

- laitekortit (mekaaninen, sähkö, automaatio, rakennus, tietohallinto jne.)
- paikkakortit (laitapaikat, sähköpaikat, automaatiopaikat, kiinteistöt jne.)
- hierarkiat
- varalaitteet
- tyyppilaitteet
- varaosakortit
- asiakirjakortit, dokumentit

##### 2. Päiväkirjat

- tuotantopäiväkirjat
- kunnossapitopäiväkirjat

##### 3. Posti

- järjestelmän sisäinen sähköposti
- tilauskehotusten käsittely ja hyväksyntä
- laskujen hyväksyntä

##### 4. Kunnossapitotöiden ohjaus

- vikaseuranta
- huolto
- työnsuunnittelu
- seisokkisuunnittelu
- projektisuunnittelu

##### 5. Materiaalien ohjaus

- varastojärjestelmä
- ostojärjestelmä
- laskujen tarkastus

##### 6. Kustannuslaskenta

- kustannusten valvonta
- jälkilaskenta

## 7. Myynti- ja laskutusjärjestelmä

- myyntitilaukset
- laskutus

## 8. Pääkäyttäjän toiminnot

- Kaikkien edellä mainittujen toimintojen hallinta ja kehitys
- Käyttäjätietojen ylläpito

## 4.6 Arrow-tietojärjestelmät

Arrow Engineering tarjoa kahta järjestelmää käynnissäpidon tietojärjestelmiksi. Jyväskylässä pääkonttoriaan pitävä kansainvälinen palveluyritys on erikoistunut yritysten tuottavuutta ja tuotantokoneiden käynnissäpitoa tehostavien ratkaisujen kehittämiseen ja ylläpitoon ja markkinointiin. ARROW järjestelmät tuovat asiakkaille mahdollisuuden kasvattaa tuotantokapasiteettia, sekä mahdollisuuden ohjata tuotanto – tai prosessilaitteiden toimintaa ja entistä tehokkaammin ja paremmin. (Arrow Engineering 2013).

Asiakkaita Arrowilla on eri puolilla maailmaa. ARROW-järjestelmät ovat toimialariippumattomia ja soveltuvat eri kokoisten ja eri toimialojen tuotantoyritysten työvälineiksi. Arrowin järjestelmiä käyttäviä yrityksiä on metalli-, elektroniikka-, muovi-, elintarvike-, puunjalostus- sekä graafisen teollisuuden aloilla (Arrow Engineering 2013.)

### 4.6.1 Arrow MachineTrack

ARROW Machine Track on työkalu tuotantokoneiden automaattiseen seurantaan. Järjestelmä kerää automaattisesti tietoa koneen käyttösuhteesta, häiriöistä, nopeudesta ja laadusta suoraan tuotantokoneelta. Koneilta voidaan kerätä esimerkiksi I/O-, laskuri- ja pulssitietoa sekä analogista tietoa. Järjestelmä toimii Windows- ja selainympäristössä ja tarjoaa monipuoliset liitännäismahdollisuudet erilaisiin koneisiin. (Arrow Engineering 2013.)

ARROW Machine Track tukee erilaisia raportointitarpeita. OEE-/KNL-mittarointi auttaa koko tuotantoprosessin kehittämisessä. Järjestelmän avulla voidaan saada selville myös kunnossäpidon tunnusluvut (MTTR, MTBF, MWT, MDT). Machine Trackissa on lisäksi selkeä graafinen raportointi analyysin tueksi. Modulaarisen rakenteen ansiosta järjestelmää voidaan laajentaa vaiheittain. (Arrow Engineering 2013.)

#### 4.6.2 Arrow Maint

Arrow Maint on työkalu kunnossapitotöiden hallintaan. Järjestelmän tarkoituksena on helpottaa töiden suunnittelua ja kehittää ennakoivaa kunnossapitotoimintaa. Järjestelmällä voidaan myös ylläpitää laite-, varaosa- ja toimittajarekisteriä. Tehtäviä kunnossapitotöitä voidaan vaiheistaa ja seurata järjestelmän avulla. Ohjelma toimii Windows- ja selainympäristössä, tämän vuoksi järjestelmä sopii erilaiseen käyttöympäristöön. (Arrow Engineering 2013.)

## 5 TPM – KOKONAISVALTAINEN TUOTTAVA KUNNOSSAPITO

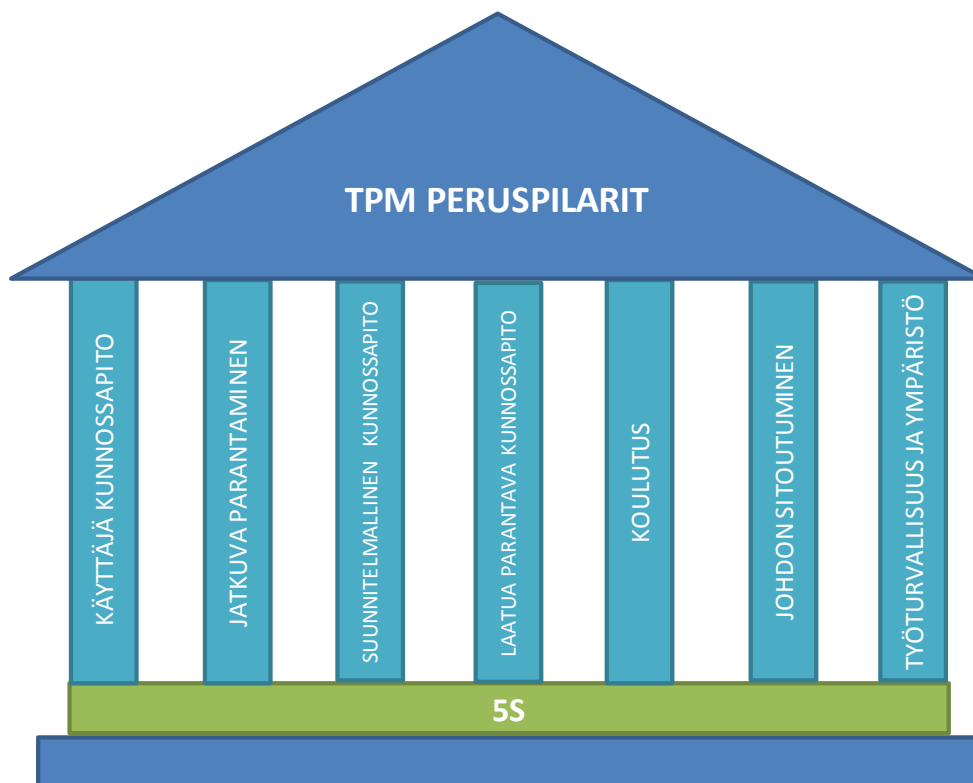
Yksi tärkeimmistä asioista tuottavuutta kehitettäessä on laitoksen käyttötoiminnan ja kunnossapidon saumaton yhteistyö. Tästä syystä termi Total Productive Maintenance (kokonaisvaltainen tuottava kunnossapito) on hieman harhaan johtava. Kyseessä ei ole pelkästään kunnossapitotoimiin keskittyvä malli. Pikemminkin kyseessä on ajatusmalli käytön ja kunnossapidon yhteistyöstä, joka muodostaa tuotannon. Aikojen kuluessa lyhenteelle TPM on kehitetty myös muita termejä:

- Total Perfect Manufacturing
- Total Production Management
- Lean – TPM
- Toyota Production System. (Järviö 2012, 143.)

TPM korostaa sanaa kokonaisvaltainen seuraavasti:

- Kokonaistehokkuus; pyrkimys tehokkuuteen taloudellisin mittarein mitattuna
- Kokonaiskattavuus; kunnossapitotarpeiden pienentäminen, huolto ja korjaustoimenpiteiden helpottaminen rakenteita muuttamalla sekä ehkäisevällä kunnossapidolla
- Kokonaisvaltainen osallistuminen; kaikki osallistuvat, tuloksena on häiriötön toiminta, jonka osatekijöinä ovat kaikki ihmiset ja yrityksen osastot asemasta riippumatta.

TPM prosessin avainsanoma on, että kaikkien niiden laitteiden ja koneiden, joista tuotanto on riippuvainen, suorituskyvyt maksimoidaan ja ne pidetään optimikunnossa. (Järviö 2012, 144). Venkatesh (2007) taas määrittelee TPM:n kunnossapito-ohjelmaksi, joka pitää sisällään uudenlaisen tavan huoltaa tehtaita ja laitteita. TPM:n tavoite on kasvattaa tuotantoa, kuin myös työntekijän moraaliala ja tyytyväisyyttä työhön. TPM:n tavoitteena Venkateshin mielestä on luoda kunnossapito ja ennakoiva huolto sille tasolle, että suunnittelemattomia pysähdyksiä ja hätätilanteita ei tule. Eli pyritään saamaan kaikki vikaantumiset laitteelta pois siten, ettei suunnittelemattomia seisokkeja tule. (Venkatesh 2007).



KUVA 11. TPM-filosofian peruselementit. Lehto 2013.

TPM talo rakentuu seitsemästä kattoa kannattelevasta peruspilarista, kuten kuvasta 11 voidaan nähdä. Kaiken perustana, niin sanottuna kahdeksantena pilarina on 5S. Ongelmia ei voida havaita, jos työympäristö sekaisin ja sotkuinen. Niinpä TPM:n kaikki toiminta perustaa siihen, että paikat ovat puhtaat ja järjestyksessä. Seuraavaksi on kuvattu jokaista peruspilaria hieman tarkemmin (Plant Maintenance 2013.)

- **5S**

- *Seiri* (lajittelu) — Erotellaan välttämättömät tavarat, lomakkeet ja varaosat turhasta ja hävitetään loput.
- *Seiton* (järjestä) — Järjestellään työpisteeseen jäävät tavarat siten että ne löytyvät helposti ja jokaiselle tavaralle on oma merkitty paikkansa.
- *Seiso* (puhdistus) — Pidä paikat puhtaana ja siistinä, jolla paljastetaan epänormaalit ja puutteelliset olosuhteet, jotka johtavat laadun heikentymiseen ja koneiden häiriöihin. Tämä vaihe on myös osa käyttäjäkunnossapitoa, jota käsitellään kappaleessa 6
- *Seiketsu* (standardoi) — Järjestykselle, puhdistukselle ja niiden tarkastukselle luodaan rutiinit, jotka toteutuvat päivittäisessä tekemisessä. Auditoinnit suoritetaan kerran viikossa.
- *Shitsuke* (ylläpidä) — Edelliset vaiheet kehitetään toimintatavaksi, jota noudatetaan jatkuvasti ja kehitetään edelleen. (Plant Maintenance 2013.)

- **Käyttäjäkunnossapito.** Käyttäjäkunnossapidon tarkoituksena on, että laitteen käyttäjä pystyy tekemään itse pieniä kunnossapitotehtäviä, kuten esimerkiksi puhdistamista, voitelua ja tarkastuksia. Tällöin käyttäjä on itse vastuussa laitteestaan ja sen toimintakuntoisuudesta. (Plant Maintenance 2013.)

- **Jatkuva parantaminen.** Jatkuvalle parantamisella kehitysryhmät kokoontuvat pohtimaan keinoja eliminoida tuottamatonta aikaa parantamalla kunnossapitoprosesseja ja tuotantolaitteita. (Plant Maintenance 2013.)
- **Suunnitelmallinen kunnossapito.** Suunnitelmallisen kunnossapidon merkitys nousee esille, olipa kyseessä ennakoin tai korjaavan kunnossapidon toimi. Kaiken tekemisen tavoitteena on häiriötön tuotanto ja laadukas lopputuote. Tällöin tuotteesta maksava asiakas on tyytyväinen ja saa rahalleen vastineen. (Plant Maintenance 2013.)
- **Laatua parantava kunnossapito.** Laatua parantavalla kunnossapidolla pienennetään laatutekijöistä johtuvaa hukkaa. (Plant Maintenance 2013.)
- **Koulutus.** Henkilöstö on yrityksen tärkein voimavara. (Plant Maintenance 2013.)
- **Johdon sitoutuminen.** Kaikkien yrityksen osastojen ja koko henkilöstön sitoutuminen johtoa myöten on toiminnan kehittämisen perusta. (Plant Maintenance 2013.)
- **Työturvallisuus ja -ympäristö.** Nolla työtaturmaa ja terveellinen työympäristö. Siistissä ja järjestyksessä olevassa työympäristössä ongelmat voidaan havaita jo varhaisessa vaiheessa. Hyvä järjestys vähentää etsimiseen kuluva aikaa. (Plant Maintenance 2013.)
- **Henkilöstön aktiivisuus.** Paras konetehokkuus saavutetaan toteuttamalla runsaasti henkilöstön esille tuomia pieniä parannuksia. (Plant Maintenance 2013.)



## 5.1 TPM:n päämäärät

TPM:n keskeisimpänä tavoitteena on hävikkien pienentäminen. Yleisesti hävikeistä käytetään termiä "Six Big Losses". Käynnissäpidon näkökulmasta hävikiä aiheuttaa kuusi päätekijää. Näitä hävikkejä voidaan kirjan TPM for Every Operator mukaan kuvata seuraavasti:

- Suunnittelemattomat tuotannon seisokit.
- Asetus- ja säätötoimista johtuvat seisokit.
- Lyhyet pysähdykset.
- Alentunut ajonopeus.
- Laatuvirheet.
- Käynnistyksen aikainen virheellinen tuotanto. (Productivity Press 1996.)

TPM:n avulla näitä edellä mainittuja poikkeustiloja pyritään estämään. Suunnitellut seisokit ovat yksi keskeinen tekijä TPM-filosofiassa. Poikkeustiloja karsimalla ja suunnitelmallisella toiminnalla pyritään vastaamaan TPM:lle asetettuihin taloudellisiin tavoitteisiin.

## 5.2 TPM:n Käyttöönotto

TPM, Lean-TPM, Toyota Production System, millä nimellä tätä toimintamallia kutsutaankin, on pitkäjänteistä tuottavuuden ja laadun kehitystyötä. TPM-toimintaan siirtyminen onkin haastava ja mittava prosessi. Tämä prosessi vaatii kaikkien sidosryhmien aktiivisen osallistumisen ja sata prosenttisen sitoutumisen. Prosessi tulisikin vaiheistaa ja lähteä liikkeelle pilotti kohteella. Tästä pilotti jaksosta voi hyvinkin pian nähdä toiminnan kehittymisen. Asiantuntijoiden mukaan jo muutamassa kuukaudessa voidaan mitata tehokkuuden lisääntymistä ja kustannussäästöjä. (Järviö 2012, 146.) TPM-kehitysohjelma koostuu neljästä vaiheesta: suunnitteluvaiheesta, kunnostusvaiheesta, mittausvaiheesta ja huippukuntovaiheesta.

### **Suunnitteluvaihe**

Suunnitteluvaiheen tarkoituksena on muodostaa organisaatio. Organisaation tehtävänä on organisoida prosessi. On tärkeää, että sille osoitetaan riittävät resurssit ja oikeudet tehdä tarvittavia päätöksiä. Organisaation tehtävänä on laatia suunnitelma, joka käsittelee seuraavia asioita:

- henkinen hyvinvointi, tehokkuus ja uudistuminen
- kunnossapitokonsepti
- dokumentaation hallinta ja informaatiojärjestelmä
- qehs (laatu, ympäristö, terveys ja turvallisuus)
- mittaus ja seuranta
- standardointi
- kustannuslaskenta ja budjetointi
- raportointi ja seuranta
- kunnossapidon huomioiminen investoinneissa. (Järviö 2012, 148–150.)

### **Mittausvaihe**

Mittausvaiheessa käydään läpi koneen tai laitteen vika- ja työhistoriaa. Toinen tärkeä asia on kohteen kriittisyys kunnossapidon suhteen. Näiden tietojen perusteella valitaan koneet, joilla on runsas vikahistoria. Tiedonkeruu menetelmistä riippuen historiatietoon tulee suhtautua tietyin varauksin ja valmistautua varmistamaan tietojen oikeellisuus.

Mittausvaiheessa saadaan määriteltyä kunnossapidettävien kohteiden kiireellisyys. Mittausvaiheessa on myös oleellista tarkastella historiatiedon perusteella kohteille mahdollisia uusia kunnossapitotoimia, jos aiemmat eivät ole olleet tuloksellisia. Kunnostusvaiheeseen valitaan tämän perusteella kohteet. Tarkoituksena ei ole valita runsaasti kohteita, vaan yleinen määrä on kolmesta viiteen konetta. (Järviö 2012, 148—150.)

### **Kunnostusvaihe**

Kunnostusvaihe aloitetaan suorittamalla koneelle 5S-menetelmän mukaiset toimenpiteet. Menetelmä toimii koko TPM-ohjelman pohjana. 5S sisältämät viisi japaninkielistä verbiä on selostettu sivulla 30. Järjestelmällisen 5S:n jälkeen kohde tarkastetaan huolellisesti. Tarkastuksessa esille tulleet asiat korjataan eli kohde kunnostetaan. Koneen säilyminen kunnossa edellyttää uusien ohjeiden tekemistä tai vähintäänkin vanhojen huolto- ja käyttöohjeiden tarkastamista. Kunnostusvaihetta toistetaan mittausvaiheessa havaittuihin kohteisiin. (Järviö 2012, 148—150.)

### **Huippukuntovaihe**

Huippukuntovaiheen tarkoitus on vähentää kunnossapitotarvetta. Tavoitteena on optimoida kunnossapidon tukijärjestelmät, kuten esimerkiksi varaosavarasto. Kolmas tärkeä asia huippukuntovaiheessa on kunnossapidon mittarit. Tässä vaiheessa on oleellista valita kohteeseen sopivat mittarit. (Järviö 2012, 148—150.)

## 6 ODR – KÄYTTÄJÄKUNNOSSAPITO

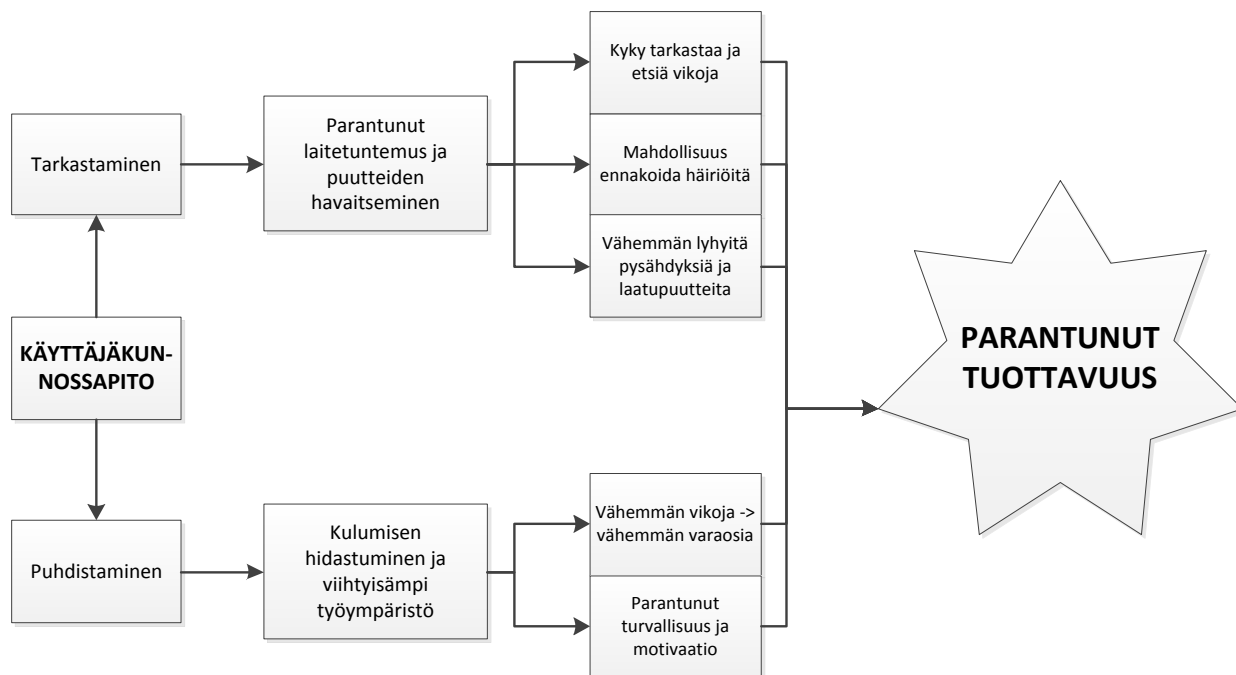
Edellä käsitellyn Total Productive Maintenanceen yksi pääpiirteistä on käyttäjien suorittama kunnossapito. Käyttäjä kunnossapitoa käsittelevät artikkelit ja kirjallisuus muokkasivat näkemykseni käytön suorittamasta kunnossapidosta. Linjan käyttöhenkilöt ovat eturintamassa puolustamassa linjansa koneita ja laitteita suunnittelemattomia pysähdyksiä vastaan. Käyttäjien suorittamat toimet ovat avainasemassa, kun puhutaan käynnissäpidosta. Käyttöhenkilöstön suorittamia toimia ovat perinteisesti puhdistaminen, tarkastaminen, voitelu, yksinkertaiset säätö- ja korjaustyöt (The Productivity Development Team 1996.)

Ford Motor Company on kiteyttänyt mielestäni käytön suorittamat kunnossapito toimet hyvin seuraavalla lauseella: "Koneemme on suunniteltu toimimaan automaattisesti. Koneiden käyttäjien tehtävä on valvoa, että ne toimivat luotettavasti ja tuottavat tasalaatuisia tuotteita, eikä suinkaan katella tuotteiden läpimenoa. Täällä koneittemme käyttäjät ovat ongelmien ratkaisijoita."

### 6.1 Käyttäjäkunnossapidon tavoitteet

Käyttäjäkunnossapidon päätavoite on Järviön mukaan käyttöhenkilöiden ja kunnossapidon yhteistyön ja -vastuun lisääminen. Tavoitetta vaikeuttaa usein tuotannossa ilmenevä "minä ajan konetta, sinä korjaat sen" -ajattelutapa. Koneenkäyttäjillä on mahdollisuus huomata pienetkin muutokset laitteiden toimintakunnossa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, koska he työskentelevät päivittäisen työvuoronsa tuotantokoneilla. Monessa yrityksessä on tehty havaintoja, että käyttövarmuusongelmat johtuvat useimmiten tuotantoprosessista ja siitä, miten laitteita käytetään. Näin ollen vain käyttöhenkilöstö voi havaita virhetilanteet ja käyttövarmuuden parantaminen ilman heitä on vaikeaa tai lähes mahdotonta. (Järviö 2010.)

## 6.2 Hyödyt



KUVA 11 . Käyttäjäkunnossapidon hyödyt. Mikkonen 2009, mukaillen Lehto 2013.

Kuva 11 havainnollistaa kahden yksinkertaisen käytön suorittaman kunnossapitotoimen merkityksen. Käyttäjäkunnossapidon myötä operaattoreiden laitetuntemus lisääntyy, kun he pääsevät tutustumaan laitteeseen muunkin kuin pelkän käytön näkökulmasta. He ovat koneen ääressä monesti koko työvuoronsa, joten normaalista poikkeavat äänet tai värinät havainnoidaan heti niiden esiintymisen myötä. Tällä toiminnalla mahdollistetaan nopeat korjaukset ja vältetään häiriöt tuotannossa niin ajallisesti kuin laadullisesti.

Toimivan käyttäjäkunnossapidon vaikutukset näkyvät parhaiten tehtaan kokonaistehokkuuden parantumisella (OEE). Käytettävyys, nopeus ja laatu ovat käyttökelpoisia mittareita käyttäjäkunnossapidon toimivuuden mittaamiseen. Toimiva käyttäjäkunnossapito edesauttaa kaikkia tehtaan organisaatioita. Toimintavarmuus ja operaattoreiden tekemät yksinkertaiset huoltotyöt, kuten kuvassa 11 mainitut tarkastaminen ja puhdistaminen lisäävät kunnossapidon resursseja osallistua ja kehittää parantavaa ja ennakoivaa toimintaa.

## 7 TOIMINNAN NYKYTILA

Olvin kunnossapitotoiminnan nykytilaa selvitettiin pääasiassa haastattelemalla koneiden käyttäjiä, kunnossapitohenkilöstöä, sekä eri osastojen esimiehiä ja päälliköitä ja kunnossapitotoiminnasta vastaavaa tuotantojohtajaa. Näiden keskustelujen pohjalta havaittiin kohteita, joita tulaisiin tarkastelamaan opinnäytetyössä tarkemmin.

Lisäksi nykytilaa analysoitiin vuoden 2011 kunnossapito-osaston henkilöstötutkimusten tuloksista. Nykytilaa kuvaavaa toimintaa pyrittiin myös tarkastelemaan eri tietojärjestelmien avulla. Oma kahdeksan vuotta kestänyt työhistoria tuotannon ja kunnossapidon parissa toi omat näkemyksensä.

### 7.1 OPS! – Olvi Production System!

OPS! on suunnitelma siitä, kuinka Olville saadaan luotua Olvin tapa toimia ja valmistaa erilaisia juomia. Tarkoituksena on muuttaa jokapäiväistä määrätietoisesti pienin, mutta eteenpäin vievin askelin. Kyseessä ei siis ole kertaluontoinen yksittäinen projekti. OPS!:in tarkoitus on kehittää ja vakiinnuttaa työtapoja, jotka vaikuttavat työturvallisuuteen, laatuun, hukan poistamiseen ja toimintavarmuuteen. Nämä kaikki yhdessä takaavat Olville entistä paremmat mahdollisuudet kasvaa myös tulevaisuudessa. Kuvassa 12 on esitetty OPS! talo. (Olvi Oyj 2013.)



KUVA 12. OPS! talo. Olvi 2013.

Kuvasta 12 voidaan nähdä OPS! talon peruselementit. Nämä kaikki elementit tähtäävät asiakastytyväisyyden parantamiseen. Lisäksi tuotannon tehostamisella voidaan parantaa oman liiketoiminnan kannattavuutta. Yhtenä peruspilareina ovat 5S ja TPM, molemmat asioita joita kehittyvä ja tehokas tuotantolaitos taustalleen tarvitsee. TPM konseptia ei ole järkeä lähteä miettimään ja rakentamaan täydellisenä. TPM ja Lean kohtaavat monella eri osa-alueella. Näistä oleellisimpia Olvin toiminnan kannalta tulevat olemaan kunnossapidon suunnitelmallisuus, ennakoivan toiminnan mallin kehittäminen ja käytön ja kunnossapidon yhteisen toiminnan kehittäminen.

## 7.2 Kunnossapito Olvilla

Kunnossapito koetaan vielä nykyisinkin monessa yrityksessä negatiivisessa mielessä pakollisena pahana, joka ei näy muuten kuin miinusmerkkinä kirjanpidossa. Osittain tämä sama vanhanaikainen ajattelumalli näkyy myös Olvilla. Myynti ja markkinointi on se mikä toimintaa pyörittää. Kuitenkin niin Olvi kuin moni muukin valmistavan teollisuuden tuotantolaitos on nimenomaan tuotantolaitos, tehdas, jossa koneet ja laitteet valmistavat niitä myynnin ja markkinoinnin tuotteita. Ilman toimivaa kunnossapitoa ei ole mitään myydä ja markkinoida, koska koneet ja laitteet eivät toimi halutulla tavalla. Kuvassa 9 kuvataan mielestäni hyvin kunnossapidon vaikutukset. Toimivan ja tehokkaan kunnossapidon vaikutuksia ei välttämättä huomata, jos tuotannon laitteet toimivat ja tuotanto-ohjelma saadaan ajettua läpi ongelmitta. Kaaviossa mainitaan häiriötön tuotanto, tuotannon parempi ohjattavuus, myynnin parempi hallittavuus ja niin edelleen. Nämä kaikki kuvassa esitetyt asiat joihin kunnossapito vaikuttaa, vaikuttavat myös tahoillansa siihen millaista tulosta yritys kykenee tekemään.

Olvilla kunnossapitoon kohdistuva hiukan vanhanaikainen ajattelumalli heijastuu varsinkin ennakoivaan kunnossapitoon. Elintarvikeala asettaa omat haasteensa ja vaateensa varsinkin hygieniaan ja laatuun. Laatu ja hygienia taas asettavat omat haasteensa kunnossapidolle etenkin ennakoivalle kunnossapidolle. Monesti asioihin reagoidaan vasta liian myöhään. Ennakoivan kunnossapidon merkitystä ei ole nähty etukäteen, joten seuraavana vuorossa on reagointi, tulipalon sammutus. Osittain tällaisen ajattelumallin säilymistä on edesauttanut se, ettei suurempia laiterikkoja tai muita isompia ongelmia ole tuotannossa ollut.

### 7.2.1 Kunnossapitotoiminta täyttölinja 10:lla

Tällä hetkellä ennakoivien kunnossapitotoimien seuraaminen täyttölinjalla on huonosti organisoitua. Täyttölinja 10 huoltotöitä ja korjauksia tekevät linjan omat laitoshenkilöt. Heille on jo valmiina olemassa joitakin ennakoivia toimia määriteltynä Maintiin. Nämä työt pääosin liittyvät tuotteen laatuun ja hygieniaan, ei niinkään varsinaisesti koneen toimintakunnon ylläpitämiseen. He voivat hakea työt sähköisesti Maintissa ja tarvittaessa tulostaa työmääräimen mukaansa. Työt he suorittavat parhaaksi katsomallaan tavalla. Työn valmistuttua heidän tulisi kuitata työ suoritetuksi Maintiin, tällöin työ generoituu automaattisesti huoltoväliksi määritellyn ajanjakson perusteella tulevaisuuteen.

Näiden jo määriteltyjen töiden suorittamista ja raportointia ei seurata työnjohdon toimesta riittävän aktiivisesti, olipa kyseessä sitten tuotannon tai kunnossapidon työnjohto. Asiaa tutkitaan vasta, jos jokin epäkohta antaa siihen aiheita. Työtä suorittaessa havaitut mahdolliset ongelmat kerrotaan edelleen joka kerta suullisesti. Valmiiden ja tekemättömien töiden seuranta on vielä hankalaa, koska kaikki eivät raportoivat tekemisiään Maintiin. Näin tuotannon työnjohto joutuu tutkimaan Maintista suoritettua ja mikäli suoritteista ei löydy kuittausta, joudutaan menemään paikan päälle ja kyselemään ihmisiltä mahdollisesta työn suorittamisesta.

Sivuilla 14 ja 15 mainitut laitteet muodostavat täyttölinjan ydintoiminnot. Näille laitteille on määritelty kerran vuodessa tehtävät isommat huoltokokonaisuudet. Säännölliset tarkastukset, puhdistukset ja pienet korjaukset puuttuvat seurannasta kokonaan. Toki näitä toimia tehdään, mutta ei kontrolloidusti. Tieto tekemisestä jää vain suorittajan muistiin. Moni turhasta odotuksesta tai häiriöstä voitaisiin ennaltaehkäistä kokonaan tai vähintäänkin minimoida toteutumisen riski.

### 7.2.2 Olvin kunnossapito-organisaatio

Olvin tuotantojohtajalla on vastuu myös kunnossapitotoiminnasta Olvilla. Olvin kunnossapito-organisaatio käsittää kunnossapitopäällikön ja tämän alaisuudessa kuusi toimihenkilöä. Sähköosastolla on seitsemän sähkö- ja automaatioasentajaa ja keskuskorjaamossa on 10 mekaanisen puolen asentajaa (kunnossapitotyöntekijä). Korjaamon asentajien toimi on pääsääntöisesti panimon ja tehtaan tukitoimien kunnossapidossa muun muassa lämpölaite ja logistiikka. Kaksi korjaamon asentajaa on nimetty kiinteistön kunnossapitoon. Tarvittaessa korjaamon asentajat avustavat tuotantolaitteiden kunnossapidossa. Korjaamon laitosasentajan tehtävä on kuvattu liitteessä 3. Kunnossapidon organisaatiokaavio on esitetty jo aiemmin kuvassa 4 sivulla 11. ( Olvi Oyj, Internetsivut).

Tuotannon kunnossapitoa varten on tuotantolinjoilla omat laitosmiehet. Jokaisella täyttölinjalla työskentelee oma laitosmies jokaisessa vuorossa. Laitosmiesten toimiin kuuluvat myös tuotannonaikaiset tuotevaihdot, ajon aikainen koneiden säätö ja vikaantumisen ilmetessä vian korjaaminen. Tarvittaessa laitosmiehet tuuraavat operaattoreiden tauot ja lyhyet poissaolot. Tuotannonlaitosmiehen tehtävä on kuvattu liitteessä 1.

Kunnossapidon suunnittelu ja toteuttamisen organisointi tuotannossa on haasteellista. Vuororytmin mukaan kiertävät ihmiset ja täyttöprosessi asettavat oman haasteensa. Tuotannon kunnossapidon suunnittelusta vastaa käyttötekniikko, joka kuuluu kunnossapito-organisaatioon. Tuotannonlaitosmiehet kuuluvat taas täyttöosaston vahvuuteen. Näin ollen he eivät ole käyttötekniikon alaisia, eikä kunnossapidolla ole heihin esimiesroolia. Epäselvä esimiesasema hankaloittaa monessa suhteessa kunnossapidon ja tuotannon välistä kommunikaatiota. Asetelma korostaa tuotannon kunnossapidon suunnitelmallisuuden merkitystä. Ilman suunnitelmallisuutta ja ennakoivan toiminnan kehittämistä voidaan helposti havaita olevamme kuvan 13 mukaisessa kierteessä. Kuvio voi pyöriä vasta –tai myötäpäivään.



KUVA 13. Kunnossapidon vikakierre. Järviö 2010 mukailen Lehto 2013.

### 7.2.3 Kunnossapidon tietojärjestelmät Olvilla

Vuonna 2011 Olvi Oyj:ssä päätettiin kunnossapitojärjestelmän hankkimisesta päivittäisten kunnossapitotöiden, sekä ennakko- ja huoltotöiden suunnittelun ja ohjaamisen helpottamiseksi. Olvi päätyi valitsemaan kunnossapitojärjestelmäkseen Arrow Engineering Oy:n sovelluksen Arrow Maint. Itse toimin Maintin pääkäyttäjänä, sekä olen ollut mukana alusta alkaen järjestelmän käyttöönotossa ja kehittämisessä. Arrowin kanssa hyvin sujuneen yhteistyön, sekä selkeän tarpeen johdosta Olvilla otettiin käyttöön myös Arrowin toinen järjestelmä MachineTrack vuoden 2013 alussa. Näiden järjestelmien sisäänajoa on myös aloitettu konsernin muihinkin tuotantolaitoksiin.

Näiden järjestelmien perimmäisenä tarkoituksena on mitata ja tuottaa informaatiota. Informaatiota järjestelmistä saadaan paljon. Onkin aivan eri asia johtaako tällaisten järjestelmien informaatio mihinkään. Järjestelmien olemassaolo ja käyttö pelkästään siksi, että on kiva kun meilläkin on hienot järjestelmät, on täysin väärä lähtökohta. Oikein säädettyinä ja käytettyinä ne toimisivat kehittämisen ja jopa tarvittaessa investointipäätösten tukena.

Arrow Maint järjestelmää on käytetty vuoden 2011 alusta. Järjestelmään on pyritty rakentamaan koko tehtaan kattava laitehierarkia. Kuitattuja töitä järjestelmään on kirjattu 6 223 kappaletta vuoden 2011 alusta saakka. Pelkästään vuoden 2013 aikana on kuitattu 3 782 kappaletta. Järjestelmän käyttöä on saatu systemaattisesti vietyä koko ajan eteenpäin. Tuotannon laitosmiesten ja operaattoreiden ohjaaminen systemaattiseen raportointiin ja järjestelmän käyttöön on tärkeää, jotta saadaan tulevaisuudessa kattava ja monipuolinen laitehistoria tehdyistä korjauksista ja huoltotoimista. Tämä laitekohtainen työhistoria on perustana ennakoivien toimien kehittämiseksi.



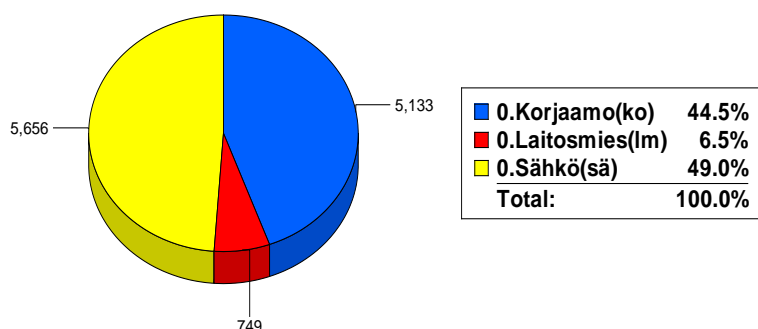
#### 7.2.4 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoivaa kunnossapitoa tuotantolinjoilla toteutetaan laitosmiesten toimesta määrättyjen laitteiden osalta. Ennakkohuolto toiminta kulminoituu kerran vuodessa pidettävään huoltoviikkoon. Tänä aikana tehdään etukäteen määritellyt suuremmat huoltotoimenpiteet. Esimerkiksi täyttökoneissa hygienia on yksi syy jokavuotiseen täyttöventtiilien huoltoon, vaikka mekaanisesti niissä ei vikaa olisikaan.

Huoltoviikkojen välisenä aikanakin tehdään myös ehkäisevää kunnossapitoa. Ennakoivia toimia suorittavat tuotannon laitosmiehet itsenäisesti parhaaksi näkemällensä tavalla. Esimerkkinä näistä ennakoivista töistä voidaan mainita vaikkapa laakeripesien, rasvanippojen ja voimansiirtojen ketjujen rasvaukset ja ilmansuodattimien vaihdot. Kuitenkaan näistä tai muistakaan ennakoivista toimista ei ole olemassa selviä työsuunnitelmia, aikataulutuksia tai vastuita (kuka, mitä, miksi ja milloin). Eikä näistä suoritteista jää välttämättä muuta historiatietoa kuin suorittaneen asentajan oma mielikuva.

Nykyisellään keskuskorjaamon yhden asentajan vastuulla on kaikki täyttölinjoilla tapahtuva voiteluhuolto. Voiteluhuolto on tärkeä osa ennakoivaa kunnossapitoa ja siitä tulisi olla selkeät toimintaohjeet ja -suunnitelmat sekä vastuut. Samaisella asentajalla on vastuullaan myös tehtaan kemikaalihuolto. Kemikaalihuolto yksistään jo Olvinkin kokoisessa laitoksessa lukuisine kemikaaleineen on vaativa ja aikaa vievä toimi. Kemikaalihuollossa on muistettava varsinkin lakisääteiset asetukset ja määräykset.

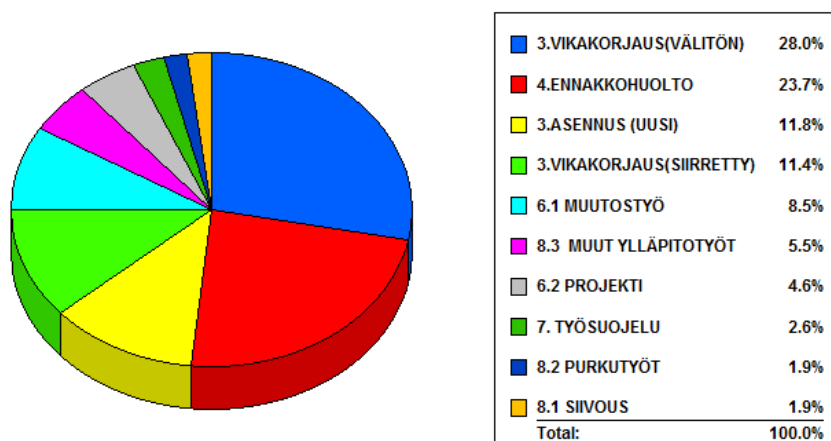
Kunnossapitojärjestelmään Arrow Maint on luotu täyttölinjojen päälaitteille vuosihuollot ennakkohuoltotöinä. Nämä ovat kuitenkin suurempia yhden huoltoviikon aikana suoritettavia toimia. Lisäksi täyttölinjoille on Maintissa erinäisiä suodattimienvaihtoja ja ratavoiteluputkistondesinfiointeja. Näitä ei kuitenkaan läheskään aina kuitata Maintiin tehdyksi. Laitosmiesten rooli ja aktiivisuus järjestelmän käytössä on siis vielä hyvinkin vailinainen. Kuviosta 1 käy hyvin ilmi laitosmiesten vähäinen aktiivisuus Arrow Maintin käytössä. Tämä johtuu siitä, ettei tätä ole vielä heiltä vaadittukaan, eikä suurin osa heistä edes hallitse järjestelmän käyttöä.



KUVIO 1. Tuntien jakautuminen osastoittain ajalla 1.1 – 30.9.2013. Arrow Maint, Lehto 2013.

### 7.2.5 Korjaava kunnossapito

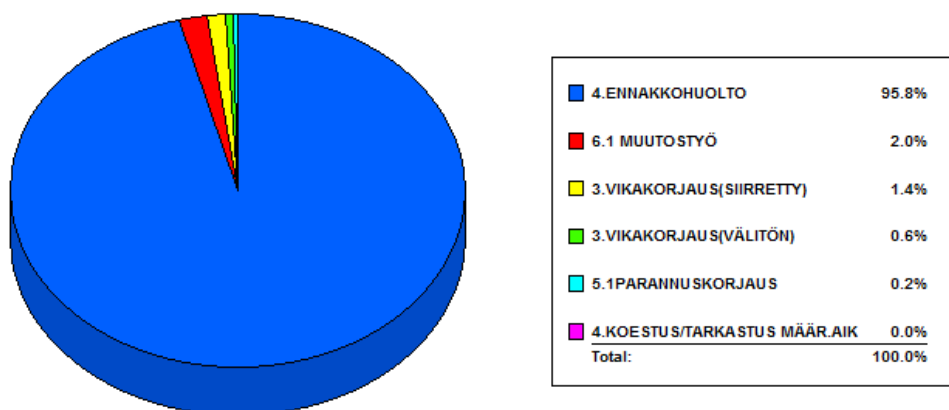
Kaikkea kunnossapitoa ei pystytä, eikä aina ole järkevääkään tehdä ennakoivana. Myös Olvin tuotantoprosesseissa on kohteita, joissa esiintyy paljolti vain korjaavaa kunnossapitoa. Varsinkin sähköosaston suorittamat työt tuotantolinjoille ovat pääosin korjaavaa kunnossapitoa. Monesti sähkökomponentit vain rikkoutuvat tai lakkaavat toimimasta. Komponenttien hinnan ja saatavuuden vuoksi on järkevää vaihtaa vain uusi toimiva komponentti vikaantuneen tilalle. Kuviosta 2 nähdään kuviossa 1 esiintyvien työtuntien jakautumisen työlajeittain.



KUVIO 2. Tuntien jakautuminen työlajeittain ajalla 1.1 – 30.9.2013. Arrow Maint, Lehto 2013.

Sähköosaston ja keskuskorjaamon asentajilla on ollut velvollisuutena jo parin vuoden ajan ollut tehdä työsuoritteistaan työkortti Maintiin. Työkorttitoimintamallin käytön tavoitteena oli saada myös reagointi hallintaan. Tämä on perusedellytys sille, että ennakoiva kunnossapito voi tulla osaksi arkea. Työkorttien myötä päivittäinen tiedonkulku ja suunnitelmallisuus ovat jo selkeästi parantuneet.

Tuotannon laitosmiesten korjauksista aiheutunutta vikahistoriaa ei vielä Maintissa juurikaan ole. Tämä käy hyvästi ilmi myös Maintin työhistoriasta. Kuviossa 3 nähdään, kuinka laitosmiesten vajaat 800 tuntia ovat jakautuneet työlajeittain. Suurin osa näistä ennakkohuolto tunneista on tullut alkuvuoden huoltoviikoilta ja tunnit on kuitattu järjestelmään heidän puolestaan.



KUVIO 3. Tuotannon laitosmiesten tunnit ajalla 1.1 – 30.9.2013. Arrow Maint, Lehto 2013.

Korjaavien toimien historiaa ei siis ole tallennettuna tällä hetkellä. Näin ollen ei myöskään esimerkiksi ole tietoa käytetyistä varaosista. Korjaushistorian perusteella voitaisiin tarkastella tarkemmin tiettyjen ennakkohuoltotoimien toimivuutta ja tarvittaessa suunnitella toimet uudelleen.

## 7.3 Kunnossapidon henkilöstötutkimus 2011

Olvi Oyj:n viimeisin henkilöstötutkimus tehtiin syksyllä 2011. Tutkimukseen osallistui 230 henkilöä, vastausprosentti oli tyydyttävällä tasolla (59,3 %). Tutkimus kohdistui koko henkilöstöön ja sen toteutti Corporate Image Oy. Tutkimuksen tavoitteina oli selvittää henkilöstön näkemyksiä omasta työstään, organisaation toimivuudesta, johtamisesta ja henkilöstön sitoutumisesta sekä antaa vastaajille mahdollisuus ilmaista työhönsä ja työyhteisöön kohdistuvia kehittämisedotuksia. Tutkimus sisälsi 50 PeoplePower-konseptin peruskysymystä, kahdeksan Olvi Oyj:lle räätälöityä omaa lisäkysymystä ja kaksi avointa kommenttikysymystä. Vastanneiden taustatiedoista tutkimuksessa selvitettiin henkilöstöryhmä, organisaatioyksikkö sekä palvelusaika. (Olvi Intranet 2013.)

Kysymykset oli jaoteltu kolmeen pääryhmään:

- Viestintä ja osallistaminen.
- Tehokkuus ja joustavuus.
- Johtamiskulttuuri ja esimiestyö.

Taulukosta 1 voidaan nähdä kunnossapidon kehittämiskohteet tutkimuksen perusteella. Tämän tutkimuksen vastauksissa on paljon yhtäläisyyksiä ajatuksiin, joita sain haastatellessani ihmisiä. Esimerkiksi päivittäisestä johtamisesta tuli paljon palautetta niin kyselyssä kuin henkilöiden haastatteluissa. Kunnossapidon vastuualueita pidettiin todella epäselvinä, jopa itse asentajat olivat tätä mieltä haastatteluissa. Tiedonkulku on vakiokehityskohde jokaisella osastolla, mutta kunnossapidon tutkimuksessa se poikkesi selvästi Olvin yleisestä linjasta. Kunnossapitoon kuuluvat asentajat ja toimihenkilöt kokivat tiedonkulun todella huonoksi osastollaan. Melkeinpä kaikkiin taulukon 1 kehityskohteisiin pystytään tarttumaan aktiivisemmalla kunnossapitojärjestelmän käytöllä.

TAULUKKO 1. Kunnossapidon henkilöstötutkimuksen mukaiset kehityskohdeet. Lehto 2013.

<b>Viestintä ja osallistuminen</b>	<b>Tehokkuus ja joustavuus</b>	<b>Johtamiskulttuuri ja esimiestyö</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiedonkulku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työjärjestelyt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esimiehen luotto alaisiinsa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osaamisen jakaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jatkuva toimintatapojen kehittäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastuualueiden selkeys</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osaston yhteishenki</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ammatillisen kehittymisen tukeminen</li> </ul>

Avoimen kommentti kysymyksen ” Jos voisit ratkaista yhden ongelman tai tehdä yhden muutoksen yrityksessämme, niin mikä se olisi? ” vastaukset kertovat hyvin pitkälle samaa viestiä kuin esimerkiksi keskusteluissa saamani kuva. Alla joitakin kommentteja edellä mainittuun avoimeen kysymykseen:

- Avoimuus
- Tietoa projekteista ja investoinneista hyvissä ajoin
- Aikaa suunnitella tekemisiä
- Tiedonkulun parantaminen
- Selkeät vastualueet
- Riittävä resursointi
- Tasapuolinen tehtävien jakaminen

#### 7.4 Haastattelut

Osana nykytilan kartoitusta suoritin haastattelun. Haastattelun runkona oli 10 kysymystä, jotka käytiin epävirallisesti keskustellen läpi. Kysymysten lomassa heräsi usein keskustelua myös yleisestä toiminnan tasosta Olvilla, ei pelkästään kunnossapidon tilasta. Kyselyllä pyrittiin selvittämään haastatelluiden henkilökohtaisia mielipiteitä. Tällaisessa kyselyssä on aina olemassa riski vastauksen luotettavuuden suhteen. Joissain tapauksissa on mahdollista, että vastaaja vastaa tietyllä tavalla vain miellyttääkseen haastattelijaa. Tässä tapauksessa en pidä tätä kuitenkaan ongelmana, koska ihmiset ja Olvin toimintatavat olivat jo entuudestaan tuttuja. Lisäksi haastatteluiden ja nykytilan kartoituksen taustat selvitettiin heille. Ei ole tarkoitus miettiä miksi teemme asioita näin ja miten tähän on päädytty, vaan se kuinka jatkossa voitaisiin toimia.

Haastattelut toteutettiin syksyn 2013 aikana. Haasteltavia henkilöitä oli yhteensä 17 kappaletta. Näistä 11 on esimiesasemassa talon eri organisaatioissa. Loput kuusi henkilöä olivat asentajia: 2 tuotannon laitosmiestä, 2 sähkömiestä ja 2 keskuskorjaamon asentajaa. Keskimäärin yksi haastattelu kesti 1,5 tuntia. Vastauksista ja keskusteluista kirjoitin kyselyn lomassa muistion.

Mielestäni tämä haastattelukierros ja haastatellut ihmiset antoivat minulle selkeän kuvan siitä mihin kunnossapidon toiminnan kehittämisessä tulisi kiinnittää huomiota. Kunnossapidosta ja sen merkityksestä yleisesti keskustellessa näkemykset totta kai poikkesivat toisistaan. Silti kaikkien haastatellujen vastauksista kävi selvästi ilmi huoli nykyisestä toiminnantasosta, jossa tulipalojen sammutus ja reagointi ovat normaali toimintatapa. Suurin osa vastaajista myönsi toiminnan kehittämisen loppuneen lukuisten eri projektien ja tehtävien hoitamiseen oman toimen ohella.

### 7.4.1 Kooste vastauksista

Kokosin jokaisen kysymyksen kohdalle koosteeksi yleisimmät kommentit. Nämä kommentit olivat esillä jossain muodossa miltei kaikissa haastatteluissa. Sinänsä koosteen mietteet kuvaavat hyvin sitä, että asiat nähdään melko lailla samalla tavalla vastaajaan osastosta tai asemasta riippumatta.

#### **Mitä termi kunnossapito tarkoittaa?**

- "Tuotantokoneiden toimintavarmuutta ylläpitävää toimintaa."
- "Vikojen korjaaminen."
- "Laitteet pidetään toimintakuntoisena."

#### **Kunnossapitotoiminta Olvilla?**

- "Pitkäjänteinen suunnitelmallisuus puuttuu."
- "Tulipalojen sammutusta."
- "Toiminta perustuu kokemukseen, ei päivittäistä johtamista."
- "Kunnossapitoon puututaan, kun ongelma päällä."
- "Vuosihuollot toimii hyvin."

#### **Vika- ja häiriöilmoitukset?**

- "Maint vienyt ilmoitusten tekoa eteenpäin."
- "Ilmoituksen tekemisen kynnystä pitäisi alentaa."
- "Operaattorit pitäisi aktivoida tekemään ilmoitukset."

#### **Ennakoivan kunnossapidon toimivuus Olvilla?**

- "Osittain toimii hyvin."
- "Puhtaasti kunnossapidosta johtuvat ongelmat vähäisiä."
- "Pakolliset vuosihuollot tehdään."
- "Osastojen välillä eroja, vastuut?"

#### **Kunnossapidon vaikutus kannattavuuteen?**

- "Toimitusvarmuus hyvä."
- "Turvataan laadukas lopputuote."
- "Leipä tulee tuotannosta."
- "Mahdollista hukkaa ajallisesti, sekä valmistusmäärissä."

#### **Mitataanko Olvilla kunnossapitoa?**

- "EI."
- "Kevästä alkaen tuotannossa OEE lukua."
- "Jos mitataan, niin en tiedä miten."
- "Budjetoidut eurot vs. toteuma."

#### **Kunnossapidon materiaalienhallinta?**

- "OK."
- "Varaosia ei ole inventoitu vuosiin."
- "Varaosien hallintaa ei ole."
- "Materiaalienhallinta on korjaamisen ja huoltamisen perusta."
- "Tähän asti ollut heikkoa."
- "Tarvitaan vastuullinen varastonhoitaja."

**Kuinka suunnitelmallista kunnossapito on Olvilla?**

- "Kehityskohta."
- "Dokumentoinnin lisääminen."
- "Töiden ohjeistaminen tärkeää."
- "Töitä et nykyisellään pysty suunnittelemaan."

**Kunnossapito-organisaation toimivuus?**

- "Tuotannon laitoshenkilöt, toiminnanohjaus?"
- "Vastuut sekavia ja päällekkäisiä."
- "Logistiikan toiminnot laajenee, miten kunnossapito organisoidaan?"
- "Ennakoivan ja päivittäisen toiminnan organisointi vaatii omat henkilöt."

**Jatkuva parantaminen kunnossapitotoiminnassa?**

- "Ei jatkuvaa kehitystoimintaa."
- "Pitäisi olla osa päivittäistä toimintaa."
- "Ei pidä unohtaa kunnossapitotoimintojen kehittämistä."
- "Vaatii resursseja, nykyisellään tehdään kaikkea omatoimen ohella."

## 8 KUNNOSSAPIDON KEHITTÄMINEN

Kehitysprosessissa on tärkeää, että toiminnalle on määritetty sisältö ja selkeät tavoitteet. Tämä sen takia, jotta kaikki ymmärtäisivät mistä on kyse. Jos prosessin aikana tapahtuu liikaa muutoksia, joita ei ole riittävän hyvin perusteltu, ei todennäköisesti päästä myöskään toivottuihin tuloksiin. Kaikessa kehittämisessä, jossa lähdetään muuttamaan aiempia toimintamalleja, on erityisen tärkeää myös kaikkien sitoutuminen projektiin. Olvilla kunnossapidon toiminnan kehittämisen aloittaminen 2014 alussa olisi looginen ajankohta. Tällöin on tarkoitus muutenkin lähteä pohtimaan ja tarkastelemaan Olvin tapaa toimia Lean –työkalujen avulla.

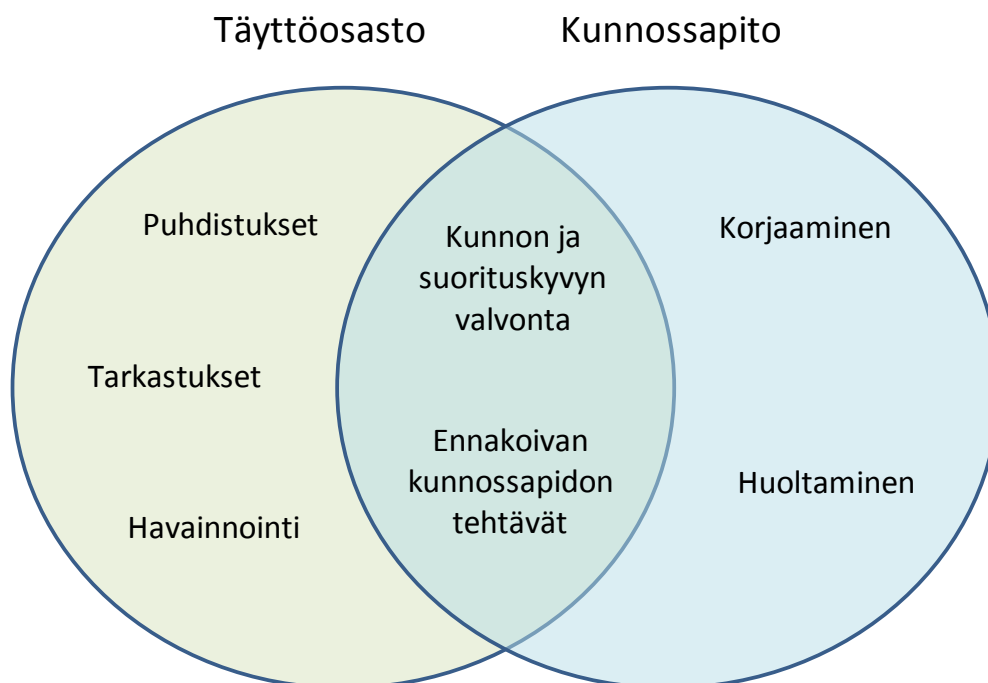
Kuvassa 14 on havainnollistettu kuinka Olvilla voitaisiin lähteä viemään eteenpäin kunnossapidon toiminnan kehittämistä. Toiminnan kehittäminen on hyvä aloittaa vaiheittain ja aloittaa uuden toimintamallin rakentaminen pala kerrallaan.



KUVA 14. Kunnossapidon kehittämisen vaiheet. Lehto 2013.



Kuvassa 14 esitettyjen kehitystoimien jälkeinen päämäärä voisi mielestäni olla kuvan 15 kaltainen tilanne, jossa käyttö ja kunnossapito toimivat käsi kädessä toinen toistaan täydentäen. Mielestäni tuotannon voisikin kuvitella koostuvan operaatioista, joita tuotteenvalmistamiseen tarvitaan ja kunnossapidon yhteisistä toimista.



KUVA 15. Tuotannon ja kunnossapidon yhteistyö. Lehto 2013.

### 8.1 Vastuualueiden määrittelyt

Ensimmäinen konkreettinen asia toiminnan kehittämiseksi tulisi olla vastuualueiden määrittely. Kuten jo henkilöstötutkimusten tuloksista ja suorittamani kyselytutkimuksen vastauksista voidaan huomata. Vastuualueiden tarkastelu ja määrittely oli kehityskohteenä jo niissä. Haastatteluissa lähes kaikki totesivat varsinkin kunnossapito-osaston vastuualueiden olevan todella epäselvät ja laajat. Osittain jopa osaston sisäiset vastuunjaot koettiin epäselviksi. Tällainen epätietoisuus ja vastuualueiden laajuus ei millään muotoa ole tehokasta ja kehittävää toimintaa.

Jo ensimmäinen kehitysaskel on kunnianhimoinen, mutta miltei välttämätön. Organisaatioita ei tarvitse perustaa uudelleen, mutta tuotannon ja kunnossapidon vastuualueita ja ihmisten rooleja olisi hyvä tarkastella ja tarvittaessa päivittää. Näin vapautettaisiin resursseja oman vastuualueen toiminnan kehittämiseen.

## 8.2 5S

5S on oleellinen osa Lean ajattelua. Käyttäjäkunnossapidossakin yleinen siisteys ja järjesteys ovat osa visuaalista ohjausta. 5S:n Seiso on suoraan käyttäjäkunnossapitoon liittyvä termi – puhdista. Tällä paljastetaan epänormaalit toimintaolosuhteet, jotka mahdollisesti vaikuttavat laadun heikentymiseen tai koneiden häiriöihin.

5S voitaisiin aluksi soveltaa linja 10:n jokaisessa työpisteessä. Työpisteisiin ei tarvitse jäädä, kuin operaattorille välttämättömät tavarat, joita hän toimissaan tarvitsee. Kunnossapidon näkökulmasta täyttölinjoilla on työkaluvaunut niin myös linja 10:llä. Kannattaakin miettiä ovatko vaunut linjoilla tarpeellisia varsinkaan, jos sieltä puuttuu aina juuri se tarvittava työkalu. Perusoletus tulisi olla, että kunnossapito tuo työkalut tarvittaessa mukanaan.

Keskuskorjaamo olisi kunnossapidon näkökulmasta myös oiva pilottikohde 5S projektille. Tilan ahtaus asettaa nykyisellään suuret haasteet toiminnalle korjaamoon tiloissa. Työpisteet pursuilevat vanhoja työkaluja ja kaikkea mahdollista ylimääräistä tavaraa. Perusteellinen korjaamon tyhjennys, tilojen maltillinen päivitys (pesu, hiukan maalia, uudet tasot työpöytiin) ja korjaamon täyttö 5S menetelmää käyttäen toisi vanhaan ja sekavaan työtilaan täysin uuden ilmeen.

Loistava esimerkki on varaosien hallinta. Tätä opinnäytetyötä kirjoittaessa varaosavaraston päivitysprojekti on tosin jo käynnissä, mutta tähän saakka varaosakaappeja on ollut siellä täällä. Näiden kaappien sisältöä ei oltu inventoitu mihinkään järjestelmään. Akuutin tilanteen tullessa kukaan ei voinut varmuudella, ilman etsimistä todeta onko tarvittavaa varaosaa vai ei. Varaosien hallinta on menossa oikeaan suuntaan, mutta tässä tulisi vielä miettiä 5S:n Shitsuke (ylläpidä) -vaihetta. Varaosat eivät jatkossakaan mene itsestään hyllyyn, eivätkä paikat pysy siistinä. Varastolla tulisi olla nimetty vastuuhenkilö joka pitää yllä ja kehittää nyt suurella työllä rakennettavaa systeemiä. Lisäksi täytyy huomioida taloudelliset hyödyt, joita varaosien hallinnassa voidaan saada. Varastossa on paljon nimikkeitä ja tämä tarkoittaa, että varastonarvo on paljon euroja. Onko kaikki tarpeen vai ei ja mihin varastossa pidettävä nimikkeen saldo perustuu?

## 8.3 Ennakkohuollon kehittämiseen tarvitaan dataa

Tärkeä lähtökohta toiminnan kehittämiseen ja varsinkin ennakoivan kunnossapidon kehittämiseen on saada reagointi hallintaan. Tämä edellyttää kattavan vika-, työ- ja huoltohistorian rakentamista koneille ja laitteille. Laitosmiehet ja operaattorit tulevat olemaan pääroolissa datan tuottajina. Työkalut tällaiseen on jo olemassa, Arrow Maint ja Machine Track. Järjestelmien käytön lisääminen on avainasemassa datan hankkimiseen.

Varsinkin Maintin käyttö tulee aktivoida tuotannonlaitosmiehille, koska tällä hetkellä suoritetuista korjauksista, huolloista tai esimerkiksi säädöistä ei jää mitään historiatietoa. Operaattoreille voidaan Maintiin myös luoda yksinkertaisia kunnossapidollisia toimia, joista saadaan myös arvokasta historia-tietoa. Ja ennen kaikkea esimerkiksi laitetta puhdistettaessa samalla havaitaan mahdolliset alkavat

vikaantumiset ja näiden raportointi ajoissa on tärkeää, jotta vika saadaan korjattua suunnitellusti ilman suunnittelematon tuotannon seisokkia.

Itse järjestelmän käyttö täytyy opettaa tuotannossa aluksi ainakin laitosmiehille ja työnjohdolle. Samalla, kun järjestelmän käyttö ja käyttäjämäärä lisääntyvät myös järjestelmän toimintoja ja toimivuutta tulee tarve tarkastella ja kehittää.

#### 8.4 Käytön suorittaman kunnossapidon käyttöönotto

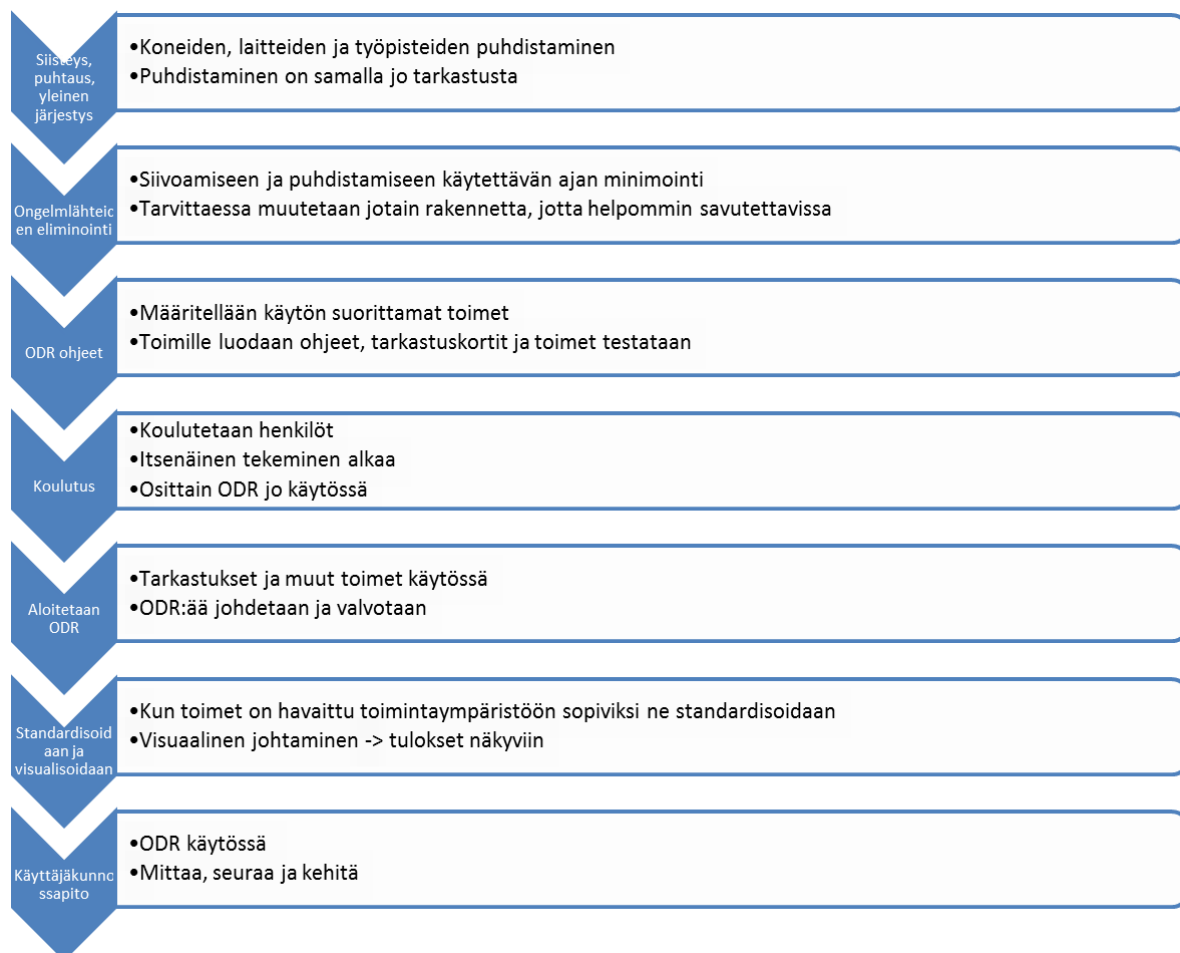
Käyttäjäkunnossapito (ODR) voidaan terminä helposti ymmärtää väärin. Kyse ei ole siitä, että operaattorit veloitetaan korjaamaan viat. Käyttäjäkunnossapidossa on kyse siitä, että operaattorit olisivat avainasemassa havainnoimassa alkavia vikoja ja ennaltaehkäisemässä vikoja parantavilla toimilla.

Operaattoreiden tulisi olla osa ennakkohuoltojärjestelmää suorittamalla säännöllisiä ennakoivia ja pääasiassa käynninaikana suoritettavia toimia. Tällä toiminnalla rakennetaan käytön ja kunnossapidon yhteistyötä. Operaattori havaitsee alkavan poikkeaman ja raportoi siitä asiaankuuluvalla tavalla. Ilmoituksen saatuaan kunnossapito selvittää poikkeaman syyn ja tarvittaessa korjaa tilanteen. Tästä myös operaattorille tulee saattaa tieto. Poikkeavan toiminnan aiheuttaja voi olla esimerkiksi voitelun riittämättömyys. Operaattori ymmärtää toivottavasti tällä vuorovaikutuksella oman tekemisensä merkityksen koneiden toiminnassa ja ennen kaikkea toimintakunnon ylläpitämisessä. Vuorovaikutuksella rakennetaan tarvittavaa kulttuurimuutosta.

Ennen varsinaista ODR:n käyttöönottovaihetta tulee käytön toimet suunnitella, testata ja säätää erikseen kaikille prosessin alueille. Tällöin käyttöönottoa voidaan perustella valmistelujen aikana omilta alueilta havaittujen kokemusten kautta. Henkilöstön ollessa mukana jo suunnittelemassa ja testaamassa, heidän ymmärryksensä lisääntyy käytännönläheisen tekemisen kautta.

### 8.4.1 Käyttöönoton toteutus

Kuvassa 16 nähdään käyttäjäkunnossapidon käynnistämiseen yleisesti käytetty seitsemään vaiheeseen jaettua käyttöönottoprosessia. Käyttöönotossa ja sen suunnittelussa on tärkeää, että toimet suunnitellaan yhdessä ohjaavan ja suorittavan tahon kanssa. Täytyy muistaa ettei käyttäjäkunnossapito ei ole kertaluontoinen projekti vaan pysyvä muutos aiempaa toimintakulttuuria muuttamalla (The Productivity Development Team 1996.)



KUVA 16. Käyttäjäkunnossapidon käyttöönottoprosessi. Lehto 2013.

## 8.5 OPS! – ennakkohuoltojärjestelmä

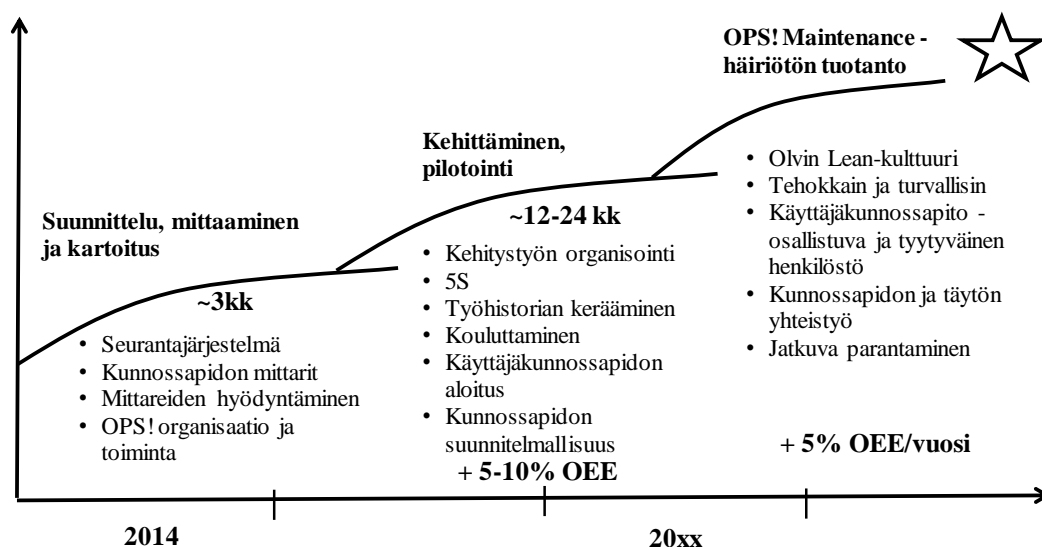
Mainituilla kehitystoimilla päästään hyvään alkuun Olvin ennakkohuoltojärjestelmän rakentamisessa. Työkalut ja tekijät ovat jo olemassa. Järjestelmää itsessään rakennettaessa perusedellytyksenä on johtaminen, sitoutuminen, avoimuus, käytännönläheisyys, yksinkertaisuus, suunnitelmallisuus, visuaalinen ohjaus, uusien asioiden testaus, käytännön koulutus. Ilman näitä muutoksia ei saada aikaan. Yksi tärkeimmistä asioista on kuitenkin kaikille suomalaisille tuttu reipas tekemisen meininki, huumoria unohtamatta. Siispä, kehitysryhmät kasaan, ongelmat pöytään, hihat ylös ja hommiin.

OPS! Maintenance visio : Tuotantolinjojen häiriötön toiminta

Seuraavia asioita tulisi miettiä OPS! Maintenance puitteissa:

- Kunnossapidon toteuttaminen Olvilla
- Jatkuva parantaminen
- Nykyaikaisten menetelmien soveltaminen takaa korkean käytettävyyden
- Kunnossapidon resursoinnilla maksimoidaan työn joustavuus ja minimoidaan töiden rajautumista täytön ja kunnossapidon välillä
- Ihmisten kouluttaminen parantaa diagnosointi kykyä ja parantaa joustavuutta
- Datan kerääminen ja tietojärjestelmät tuovat lisäulottuvuuksia töiden suunnitteluun ja ohjaukseen

Kuvassa 17 OPS! Maintenance visioon johtava prosessi on pilkottu kolmeen vaiheeseen. Ensimmäiseen vaiheeseen tulee panostaa, koska tässä luodaan perusta tulevalle. Täytyy kuitenkin muistaa, että kyseessä on pitkäntähtäimen projekti. Tuloksia voidaan kuitenkin saada nopeastakin.



KUVA 17. OPS! Maintenance kehityspolku kohti häiriötöntä tuotantoa. Lehto 2013.

## 9 YHTEENVETO

Opinnäytetyöni tuloksena pystyin mielestäni tuomaan hyvin esille kehityskohteet, joilla saadaan aikaan uusi ja parempi ennakkohuoltotoimintamalli täyttölinja 10:lle. Myöhemmin vastaava toimintamalli on laajennettavissa kaikkiin Olvin tuotantolaitoksen toimintoihin. Lopputyössä esiintyvien suunnitelmien ja uuden OPS!:n ansiosta Olvin ennakkohuoltotoiminta saadaan teknisesti ja taloudellisesti tehokkaammaksi työturvallisuutta unohtamatta. Jatkossa kunnossapitotoiminta tulee olemaan paremmin ja helpommin hallittavissa Arrow Maint järjestelmällä. Tulevaisuudessa ennakkohuoltotoimintaa täytyy pyrkiä suunnittelemaan kuormituksen, huoltohistorian ja paremman tuotannon ja kunnossapitohenkilöstön vuorovaikutuksen avulla, nykyisen kokemuksen ja tuntuman sijaan.

Tämä työ viimeistään korreloi minulle ja toivottavasti myös lukijoille sen, että kunnossapito kuuluu tehtaiden ydintoimintoihin. Kunnossapitohenkilöstöllä on paljon sellaista kokemusta ja tietoa, joka on oleellista koneiden ja prosessien hallitsemisessa. Kunnossapidolla tulisi olla myös oleellinen kehitysrooli, kun täyttölinjojen käyntiastetta lähdetään parantamaan.

Työ antoi itselleni konkreettisen esimerkin siitä, kuinka yksinkertaisetkin asiat saadaan kuulostamaan vaikeilta. Mutta mielestäni luovuus ja halu muuttaa asioita ovat avainasemassa todellisten ongelmien ratkaisemisessa. Aiemmin esimerkiksi koulussa tai työelämässä opittujen asioiden soveltaminen uuden toimintamallin tukena johtaa varmasti eteenpäin kohti tavoiteltua päämäärää. Tämä työ myös todisti sen, että taidan olla valmistumassa oikealla alalla. Lisäksi valmistuminen sekä tämä opinnäytetyö tuovat paljon uutta jo ennestään mielenkiintoiseen työhön.

## 10 LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Arrow Engineering – internetsivut [viitattu 23.11.2013]. Saatavissa:

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

JÄRVIÖ, J & LEHTIÖ, T. 2012. *Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen*. Helsinki: KP-Media Oy

JÄRVIÖ, J. 2000. *Luotettavuuskeskeinen kunnossapito*. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.

LAPINLEIMU, I., KAUPPINEN, V., & TORVINEN, S . 1997. *Kone- ja metallituoteteollisuuden tuotantojärjestelmät*. Porvoo: WSOY

MIKKONEN, H. 2009. *Kuntoon perustuva kunnossapito*. Kerava: KP-Media Oy

Opetushallitus. Kunnossapito [viitattu 23.11.2013]. Saatavissa:

[http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_4-1\\_yleista\\_kunnossapidon\\_tietojarjestelmista.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_4-1_yleista_kunnossapidon_tietojarjestelmista.html)

OLVI Oyj – internetsivut [viitattu 23.11.2013]. Saatavissa:

[www.olvi.fi](http://www.olvi.fi)

PSK6201 standardisointi 2011. Kunnossapito. Käsitteet ja määritelmät. 3. painos. [viitattu 7.11.2013] Saatavissa:

<http://www.psk-standardisointi.fi/Alasivut/Standardiluettelo.htm#Ryhmä62>

SFS-EN13306 standardisointi 2010. [viitattu 7.11.2013] Saatavissa:

<http://sales.sfs.fi/sfs/servlets/ProductServlet?action=quicksearch&info=13306>

SHIROSE, K. 1995. *TPM Team Guide*. CRC Press. Florida.

The Productivity Development Team. 1996. *TPM for every operator*. Productivity Press. New York.

The Productivity Development Team. 1999. *OEE for operators: overall equipment effectiveness*. CRC Press. Florida.

VENKATESH, J. 2007. Introduction to TPM. [Viitattu 8.11.2013]. Saatavissa:

[http://www.plant-maintenance.com/articles/tpm\\_intro.shtml](http://www.plant-maintenance.com/articles/tpm_intro.shtml)

LIITE 1 – LAITEKUVAT LINJA 10



Tölkinpurkaja. Krones.



Täyttökone. Krones.



Tyhjäntölkintarkastaja. Krones.





Modulpal –lavaaja. Krones.

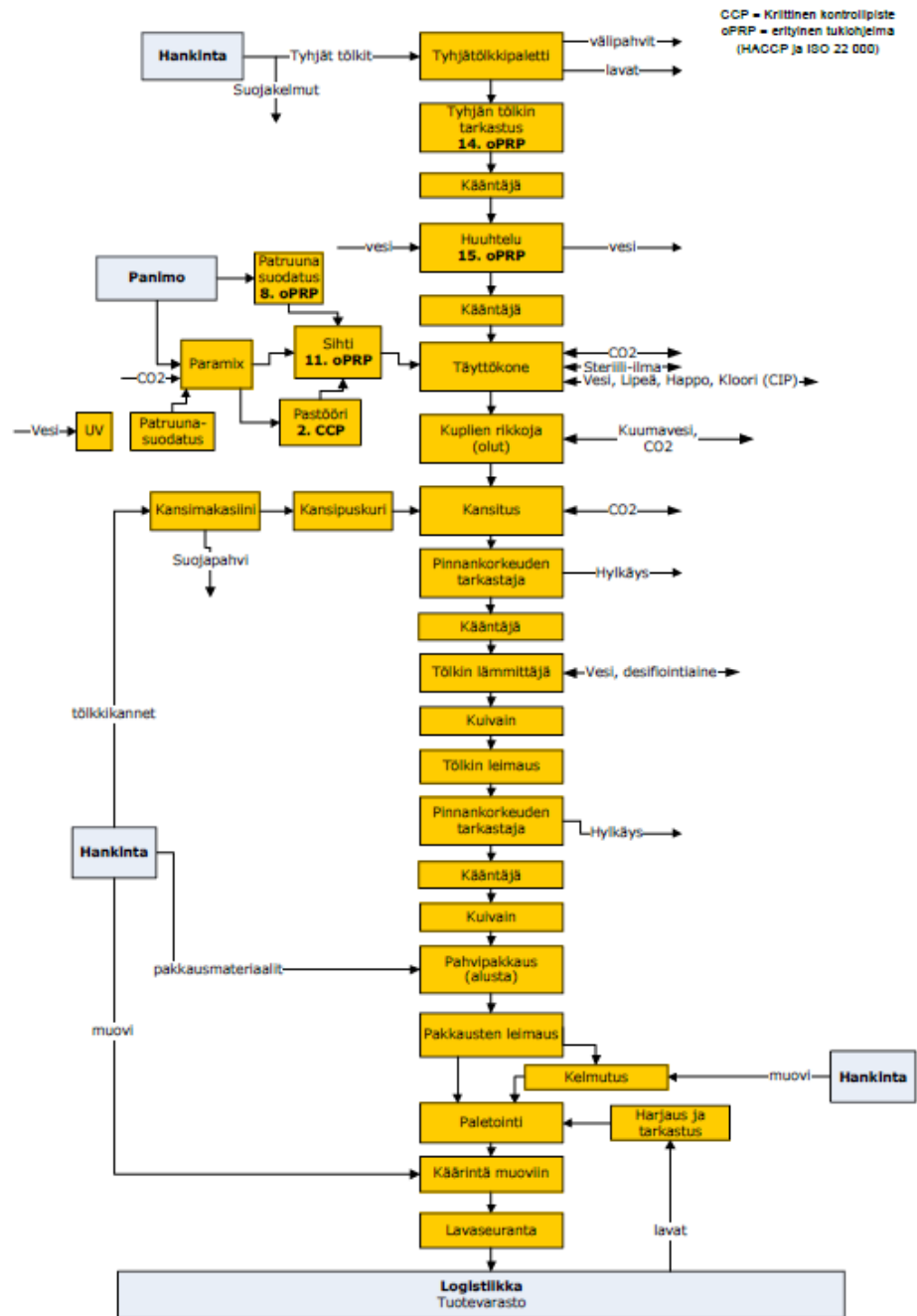


Robobox – laatikoiden lavauskuvioiden ryhmittely. Krones.



Kisters – pahvipakkausten muodostus. KHS.

## LIITE 2 – LINJA 10 PROSESSIKAAVIO



LIITE 3 – KORJAAMON LAITOSASENTAJA



<b>Toimi</b>	Korjaamon laitosasentajat
<b>Toimentarkoitus</b>	Olvi Oyj:n tuotantolaitoksen huolto-, korjaus-, asennustyöt. Jätehuollosta huolehtiminen
<b>Alaiset</b>	Ei
<b>Esimies</b>	Korjaamo työnjohtaja
<b>Sijainen</b>	Ei
<b>Lomitukset</b>	Ei

**Vastuualueet ja tehtävät / Itsenäinen harkinta**

Vastuualueet:

- Korjata, huoltaa sekä asentaa Olvi Oyj tuotantolaitoksen koneita ja laitteita esimiehen antamien työohjeiden mukaan.

Tehtävät:

- Olvin omistamissa ja hallinnoimissa kiinteistöissä tehtävät korjaus, huolto sekä asennustyöt yhdessä kiinteistön kunnossapidon apuna
- Panimon laitteiden huolto, korjaus ja asennustyö
- Tuotannon kunnossapidon avustaminen

**Toimeen liittyvät yhteydet**

- Olvin eri osastot
- Yhteistyö ulkopuolisten yhteistyökumppaneiden kanssa

**Toimen tiedot ja taidot**

- Riittävät tiedot ja taidot koneiden korjaamiseen ja huoltamiseen
- Riittävä kielitaito

**Tuloskortti** tiimikohtainen

Päivämäärä

Henkilön nimi	Esimiehen nimi
---------------	----------------

Allekirjoitukset



**TOIMENKUVAUS**

<b>TOIMI</b>	Tuotannon laitosmies.
<b>TOIMEN- TARKOITUS</b>	Tuotantolinjan <u>käynnissäpito</u> .
<b>PÄÄTEHTÄVÄT</b>	<b>TEHTÄVÄN SELVITYS</b>
<u>Tuotannon käynnissäpito</u>	Koneiden säätäminen, tuotevaihdot, toiminnan aikaisten häiriöiden poistaminen, ajon aikaiset ennakkohuoltotehtävät ja voitelut.  Varmistaa toiminnanaikana ratavoiteluaineen, pesukonekemikaalien, liiman, korkkien ja laserkaasun riittäminen.  <u>Linjatyötekijöiden taukojen tuuraus.</u>  Analyysien teko.
<u>Pesut</u>	<u>Cip-</u> pesut aloituksessa, lopetuksessa tuotevaihtojen yhteydessä, myös <u>paramixin</u> ja putkistojen pesut. Pesukoneen sitruunahappopesu.
<u>Vaihdot</u>	<u>Linjan vaihto lajinvaihdon yhteydessä.</u>
<u>Raportointi</u>	<u>Tuotannon seisokkien aiheuttamien häiriöiden raportointi.</u>
<b>MUUT TEHTÄVÄT</b>	Seisokin aikaisiin ennakkohuolto ja kunnossapitotehtäviin osallistuminen.  Laitekalibroinnit  <u>Suodattimien <u>sanitointi</u></u>

2001-02-06

Laatinut

VPK

Hyväksynyt