

Taina Hänninen

OEE – tapa toimia

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Automaatiotekniikka

Insinööriytyö

2.12.2015

Tekijä Otsikko	Taina Hänninen OEE – tapa toimia
Sivumäärä Aika	46 sivua + 4 liitettä 2.12.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Automaatiotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Kappaletavara-automaatio
Ohjaajat	Yliopettaja Antero Putkiranta, Metropolia Ammattikorkeakoulu Kehitys- ja kunnossapitopäällikkö Markus Valtonen, Altia Oyj
<p>Tämän insinööriyön aiheena oli OEE – tapa toimia. Kyseessä on toimintamalli, jonka mukaan operaattorit toimivat erilaisissa tilanteissa tuotantolinjalla. Tavoitteena oli aluksi kehittää toimintamallia ja sen jälkeen implementoida se Altian Rajamäen tehtaan R2-pullotuslinjalle.</p> <p>OEE – tapa toimia -toimintamalli pohjautuu OEE-laskentaan, jota Altian Rajamäen tehtaalla käytetään kokonaistehokkuuden mittaamiseen ja analysointiin. Tässä insinööriyössä perehdyttiin tarkemmin osaamiseen, nimelliskapasiteettiin, vaihtoaikaan, aloitus- ja lopetustöihin, häiriöaikaan, ennakkohuoltoihin, siisteyden ylläpitoon sekä laaduntarkastuksiin liittyviin asioihin.</p> <p>Insinööriyön tuloksena luotiin ”OEE-manuaali”, josta voidaan jatkossa toimintamalliin liittyviä asioita tarkastella ja joka luo kehykset tietyissä tilanteissa suoritettaville toimenpiteille. Manuaalissa on määriteltä myös, kenen vastuulla asiat ovat.</p> <p>Tämän insinööriyön päättymisen jälkeen toimintamalli implementoidaan muille tehtaan tuotantolinjoille ja ”OEE-manuaali” helpottaa tätä työtä huomattavasti. Jatkossa saadaan luotua edellä mainituissa tilanteissa yhtenäinen tapa toimia kaikille tuotantolinjoille sekä työnjohdolle.</p>	
Avainsanat	OEE, KNL, kokonaistehokkuus, muutos, muutosvastarinta

Author Title	Taina Hänninen OEE – way of working
Number of Pages Date	46 pages + 4 appendices 2 December 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automation Engineering
Specialisation option	Manufacturing Automation
Instructors	Markus Valtonen, Development and Maintenance Manager Antero Putkiranta, Principal Lecturer
<p>The subject of this Bachelor's thesis was OEE – way of working. It is an operational model that operators are to follow during different kinds of situations in a production line. The purpose of this study was first to develop the operational model and then to implement it in Altia Corporation's Rajamäki bottling plant's R2 production line.</p> <p>OEE – way of working is based on OEE calculation which is a method used to measure and analyze Overall Equipment Effectiveness in Altia Corporation's bottling plant. This thesis studied know-how, nominal capacity, changeover time, starting and ending procedures, downtime, advance maintenance, cleanliness sustenance and quality control more intensely.</p> <p>As a result an "OEE manual" was created. From the manual one can scrutinize the issues regarding the operational model. The manual also creates the frames for actions in certain situations. Responsibilities are also defined in the manual.</p> <p>After this thesis the same kind of way of working will be implemented in bottling plant's all production lines and the "OEE manual" mitigates the process significantly. A homogenous way of working for all production lines and supervisors is to be created in the future.</p>	
Keywords	OEE, Overall Equipment Effectiveness, change resistance

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tavoite	1
1.2	Ongelman asettelu	3
1.3	Rajaus	3
1.4	Tutkimusmenetelmä ja työn edistyminen	3
2	Lean	4
2.1	Periaatteet	5
2.2	Menetelmät ja työkalut	7
2.3	Leanin riskejä ja haasteita	7
3	Muutos, motivaatio	9
3.1	Muutosvastarinta	9
3.2	Kotterin kahdeksan askeleen muutosjohtamismalli	10
3.3	Työmotivaatio	12
3.3.1	Maslow'n tarvehierarkia	13
3.3.2	Herzbergin kaksifaktorigiteoria	13
4	Altia Corporation	14
4.1	R2-tuotantolinja, prosessin kuvaus	15
4.1.1	Purkaja	16
4.1.2	Täyttöbloki	16
4.1.3	Etikettikoneet	16
4.1.4	Pakkaus	17
5	OEE	18
5.1	OEE-laskenta	18
5.1.1	Käytettävyys	18
5.1.2	Toiminta-aste eli suorituskyky	19
5.1.3	Laaduntuotto eli laatukerros	19
5.2	OEE-laskenta Altiolla	20

6	OEE - Tapa toimia	21
6.1	Osaaminen	22
6.2	Nimelliskapasiteetti	23
6.3	Vaihtoaika	25
6.3.1	Pullotyypinvaihto	26
6.3.2	Muita vaihtoaikaan vaikuttavia tekijöitä	28
6.4	Aloitus- ja lopetustyöt	28
6.5	Häiriöaika	29
6.6	Ennakkohuolto	30
6.6.1	Ennakkohuoltojen tilanne tutkimuksen alussa	31
6.6.2	Ennakkohuoltojen tilanne toimenpiteiden jälkeen	32
6.7	Siisteyden ylläpito	33
6.8	Laaduntarkastus	35
7	Ratkaisu kommunikaation parantamiseen	36
7.1	Motivointi	36
7.2	Toiminta vaihdon aikana	37
7.3	Ajatuksia työaikojen porrastamisesta	38
7.4	Palautteen antaminen ja tiimin pelisäännöt	38
8	Pohdintaa	39
9	Yhteenveto	43
	Lähteet	45
	Liitteet	
	Liite 1. R2-tuotantolinjan laitteet	
	Liite 2. Tiimin pelisäännöt	
	Liite 3. OEE-manuaali	
	Liite 4. Laskuri nimelliskapasiteettihäiriön ajan laskemiseksi	

Lyhenteet

OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> . Kokonaistehokkuus. Tehokkuuden tunnusluku, joka lasketaan kolmen osatekijän tulona. Suomeksi KNL.
PDCA	Jatkuvan kehittämisen kehä (<i>plan, do, check, act</i>), Demingin ympyrä.
JIT	Just In Time -tuotanto, suomeksi Juuri Oikeaan Tarpeeseen -tuotanto.
Jidoka	Autonomaatio. Inhimillisen älyn kytkeminen koneeseen eli tuotanto seisahtuu ongelmien ilmetessä joko koneellisesti tai ihmisen pysäyttämänä.
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i> . Vaihtoaikojen standardointi.
ATP	Adenosiinitrifosfaatti. ATP-mittaus eli luminometria.

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä kehitetään ja tarkennetaan yrityksessä jo aiemmin luotua toimintamallia, OEE - tapa toimia. Malli antaa kehykset sille, kuinka operaattorien tulee tietyissä tilanteissa toimia.

1.1 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja suorittaa käyttöönotto kehitetylle OEE – tapa toimia -toimintamallille. Toimintamalli on luotu jo aiemmin, mutta sitä on tarpeen kehittää edelleen eikä sen implementointi ole aiemmin onnistunut toivotulla tavalla. Operaattorit täytyy saada ymmärtämään eri osa-alueiden tärkeys ja niihin kuuluvat toimintatavat. Tavoitteena on saada operaattorit toimimaan tietyissä tilanteissa yhtenäisellä tavalla. Osa-alueita kuvataan kuvassa 1. Läpi käytävät osa-alueet ovat

- osaaminen
- nimelliskapasiteetti
- vaihtoaika
- aloitus- ja lopetustyöt
- häiriöaika
- ennakkohuolto
- siisteyden ylläpito
- laaduntarkastus.



Kuva 1. OEE – tapa toimia -toimintamallin kuvaaja.

Lisäksi opinnäytetyössä tullaan määrittelemään kunkin osa-alueen vastuut. Kokonaisuudesta luodaan esitys – ”OEE-manuaali”, johon kootaan toimintamallit ja vastuut edellä mainituista tilanteista. Lisäksi määritellään toimenpiteet, joiden avulla tavoitteisiin päästään sekä implementoidaan kehitetty toimintamalli Altian Rajamäen tehtaan R2-tuotantolinjalle.

Tapa toimia -toimintamalli perustuu pohjimmiltaan OEE-laskentaan (Overall Equipment Effectiveness, KNL-laskenta), joka on tästä eteenpäin OEE tai OEE-luku, jota yrityksessä käytetään kokonaistehokkuuden määrittämiseen. Yrityksellä on tavoitteena vuonna 2015 saada koko pullotuksen OEE nostettua 45 %:iin vuoden 2014 36 %:sta. Aihe valittiin, koska se vaikutti olevan kriittinen ja sillä koettiin olevan merkittävä vaikutus tehtaan OEE:hen. Toimintamalli tullaan jatkossa implementoimaan tehtaan kaikille tuotantolinjoille. Tämä opinnäytetyö käsittelee kuitenkin ainoastaan R2-tuotantolinjaa.

1.2 Ongelman asettelu

Insinööriyön aiheeseen päädyttiin, koska OEE – tapa toimia -mallia ei ole saatu vietyä käytäntöön toivotulla tavalla. Toimintamalliin liittyvät toimet eivät ole juurtuneet operaattorien jokapäiväisiin toimintatapoihin. Jotta näin käy, vaaditaan enemmän aikaa ja pohdintaa sekä sitä, että asiat viedään tuotantolinjalle henkilökohtaisesti, ei pelkästään lyhyiden infojen ja paperitulosteiden muodossa. Toimintamalli ja sen materiaali on tarkoitus kehittää sellaiseksi, että ne voidaan helposti jatkossa viedä myös muille tuotantolinjoille.

1.3 Rajaus

Opinnäytetyö rajataan siten, että se käsittelee ainoastaan R2-tuotantolinjalla tapahtuvia toimintatapoja ja kyseisellä tuotantolinjalla työskenteleviä operaattoreita. Työhön katsotaan kuuluvaksi ainoastaan OEE – tapa toimia -toimintamallissa määritellyt aihealueet. Muut asiat jätetään tämän opinnäytetyön ulkopuolelle. Opinnäytetyö aloitetaan toukokuussa 2015 ja se päättyy lokakuun lopussa 2015.

1.4 Tutkimusmenetelmä ja työn edistyminen

Insinööriyö tehdään toimintatutkimuksen muodossa. Insinööriyön tekijä on itse keskeisesti mukana tuotantolinjalla kehittämässä toimintamallia operaattorien kanssa keskustellen, havaintoja ja päätelmiä tehden. Kesän 2015 aikana tutkitaan ja kehitetään edellä mainittuja osa-alueita ja vakituisten operaattorien kesälomien jälkeen suoritetaan varsinainen implementointi.

Työn edistymisestä ja huomioista koostetaan viikoittain viikkoraportti, joka jaetaan yrityksen johdolle ja käydään läpi operaattoreiden kanssa yhteisissä OEE-kummipalaverissa. Kummipalaverit ovat joka viikko samaan aikaan toistuvia lyhyitä hetkiä, jolloin kullekin tuotantolinjalle nimetyt kummit käyvät edellisviikon ja kuluvan viikon haasteita, risuja ja ruusuja, yhdessä läpi. Viikkoraportti jaetaan viikoittain sähköpostitse myös johdolle.

2 Lean

Lean on johtamisfilosofia ja toimintastrategia, joka keskittyy virtaustehokkuuden kasvatamiseen luopumatta resurssitehokkuudesta. Sen avulla pyritään pääsemään eroon asiakkaalle arvoa tuottamattomista toiminnoista eliminoimalla, vähentämällä, hallinnalla ja vaihtelun pienentämisellä. Lean-toimintatapa on kevyttä ja joustavaa toimintaa ja joissakin yhteyksissä siitä puhutaan ohuttuotantona. Production Systemin (TPS) katsotaan olevan pohja Leanille. Toyota Production System sai alkunsa toisen maailmansodan jälkeen Henry Fordin tuotantoideasta ja amerikkalaisten supermarkettien toiminnasta. Ford Motor Company otti liukuhihnat käyttöönsä autotuotannossa ja mahdollisti näin katkeamattoman virtauksen ja massatuotannon omalla tehtaallaan. [1, s. 70; 2, s. 61.]

Toiminnot, jotka eivät tuota lisäarvoa, voidaan kokonaan kyseenalaistaa. Voidaan lakauttaa jopa kokonaisia osastoja, jos katsotaan niiden olevan tarpeettomia ja voidaan hoitaa niiden käsittelemät asiat ilmankin. Tällainen toiminta edellyttää henkilöstön sitouttamista ja motivoimista. Henkilöstöä saadaan sitoutumaan antamalla päälliköiden lisäksi työntekijöille mahdollisuus etsiä prosessista potentiaalisia ongelmia, eliminoimaan hukkia ja ottamaan vastuuta jatkuvasta parantamisesta, laadunvarmistuksesta sekä kunnossapidosta. [2, s. 62; 3, s. 297.]

Leanissa työntekijöiden osaaminen näyttelee suurta roolia. Aina johto ja päälliköt eivät ymmärrä täysin Leanin tarkoituksia ja periaatteita. Näissä tilanteissa saattaa käydä niin, että operaattorit eivät saa mahdollisuutta sitouttaa itseään riittävästi työhönsä eivätkä saa riittävää koulutusta noudattaakseen Leanin toimintaperiaatteita. Lisäksi saatetaan törmätä tilanteisiin, joissa esim. joku päällikkö on joskus ollut mukana kokeilemassa jotain Leaniin liittyvää toimintatapaa, mutta se ei ole vakuuttanut ja sen seurauksena kyseinen päällikkö vastustaa koko ajatusta. [3, s. 298–299.]

Yrityksen tulee toimia asiakaslähtöisesti ja toiminnan arvoa ei tule mitata valmistuneiden tuotteiden määrällä vaan sen asiakkaalle tuottamien lisäarvojen perusteella. Yrityksen toimintaa tulee verrata jatkuvasti kilpailijoihin. Ei ole tavoitteena matkia kilpailijoita vaan kehittää omaa toimintaa uusien ideoiden ja ratkaisumallien avulla. Jatkuvan parantamisen periaate on keskeinen Lean-tuotannossa. Sen avulla mahdollistetaan joustava ja virtautettu tuotanto, jossa tuotanto siirtyy virtana työvaiheesta seuraavaan ja virheelliset tuotteet ja toiminnot huomataan heti, koska ei käytetä puskurivarastoja. Näin virheisiin päästään tarttumaan heti ja voidaan keskittyä juurisyyhyn saman tien. [2, s. 62–63.]

Lean koostuu arvoista, periaatteista, menetelmistä sekä työkaluista ja toiminnoista. Arvot määrittelevät, millainen organisaation tulee olla. Periaatteet määrittelevät, kuinka organisaation tulee ajatella. Menetelmien avulla määritellään, mitä organisaation tulisi tehdä. Työkalut ovat menetelmien osia, joita käytetään. [1, s.141.]

Leania voidaan käsitellä ja toteuttaa eri abstraktiotasoilla. Ylimmällä tasolla ovat arvot ja alimmalla työkalut. Mitä ylempi taso on, sitä yleisempi määritelmä on. Ylin taso muodostuu Leanista filosofiana, ajattelutapana. Seuraava taso voidaan ajatella parannuskeinona, laatu järjestelmänä, tuotantojärjestelmänä. Alimmalle tasolle voidaan sijoittaa yksityiskohtaisemmat asiat, menetelmät, työkalut jne. [1, s.88.]

2.1 Periaatteet

TPS:n pääperiaatteita ovat JIT (Just in Time), Suomessa JOT (Juuri Oikeaan Tarpeeseen) ja Jidoka. JIT:n tarkoitus on pyrkiä luomaan virtaus. Sen perimmäinen tarkoitus on toimittaa asiakkaille, mitä he haluavat, silloin kuin he haluavat, sellaisena kuin he haluavat. Leanissa voidaan käyttää lisäksi muita virtausta parantavia periaatteita tai olla käyttämättä. Tärkeintä ei ole, miten virtausta kasvatetaan, vaan se, että sitä kasvatetaan. Poistamalla hukka tuotantoprosessista, saadaan tuotettua parempaa laatua alhaisemmillä kustannuksilla. Hukalla tarkoitetaan sellaisia toimenpiteitä, joita ei tarvita halutun lopputuotteen tuotantoprosessissa. Poistamalla hukat saadaan parannettua myös työturvallisuutta ja -motivaatiota. Vaihtelun vähentäminen tuotannossa vähentää hukan määrää. [1, s. 135, 144; 3.]

Leanissa katsotaan olevan seitsemän hukkaa: ylituotanto, varastot, liike, odotus, kuljetus, yli prosessointi ja virheet. Lisäksi myöhemmin on muodostunut kahdeksas hukka, henkinen pääoma. Siinä otetaan huomioon henkilöstön henkilökohtaiset vahvuudet ja hyödynnetään niitä, koska niillä on merkitystä organisaation kehittymiselle. [4.]

Jidoka, suomeksi autonomaatio, tarkoittaa älyn kytkemistä koneeseen eli sitä, että kun ongelmia ilmenee, kone pysähtyy. Tämä tarkoittaa siis käytännössä myös sitä, että organisaation tulee olla niin avoin, että virtausta estävät tai haittaavat asiat huomataan heti. JIT ja Jidoka ovat ”kolikon vastakkaiset puolet” ja ne toimivat järjestelmän tukipilarina. [1, s. 135.]

Leanissa katsotaan olevan viisi pääperiaatetta. Pääperiaatteet ja seitsemän hukkaa on sijoitettu kuvaan 2.



Kuva 2. Leanin pääperiaatteet ja seitsemän hukkaa.

On merkittävää tunnistaa tuotteen arvo asiakkaan näkökulmasta. Tästä koostuu ensimmäinen periaate. Kaikki asiakkaalle arvoa tuottamaton voidaan poistaa prosessista ylimääräisenä hukkana. Toinen periaate on virtauksen vaiheiden tunnistus. Arvovirta pitää sisällään kaikki aktiviteetit organisaation sisällä mukaan lukien tuotteen tai palvelun toimituksen. [1, s 80; 5.]

Kolmas periaate on virtauksen muodostaminen. Tässä vaiheessa poistetaan hukat, jotta saadaan virtaus muodostumaan. Tyypillisesti virtauksen vaiheiden tunnistuksessa löydetään ainoastaan 5 % arvoa lisääviä aktiviteetteja. Palveluympäristössä tämä lukema voi olla jopa 45 %. Poistamalla hukat palvelu tai tuote virtaa asiakkaalle ilman odottelua ja keskeytyksiä. [1, s. 80; 5.]

Neljäs periaate on asiakkaan tarpeisiin vastaaminen. Asiakkaan tarpeet pitää ymmärtää ja kehittää prosessia oikeaan suuntaan asiakkaan kannalta. Viides ja viimeinen periaate on täydellisyyteen tavoittelu. Hukka saadaan poistettua kehityksen ja optimoinnin avulla. [1, s. 80; 5.]

2.2 Menetelmät ja työkalut

Menetelmien avulla määritetään, mitä organisaation tulee tehdä kasvattaakseen virtaus-
tehokkuuttaan. Työkalujen avulla helpotetaan pääsyä tavoitteisiin, joita menetelmien
avulla määritetään. Menetelmiä ja työkaluja on useita. Yksi näistä on 5S (sortteeraus,
systematisointi, siivous, standardointi ja seuranta). 5S-menetelmän avulla asiat saadaan
paikoilleen ja pysymään paikoillaan. Toinen menetelmä on arvovirtakuvaus (*value
stream mapping*). Kyseisen menetelmän avulla saadaan analysoitua prosessin virtausta,
jotta voidaan tunnistaa arvoa tuottavia ja arvoa tuottamattomia toimintoja eli hukkia. [1,
s. 144.]

Vaihtoaikojen optimointiin voidaan käyttää SMED-menetelmää (*Single Minute Exchange
of Die*). Sen avulla saadaan poistettua tuotevaihdossa kuluva ylimääräistä aikaa mm.
ennakoimalla vaihtoa ja suorittamalla oikeat vaihtotoimenpiteet oikeaan aikaan ja oike-
assa järjestyksessä.

2.3 Leanin riskejä ja haasteita

Suurin osa ihmisistä ei pidä muutoksista. He näkevät muutoksen pahana ja tarpeetto-
mana ja elävät mieluummin mukavuusalueellaan. Erityisesti pitkään samassa työssä ol-
leet työntekijät ovat hankalimpia. He eivät yleensä näe syytä muutokselle. On erityisen
tärkeää tiedottaa henkilöstölle tulevista muutoksista, jotta tiedetään, mitä on tulossa.
Muutokset tulee perustella hyvin ja työntekijät pitää saada ymmärtämään muutoksien
tärkeys ja hyöty myös itselleen. Mikäli uutta toimintamallia ei saada myytyä henkilöstölle
hyvin eikä viestintä ole riittävää ja avointa, saa uuden asian implementointi vastustusta.
[6; 7.]

Koko henkilöstöä täytyy kohdella yksilöinä ja ihmisten yksilölliset erot täytyy sallia. Monille aiheuttaa paineita, jos vastuuta ja päätöksentekoa lisätään. Vastuun ja päätöksenteon lisääminen saattaa aiheuttaa riskin, mikäli näitä asioita ryhdytään käyttämään väärin. Lean-toiminnan on todettu olevan henkilöstölle raskas toimintatapa resurssien jatkuvan niukkuuden vuoksi. Henkilöstöllä tulee olla apuna nykyaikaista tuotanto- ja tietotekniikkaa, jotta henkilöstöä ja yrityksen toimintaa voidaan kehittää. Lean-toiminta vaatii työntekijöiltä enemmän osaamista kuin massatuotanto, jossa työntekijöiden ei tarvitse hahmottaa koko tuotantoprosessia. [7; 8.]

Prosessien kehittämisestä syntyy kustannuksia. Yleensä ajan kanssa kehittämistoimet maksavat itsensä takaisin parantuneen laadun ja vähentyneiden virheiden kautta. Myös ylläpito aiheuttaa haasteita. Ohjekyltit ja -laput repeytyvät ja esim. työkalut joutuvat väärin paikkoihin. Kun tuotanto on saatu tasattua, on mahdollista saada joku työntekijöistä irrotettua ylläpitotöihin. [6.]

Koska Leanissa pyritään mahdollisimman pieniin varajärjestelmiin, tulee toimitusketjusta helposti haavoittuva. Yrityksellä tulisi olla varasuunnitelmat toimitusketjujen lisäksi myös niiden haavoittuvuudelle. Investoinnit tällaisiin asioihin vähentävät riskejä ja luovat kilpailuetua. Toimintavarmuutta saadaan lisättyä varajärjestelmillä. [7; 9.]

Lean on liiketoimintametodologia, ei ainoastaan valmistustyökalu. Lean-toiminnan onnistumiseen vaaditaan täydellistä sitoutumista korkeimmasta johdosta asti kaikkiin yrityksen eri tasoihin ja osastoihin. Lean vaikuttaa valmistuksen lisäksi myyntiin, asiakaspalveluun, henkilöstöhallintoon, tutkimukseen, ostoon, rahoitukseen jne. Henkilöstön täytyy ymmärtää se, että yhdellä osastolla tai alueella tehdyt kehitystoimet vaikuttavat kaikkiin muihinkin osastoihin. [10.]

Lean-toiminta täytyy ymmärtää kokonaisuutena. Usein ajatellaan, että ottamalla ainoastaan Lean-työkaluja käyttöön päästään nopeasti toivottuihin lopputuloksiin ja tavoitteisiin. Ei opetella keinoja, joilla tavoitteissa pysytään ja tällaisissa tilanteissa käy helposti niin, että palataan vanhaan, kun uudet toimintatavat eivät vielä ole tulleet tavoiksi. [10.]

3 Muutos, motivaatio

Muutos voidaan jakaa perusluokkiin sen syvyyden mukaan. Ensimmäinen näistä on pieni muutos eli parannus (*change*). Siinä toimintaa kehitetään ilman merkittäviä organisaatiomuutoksia. Esimerkki pienestä muutoksesta voisi olla jokin parannusprojekti, joka keskittyy jonkin ongelman ratkaisuun. [11, s. 25.]

Keskisuurella muutoksella eli uudistuksella (*transition*) pyritään muuttamaan toimintamalleja ja korvaamaan niitä uusilla. Uudistusten avulla vastataan suurempiin toiminnan tehostamistarpeisiin. [11, s. 26.]

Suuri muutos eli muodonmuutos (*transformation*) on muutoksista suurin ja siihen luetaan kuuluvaksi täysin uusi strategia. Muodonmuutos on suurempi matka, joka vaatii muutoksia myös käyttäytymistavoissa, organisaation kulttuurissa sekä ajattelutavoissa. Transformaatio onnistuu vain, jos organisaation johto ja esimiehet muuttavat näkemyksiään täysin. [11, s. 26.]

3.1 Muutosvastarinta

Muutosvastarinta on ihmisen normaali reagoitintapa uusiin asioihin, koska ihminen pyrkii pysymään vanhoissa ja totutuissa tavoissa. Muutosvastarintaa pidetään usein negatiivisena asiana, mutta siihen voidaan suhtautua myös toisesta näkökulmasta. Jos minkäänlaista vastarintaa ei muutoksen yhteydessä havaita, voidaan siitä päätellä, että henkilöstö ei ole sitoutunut työhönsä. Jos ihminen on työhönsä sitoutunut, hän luopuu hyväksi havaituista toimintatavoistaan vasta, kun on vakuuttunut siitä, että uudet tavat ovat parempia. Myös kokemukset aiemmista muutoksista heijastuvat uusissa tilanteissa. [12, s. 116.]

Puutteellinen tieto tulevasta lisää epävarmuutta ja epävarmuus lisää muutosvastarintaa. Kun jaetaan tietoa muutoksesta avoimesti, selkeästi ja johdonmukaisesti, ihmiset saavat mahdollisuuden muodostaa oman käsityksensä muutoksen vaikutuksista ja seurauksista. Jos riittävää informaatiota tulevasta muutoksesta ei anneta riittävästi, muodostuu näkemys arvailujen ja huhujen pohjalta. [12, s. 116–117.]

Vastarinta herää, jos ihmiset eivät koe olevansa aktiivisia vaikuttajia vaan muutoksen kohteita. Asioista keskustelu ja niiden toteuttamiseen osallistuminen johtaa asian ymmärtämiseen ja sitä kautta hyväksymiseen. Vastustusta lisää myös se, jos syntyy eriäviä mielipiteitä muutoksen suunnasta tai toteutustavasta. [12, s. 117.]

Vastarinta voidaan jaotella ainakin viiteen eri tyyppiin, joista kaikille on omanlainen lääkkeensä. Alla on listattuna nämä viisi tyyppiä ja lääkkeet niihin.

- En tiedä; lääkkeenä tieto siitä, miksi muutosta tarvitaan ja mihin suuntaan ollaan menossa.
- En osaa; lääkkeenä osaamisen kasvattaminen ja vahvuuksien kohottaminen esiin.
- En halua; lääkkeenä palautekulttuurin kehittäminen ja suoritusten johtaminen sekä tilivelvollisuuteen myöntyminen.
- En uskalla; lääkkeenä vahvuuksien kohotus ja opastava johto.
- En usko; lääkkeenä oma esimerkki ja vision kirkastus. [13.]

3.2 Kotterin kahdeksan askeleen muutosjohtamismalli

John P. Kotterin kahdeksan askeleen malli on eräs tunnetuimmista muutosjohtamisen malleista [14].

1. askel

Alussa henkilöstö täytyy saada ymmärtämään muutoksen tarpeellisuus. Esitetään vaihtoehtoisia skenaarioita siitä, mihin tilanne ilman muutosta voi johtaa ja asetetaan muutoksia vaativat uudet tavoitteet. Tällä tavoin pyritään lisäämään muutostahtoa. [14.]

2. askel

Muutostahdon voimistuttua luodaan ryhmä tai tiimi, joka ohjaa muutosta. Tiimin jäsenten tulee olla muutoksen kannalta oikein valitut henkilöt, jotka ovat muutoksen takana ja joilla on uskottavuutta muun henkilöstön silmissä. [14.]

3. askel

Onnistuvaa muutosta tavoiteltaessa tulee laatia realistinen visio tavoitteesta strategioinneen. Strategian tulee olla selkeä ja toteuttamiskelpoinen. Toisessa vaiheessa luotu tiimi vastaa ja ottaa kantaa esitettyihin kysymyksiin ja kommentteihin. [14.]

4. askel

Muutoksenjohtotiimi pyrkii tiedottamaan strategiasta ja visiosta kaikille, jotka tietoa tarvitsevat tavoitteenaan saada lisäksi lisää kannatusta. Muutoksesta tiedotetaan kaikissa mahdollisissa tilanteissa kaikkien mahdollisten kanavien kautta. [14.]

5. askel

Muutoshanketta tukevien ihmisten annetaan etsiä tapoja muutoshankkeen tukemiseen ilman neuvontaa. Ulkoa tulevat käskyt muutosprosessissa eivät toimi vaan valinnat muutoksen toteutukseen liittyviin tapoihin ja menetelmiin täytyy henkilöstön antaa tehdä itse. [14.]

6. askel

Voi olla vaikea nähdä pääsyä tavoitteeseen, jos muutos on suuri ja pitkällä aikavälillä tapahtuva. Konkreettisten ja realististen välitavoitteiden asettaminen ja niiden onnistuminen yleisesti huomioiden on tärkeää. Näin osoitetaan henkilöstölle muutosprosessin eteneminen ja lopputulokseen pääsemisen mahdollisuus. [14.]

7. askel

Muutosprosessin edettyä päätökseen ei pidä heti pysähtyä, koska ihmisillä on taipumusta palata vanhoihin tuttuihin toimintatapoihin, jos muutos ei ole ehtinyt tulla tavaksi. Tässä vaiheessa on tärkeää pitää uusia toimintatapoja ja käytäntöjä enemmän esillä. [14.]

8. askel

Kun muutosprosessi on päättynyt ja uudet toimintatavat vakiintuneet, on hyvä käsitellä yhdessä tehtyä muutosprosessia. Mistä lähdettiin liikkeelle, millaisia vaiheita prosessilla oli ja mihin lopputulokseen päästiin? Mikä on muuttunut? Tällä tavoin muutos saadaan juurrutettua osaksi organisaation ja työyhteisön historiaa ja identiteettiä. [14.]

3.3 Työmotivaatio

Sana motivaatio tulee alun perin latinankielen sanasta *movere*, joka tarkoittaa liikkumista. Jokaisella ihmisellä on omanlainen käsityksensä siitä, mitä motivaatiolla tarkoitetaan ja kuinka siihen voidaan vaikuttaa. Kirjallisuudesta löytyy useita erilaisia motivaatioteorioita, mm. Marlow'n tarvehierarkia ja Herzbergin kaksifaktoriteoria.

Työmotivaatiolla on suuri merkitys työnteolle ja tehokkuudelle. Jokaisella ihmisellä on omanlaiset mielenkiinnon kohteensa, harrastuksensa, asenteensa ja tarpeensa. Työtyytyväisyys vaikuttaa oleellisesti motivaatioon. Työtyytyväisyydellä tarkoitetaan sitä tunnetta, jonka työ ihmisessä herättää. Työn ominaisuudet kuten työn sisältö ja etenemismahdollisuudet sekä työympäristö vaikuttavat merkittävästi työmotivaation suuruuteen. Työympäristön ominaisuuksiin vaikuttavat niin taloudelliset, fyysiset kuin sosiaalisetkin tekijät. [15.]

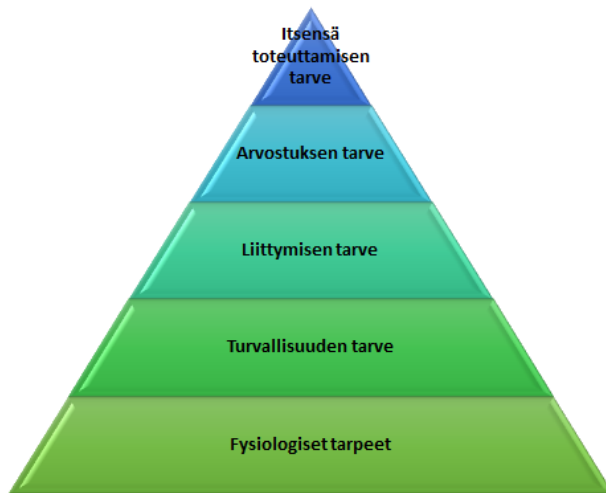
Tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat henkilön työpanokseen, ovat valmius ja motivaatio. Valmius ilmentää sitä, millaiset taidot henkilöllä on ja mitä hän osaa tehdä. Valmiuteen vaikuttavat asiat eivät muutu tilanteesta toiseen siirryttäessä. Motivaatio taas määrittää, mitä henkilö haluaa tehdä. Motivaatio saattaa vaihdella tilanteesta toiseen siirtyessä. Motivaation suuruus on riippuvainen kyseisen hetken tarpeista ja ulkoisista kannusteista. Kun motivaatiota saadaan kasvatettua, nousee niiden henkilöiden työtehokkuus, joilla on riittävän suuret valmiudet suoriutua kyseisistä työtehtävistä. [15; 16.]

Motiivit voidaan jaotella sisäisiin ja ulkoisiin motiiveihin. Sisäisessä motivaatiossa tyydytys ja palkinto tulevat työnteosta ja sen aikaansaannoksista. Työntekijän ollessa tyytyväinen omiin saavutuksiinsa, hän ei ole välttämättä kiinnostunut ulkoisista palkkioista. Sisäiseen motivaatioon liittyy usein voimakas itsensä toteuttamisen ja kehittämisen tarve. Vaikka yrityksen johto yrittäisi vaikuttaa työntekijöiden motivaation suuruuteen, työntekijät määrittelevät itse työhön omistautumisensa ja motivaation tason. [17.]

Ulkoinen motivaatio ei yksinään riitä työntekijän motivointiin. Tarvitaan lisäksi sisäistä motivaatiota. Ulkoinen motivaatio liittyy ulkoisiin kannusteisiin eli palkkioihin tai muuhun taloudelliseen hyötyyn, arvostukseen sekä turvallisuuteen. Ulkoinen motivaatio riippuu ympäristöstä. Palkkioiden merkitys on suurempi, jos työ ei ole mielenkiintoista vaan ainoastaan rutiinomaista. [17.]

3.3.1 Maslow'n tarvehierarkia

Abraham Maslow'n mukaan alemman tason tarpeet on tyydytettävä ennen kuin ylempien tasojen tarpeet voidaan tyydyttää. Kuvasta 3 voidaan nähdä tasot ja niiden järjestys.



Kuva 3. Maslow'n tarvehierarkia. [15.]

Fysiologiset tarpeet pitävät sisällään ihmisen perustarpeet: hengitysilmä, ruoka ja juoma. Turvallisuuden tarpeeseen kuuluvat mm. asunto ja koskemattomuus. Liittymisen tarve käsittää sosiaaliset tarpeet eli perheen ja toisten ihmisten kanssa toimimisen. Arvostuksen tarpeeseen luetaan itsetunto ja toisten kunnioitus. Itsensä toteuttamisen tarve käsittää mm. luovuuden ja ongelmanratkaisukyvyyn. [18.]

3.3.2 Herzbergin kaksifaktoriteoria

Herzbergin kaksifaktoriteoriassa eli motivaatio–hygieniateoriassa ajatuksena on pyrkiä selittämään työympäristön eri tekijöiden vaikutusta työntekijöiden tyytyväisyyteen ja tyytymättömyyteen. Herzberg jakoi tarpeet kahteen osaan, motivaatiotekijöihin ja hygieniatekijöihin. Motivaatio- ja hygieniatekijät on koottu kuvaan 4. [19.]

Hygieniatekijät – vaikuttavat työtytyymättömyyteen	Motivaatiotekijät – vaikuttavat työtytyväisyyteen
<p>Työympäristö</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toimintaperiaatteet ja hallinto • Työnjohto • Työskentelyolosuhteet • Henkilösuhteet • Palkka, status, turvallisuus 	<p>Itse työ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saavutukset • Tunnustus • Haasteet • Lisääntynyt vastuu • Kehittyminen ja kasvu

Kuva 4. Herzbergin kaksifaktoriteorian hygienia- ja motivaatiotekijät. [15; 19.]

Motivaatiotekijät liittyvät työoloihin ja -ympäristöön. Ne vaikuttavat työtytyväisyyteen. Hygieniatekijöihin taas kuuluvat kasvun ja kehittymisen tarpeet. Ne vaikuttavat työtyty-mättömyyteen.

4 Altia Corporation

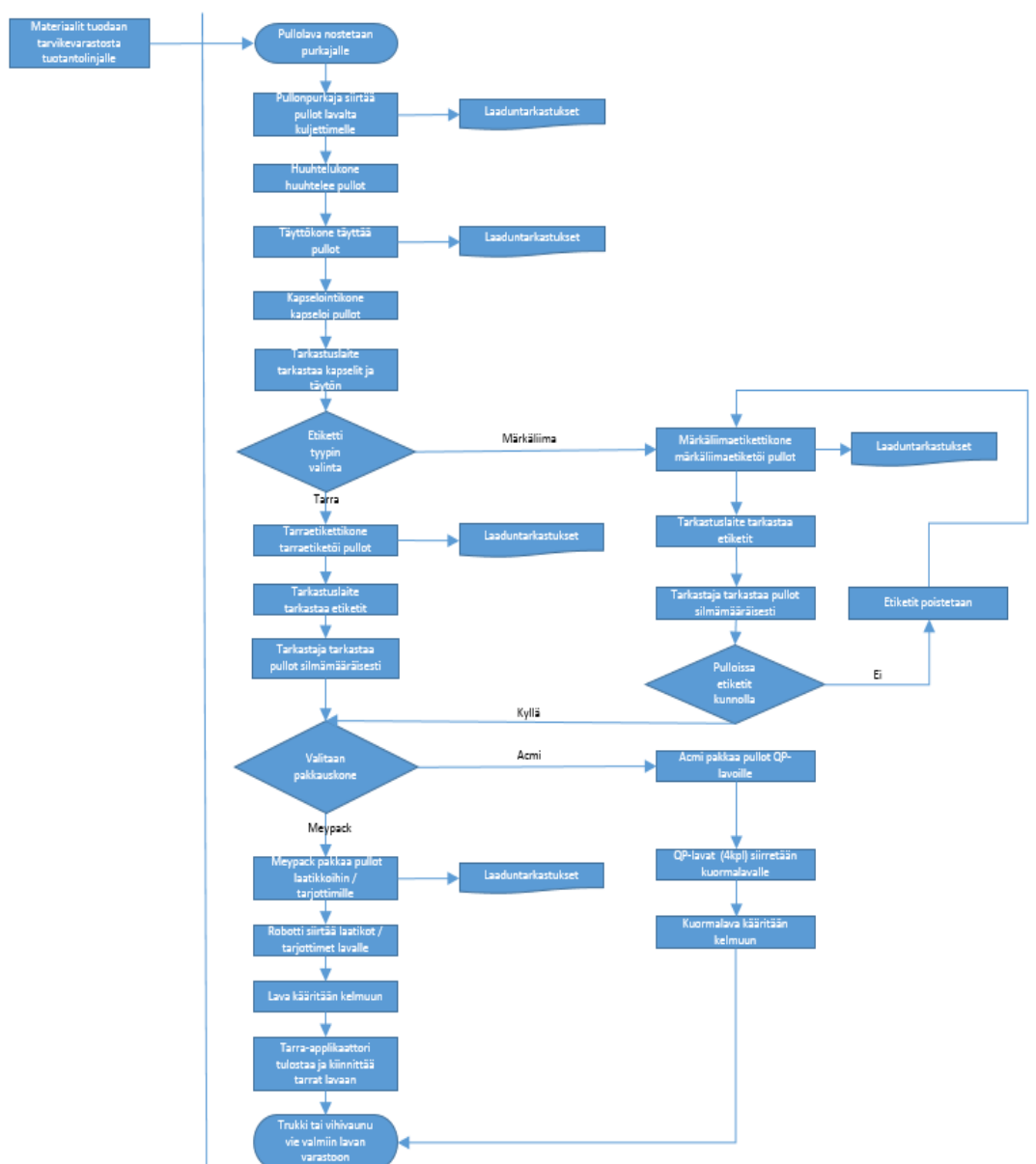
Opinnäytetyö tehdään Altia Corporationin Rajamäen tehtaalla. Altia Corporation, tästä eteenpäin Altia, on Pohjoismaiden ja Baltian johtava alkoholijuomayhtiö, joka markkinoi, valmistaa, myy, tuo ja vie maasta alkoholijuomia. Altian tuotevalikoima koostuu sekä omista että päämiesbrändeistä. Yrityksen omista brändeistä mainittakoon Koskenkorva, Jaloviina, Chill Out, Blossa, Renault ja Larsen. Päämiestuuotteisiin kuuluvat mm. Ravenswood, Jack Daniel's ja Nederburg. [20.]

Altialla on Suomessa kaksi tehdasta, toinen Rajamäessä ja toinen Ilmajoella sijaitsevalla Koskenkorvalla. Koskenkorvalla valmistetaan ohrasta tislausprosessissa viljaviinaa ja Rajamäessä valmistetaan ja pulloitetaan alkoholijuomia. Altian asiakkaita ovat alkoholi-juomia myyvät pohjoismaiset vähittäismyyntimonopolit, tukut, ravintolat, päivittäistavara-kaupat, matkustajamyyni ja vientimarkkinoilla toimivat maahantuojat [20.].

Yrityksen liikevaihto vuonna 2014 oli 426,3 miljoonaa euroa ja henkilöstöä oli 987 henkilöä. Altian tytäryhtiöitä ovat Altia Denmark, Altia Eesti, Altia Finland, Altia Latvia, Alpha Beverages, BevCo, Best Buys, Bibendum AB, Bibendum AS, InterBev, Philipson Söderberg, Premium Wines ja Wennerco. Altian omistaa Suomen valtio. [20.]

4.1 R2-tuotantolinja, prosessin kuvaus

R2-tuotantolinjalla pullotetaan mm. viinejä, alkoholittomia ja matala-alkoholisia glögejä, kirkkaita maustettuja ja maustamattomia viinoja sekä viinasekoituksia. Eri pullotyyppisiä linjalla on tämän tutkimuksen tekohetkellä käytössä 27 kpl. Koska pullotyyppisiä on useita, on tuotevaihtoja tuotantolinjalla useita viikossa. Kuvat R2:n koneista löytyvät liitteestä 1. Kuvassa 5 on prosessikuvaus R2-tuotantolinjasta. Kyseisessä prosessikuvauksessa on kuvattu ainoastaan pullotuksen osuus kyseisestä prosessista, esim. materiaalintoimittajat on suljettu prosessin ulkopuolelle tässä kuvauksessa.



Kuva 5. R2-tuotantolinjan prosessikuvaus.

4.1.1 Purkaja

Pullonpurkajana toimii Storkin valmistama kone. Kuormalava, jossa on pulloja pakattuna välilevyjen avulla kerroksiin, nostetaan trukilla purkajaan. Purkajalla pullot työnnetään kerros kerrallaan lavalta lavetille ja siitä kuljettimelle, josta ne siirtyvät kuljetinta pitkin kohti täyttöblokia. Kuva pullonpurkajasta löytyy liitteestä 1, kuva 1.

4.1.2 Täyttöbloki

Täyttöblokiin kuuluvat huuhtelu-, täyttö- ja kapselointikone. Sidelin valmistama huuhtelukone huuhtelee pullot n. 20 %:lla etanolilla ja tämän jälkeen ne siirtyvät kuljetinta pitkin täyttökoneelle täytettäväksi. Sen:n valmistama täyttökone täyttää pullot nesteellä, jonka jälkeen ne kapseloidaan eli suljetaan. Huuhtelukoneen vieressä olevaan siiloon kaadetaan kapsелеita laatikosta ja siitä ne kulkeutuvat elevaattoria pitkin hopperiin, joka järjestää kapselit oikein päin kapseliränniin. Ränniä pitkin kapselit tulevat järjestyksessä ja oikein päin luovutuspäähän, josta ne yksitellen menevät pullon suulle pullon mennessä luovutuspäähän ali. Kapselointikone on Zalkinin valmistama. Kapseloinnin jälkeen pullot kulkevat tarkastuslaitteen läpi. Tarkastuslaite tarkastaa, että pulloissa on kapselit ja ne eivät ole ali- tai ylitäyttöisiä. Seuraavaksi pullot jatkavat matkaansa kuljettimella kohti etikettikoneetta. Kuvat täyttöblokin koneista ja tarkastuslaitteesta löytyvät liitteestä 1, kuvat 2–5.

4.1.3 Etikettikoneet

Etikettikoneita on kaksi kappaletta. Toisella etikettikoneella pulloihin liimataan tarraetiketit sekä tarvittaessa märkäliiman avulla kaulanauhat. Molemmat etikettikoneet ovat Kronesin valmistamia. Tarraetikettikoneella kaulanauhat laitetaan etikettihäkkiin jonoon. Paletit osuvat liimatelaan koneen pyöriessä. Liimaiset paletit ottavat kaulanauhat yksitellen häkin päästä. Kaulanauhat kulkeutuvat paleteista pihtirummun kautta pullon kaulalle. Harjat toimivat painajina, jotka painavat kaulanauhan reunat kiinni pullon pyörähtäessä niiden ohi. Etu- ja takaetiketit lisätään koneeseen rullina, joista etiketit menevät luovutuspäähän kautta pullon pinnalle. Erilliset painajat painavat etiketit kiinni pullolautasen pyörähtäessä niiden kohdalla painajat ohittaessaan. Lisäksi käytetään rulla- ja/tai harjapainajia. Tarraetikettikoneella voidaan lisätä pulloon myös kolmas etiketti, medaljonki, samalla tavalla kuin etu- ja takaetiketitkin, mutta eri aggregaatilla. Tarraetikettikoneessa on mustesuihkulaitteisto, jolla laitetaan pulloon päiväys. Tarraetikettikoneen jälkeen on

tarkastuslaite, joka tarkastaa, että pulloissa on etiketit paikoillaan. Tarkastuslaitteen jälkeen on radan varressa tarkastuspiste, jossa operaattori tarkastaa silmämääräisesti ohi menevät pullot. Kuva tarraetikettikoneesta löytyy liitteestä 1, kuva 6.

Toisella etikettikoneella liimataan märkäliimaetikettejä pulloon. Märkäliimaetikettikoneeseen etiketit syötetään samalla tavoin kuin kaulanauhat tarraetikettikoneeseen eli etiketihäkkien avulla. Paletit kuljettavat yksittäiset etiketit pihtirummun avulla pullon kylkeen ja harjat sekä rullapainajat pyyhkäisevät etiketin reunat pulloihin kiinni pullojen mennessä painajien ohi. Päiväys märkäliimaetikettikoneella laitetaan pullon takaetikettiin laserin avulla, joka polttaa valkoisen päiväysjäljen etikettiin. Myös märkäliimaetikettikoneen jälkeen on tarkastuslaite, joka varmistaa, että pulloissa on etiketit. Märkäliimaetikettikoneella ajettaessa operaattorin tarkastuspiste on eri paikassa, kun tarraetikettikoneella ajettaessa. Silmämääräinen tarkastus tehdään myös märkäliimaetiketöinnin jälkeen ennen pakkauskonetta. Etikettikoneilta pullot siirtyvät kuljetinta pitkin kohti pakkauskonetta. Märkäetikettikoneen kuva löytyy liitteestä 1, kuva 7.

4.1.4 Pakkaus

Pakkauskonena toimi tämän tutkimuksen alkuhetkellä Ocmen valmistama pakkaus-kone, joka oli ollut käytössä vuodesta 1997. Kyseinen pakkaus-kone purettiin pois elokuun 2015 lopussa ja syyskuun ensimmäisellä viikolla 2015 tilalle asennettiin Meypackin valmistama uusi pakkaus-kone.

Meypackillä pullot laitetaan laatikkoihin tai tarjottimille. Laatikot suljetaan koneessa kuormaliimalla, jonka jälkeen ne kulkevat mustesuihkutulostimen ja laatikkovaa'an kautta robotille lavattaviksi. Kuva Meypackista löytyy liitteestä 1, kuva 8. Tarjotinajossa pullot laitetaan tarjottimille ja niiden päälle tulee kutistekelmu. Tämän jälkeen tarjottimet pulloineen kulkevat kutisteuunin ja mustesuihkutulostimen kautta laatikkovaa'an yli robotille. Mustesuihkutulostimella laitetaan laatikkoihin / tarjottimiin tiedot tuotteesta sekä päiväys. Robotti siirtää laatikot / tarjottimet kuormalavalle neljään tai viiteen kerrokseen riippuen tuotteesta. Robotin kuva löytyy liitteestä 1, kuva 9. Tämän jälkeen valmis lava kulkee kelmutuslaitteen kautta applikaattorin ohi odottamaan vihivaunun tai trukin hakua. Applikaattori laittaa lavaan kaksi tarraa, joissa ovat viivakoodien lisäksi tuotteen tiedot, päiväys, varastopaikka jne.

Pakkauskoneremontin yhteydessä lisättiin R2:lle myös kuljetin, joka haarautuu ennen pakkauskonetta toiselle kuljettimelle, jota pitkin voidaan jatkossa kuljettaa pullot varaston puolelle Acmi-merkkiselle koneelle, joka siirtää pullot QP-lavoille (*Quarter Pallet*) ja laittaa QP-lavat kuormalavoille kelmuttaen ne lopuksi. Pakkaus kone Acmin kuva löytyy liitteestä 1, kuva 10.

5 OEE

OEE on tunnusluku, jonka avulla mitataan kokonaistehokkuutta. OEE-luku ilmaistaan prosentteina. 100 % olisi täydellinen OEE-luku ja tarkoittaisi sitä, ettei prosessissa olisi lainkaan hukkaa. 85 % on maailmanluokan tasoa. Tyypillinen OEE-luku on n. 60 %. Alhaiseksi katsotaan luku 40 %. [21.]

5.1 OEE-laskenta

OEE-laskenta on määritelty PSK-standardissa 7501 (Prosessiteollisuuden kunnossapidon tunnusluvut). OEE-luku lasketaan perinteisesti kertomalla käytettävyys, toiminta-aste ja laatukerroin keskenään. [22]

5.1.1 Käytettävyys

Käytettävyyteen vaikuttavat konerikot ja koneiden asetukset ja säädöt. Käytettävyys saadaan laskettua seuraavalla kaavalla:

$$\text{Käytettävyys} = \left(\frac{\text{toteutunut tuotantoaika}}{\text{suunniteltu tuotantoaika}} \right)$$

Käytettävyys kertoo, kuinka paljon suunnitellusta tuotantoajasta tuotteiden valmistukseen käytetään.

Esim. Jos yksi vuoro tuotantolinjalla kestää 8 tuntia ja pidetään kaksi 15 minuutin taukoa ja yksi 30 minuutin ruokatauko, suunniteltu tuotantoaika on 7 tuntia. Jos tuotannon aikana on 15 pysähdystä aiheuttavaa tapahtumaa tai häiriötä, joista tulee yhteensä 45

minuuttia, on toteutunut tuotantoaika 6 tuntia ja 15 minuuttia. Käytettävyydeksi saadaan tässä tapauksessa $375 \text{ min} / 420 \text{ min} \approx 89 \%$. [23.]

5.1.2 Toiminta-aste eli suorituskyky

Suorituskyky kertoo linjan tehokkuudesta. Suorituskykyyn vaikuttavat linjan alentunut tuotantonopeus ja lyhyet ennalta suunnittelemattomat pysähdykset. Suorituskyky saadaan laskettua:

$$\text{Toiminta-aste} = \left(\frac{\text{tuotantomäärä}}{\text{tuotantoaika} * \text{nimelliskapasiteetti}} \right) * 100 \%$$

Esim. Jos tuotantolinjan nimelliskapasiteetti on 18000 pulloa tunnissa. 6 h 15 minuutissa voidaan tuottaa 112500 pulloa. Tuotetaan kuitenkin 80000 pulloa. Tästä saadaan laskettua toiminta-aste, joka on $80000 \text{ pulloa} / 112500 \text{ pulloa} \approx 71 \%$. [23.]

5.1.3 Laaduntuotto eli laatukerroin

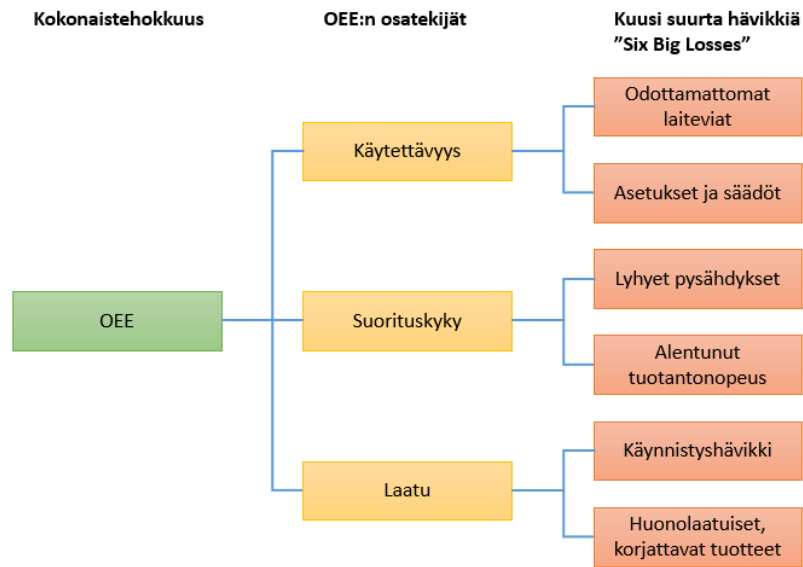
Laatukertoimeen vaikuttavat virheellisten tuotteiden korjaaminen ja käynnistyshäviöt. Laatukerroin lasketaan:

$$\text{Laatukerroin} = \left(\frac{\text{teoreettinen tuotanto} - \text{hävikki}}{\text{teoreettinen tuotanto}} \right) * 100 \%$$

Esim. Jos yllä olevassa tapauksessa 80000 pullosta 1000 pulloa oli virheellisiä, tuotettiin 79000 pulloa. Laatukerroin olisi tällöin $79000 \text{ pulloa} / 80000 \text{ pulloa} \approx 98,8 \%$. [23.]

OEE-luku olisi yllä esitetystä tapauksesta: käytettävyys x suorituskyky x laatukerroin = $0,89 * 0,71 * 0,988 \approx 62 \%$.

Kuvassa 6 on havainnollistettu Leanin kuuden suuren hävikin (*Six Big Losses*) yhteyttä OEE-lukuun.



Kuva 6. OEE:n ja kuuden suuren hävikin välinen yhteys. [Muokattu 24]

5.2 OEE-laskenta Altialla

Altialla OEE lasketaan hieman perinteisestä tavasta poiketen. OEE lasketaan jokaiselle tuotantoerälle erikseen. Jokaiselle tuotteelle on määritelty nimelliskapasiteetti eli maksiminopeus. Tuotekohtainen OEE lasketaan vertaamalla hyväksyttyä tuotantomäärää teoreettiseen tuotantomäärään tietyssä ajassa. Kokonais-OEE lasketaan painotettuna keskiarvona tuotantoajan mukaan.

$$OEE = \frac{\text{hyväksytty tuotantomäärä}}{\text{käytetty tuotantoaika} * \text{teoreettinen tuotantomäärä}}$$

Esim. Tuotteen nimelliskapasiteetti on 18000 pulloa tunnissa. Vuorossa (8 h) tehdään 70000 pulloa hyväksyttyä tuotantoa.

Tuotteen OEE on tällöin:

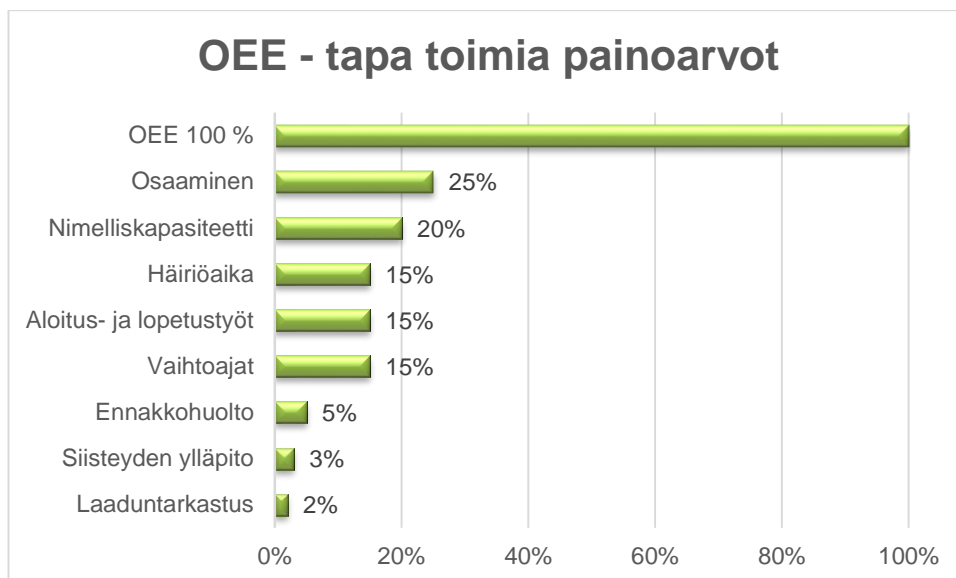
$$OEE = \left(\frac{70000 \text{ pulloa}}{8 * 18000 \text{ pulloa}} \right) * 100 \% = 48,6 \%$$

6 OEE - Tapa toimia

Ennen tämän opinnäytetyön aloitusta oli jonkinlaisia ennakko-olettamuksia siitä, kuinka operaattorit tulevat uusiin asioihin reagoimaan. Oletuksena oli, että vastarintaa tulee josakin määrin olemaan. Jo aiemmin on huomattu uusien asioiden ja toimintamallien vaikuttavan operaattorien näkökulmasta katsottuna aluksi huonoilta, mutta kun asioita on saatu jonkin aikaa pohdiskella ja aiheeseen rauhassa tutustua ja esittää kysymyksiä, eivät uudet mallit enää olekaan vaikuttaneet niin huonoilta.

Opinnäytetyö oli alusta asti ajatuksena toteuttaa toimintatutkimuksena, ottaen mukaan Kotterin kahdeksan askeleen muutosjohtamismallia mukaillen. Täydellisesti muutosjohtamismallia ei voinut noudattaa, koska projektiin osallistui operaattorien lisäksi lähinnä opinnäytetyön tekijä. Johtoa oli mukana viikoittaisissa palaverissa, joissa seurattiin opinnäytetyön etenemistä sekä OEE-kummipalaverissa, joissa viikoittain käytiin viikkoraporttia yhdessä operaattorien kanssa läpi. Tietoa aihepiiristä jaettiin operaattoreille viikoittaisten kummipalaverien lisäksi myös inforuudun ja sähköpostin kautta sekä henkilökohtaisesti operaattorien kanssa aiheista keskustellen. Viikkoraportti toimitettiin tuotantolinjalle sähköpostin lisäksi myös paperimuodossa.

Insinööritöön aikana luotiin ”OEE-manuaali”, josta on poimittu kuvia seuraavien asioiden visualisoimiseksi. Koko materiaali löytyy liitteestä 3. Jatkuva parantaminen näyttelee suurta osaa kyseisessä manuaalissa. Jokaisella osiolla on oma painoarvonsa kokonaisuudessa. Osiot on laitettu niiden mukaan tärkeysjärjestykseen kuvassa 7.



Kuva 7. OEE – tapa toimia -osioiden painoarvot.

Osaamisella on suurin vaikutus kokonaistehokkuuteen. Siksi osaamisen ja koulutuksen täytyy olla riittävää, jotta operaattorit osaavat suorittaa työtehtävänsä ja ratkaista ongelmatilanteita itsenäisesti. Nimelliskapasiteetin katsotaan vaikuttavan kokonaistehokkuuteen toiseksi eniten. Tähän kuuluu se, että pyritään aina nostamaan tuotantonopeus nimelliskapasiteettiin ja kirjataan häiriö sähköiseen häiriökirjausjärjestelmään, jos näin ei käy. Häiriöajan, aloitus- ja lopetustyöiden sekä vaihtoaikojen arvioidaan vaikuttavan kaikkien yhtä paljon OEE:hen. Ennakkohuollon, siisteyden ylläpidon ja laaduntarkastusten vaikutuksen arvioidaan olevan huomattavasti vähäisempi kuin muiden osioiden.

6.1 Osaaminen

Osaaminen on kaiken työnteon perusta. Työnjohdolla on käytössään osaamismatriisi, josta heidän tulisi nähdä operaattorien konekohtainen osaaminen. Työnjohtajia on kolme kappaletta, jonka vuoksi on erityisen tärkeää saada pidettyä matriisi ajan tasalla. Osaamismatriisi on tämän opinnäytetyön aloitushetkellä sellainen, että siinä näkyy operaattorien nimet riveittäin ja koneet tuotantolinjakohtaisesti sarakkeittain. Vihreä väri matriisissa tarkoittaa, että operaattori osaa operoida kyseistä konetta ja keltainen väri sitä, että operaattori osaa käyttää konetta riittäväksi voidakseen tauottaa eli valvoa konetta operaattorin ollessa tauolla.

Tämän tutkimuksen aloitushetkellä osaamismatriisi ei ole ajan tasalla vaan kaipaa päivitystä. Jatkossa osaamismatriisia tulee päivittää kuuden kuukauden välein työnjohtajien toimesta. Jotkin koneet ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin toiset ja tästä syystä on suositeltavaa, että haastavampien koneiden osaaminen on merkittynä matriisiin yksityiskohtaisemmin. Esimerkiksi R2:n täyttökoneetta on sanottu koko tehtaan haastavimmaksi koneeksi ja sen osalta matriisissa tulisi näkyä mm. tuotevaihdot, pesuoperaatiot sekä aloitus- ja lopetustyöt erillään. Lisäksi osaamismatriisiin olisi hyvä lisätä tieto operaattorien kesken olevista koulutuksista sekä merkinnät, kuinka kauan koulutusta on ollut ja paljonko sitä on vielä edessä, kunnes kyseinen kone hallitaan riittävän hyvin. Lisäksi täytyy määritellä koulutusaikojen minimipituus kullekin koneelle. Myös operaattorin omaa mielipidettä on hyvä kysyä ennen kuin todetaan koulutusajan olevan riittävä.

Pullotuksessa on käytössä työpistekohtainen perehdytyslomake, jossa on seitsemän eri aluetta, jotka on jaettu osiin. Alueet käsittävät työturvallisuuteen, laatuun ja ympäristöön liittyviä sekä työpistekohtaisia asioita. Työpistekohtaiset asiat on jaoteltu konekohtaisesti: pullonpurku, täyttö, etiketöinti ja pakkaus / lavaus. Näissä kohdissa on eroteltuna mm. koneiden käyttäminen ja tuotevaihdot. Perehdytyslomaketta täyttävät yhdessä perehdyttäjät ja perehdytettävät. Lomake tulee palauttaa täyttämisen jälkeen tuotannon työnjohtajalle. Monesti kuitenkin käy niin, että perehdytyslomake ei saavu työnjohtajalle saakka. Jatkossa työnjohdon tulee kerätä täytetyt lomakkeet sarjalta, jos niitä ei ole palautettu ja säilytettävä ne ainakin siihen saakka, että tiedot on saatu lisättyä osaamismatriisiin. Operaattorien perehdytyksestä ja koulutuksesta vastaa pullotuksen työnjohto.

Työohjeita päivitettäessä työohjeen päivittäjä vastaa siitä, että tieto työohjeen muuttumisesta menee eteenpäin tuotantoon ja päivitetyt ohjeet toimitetaan koneille.

6.2 Nimelliskapasiteetti

Jokaiselle tuotteelle on määritelty nimelliskapasiteetti. Nimelliskapasiteetilla tarkoitetaan tuotantolinjan tavoiteltavaa tuotantonopeutta ja samalla maksiminopeutta, jolla tuotetta voidaan ajaa. Se on määritelty tuotantolinjan hitaimman koneen maksiminopeuden mukaan. Nimelliskapasiteettia käytetään OEE-laskennassa teoreettisena tuotantonopeutena. Tuotannossa tulee aina pyrkiä nimelliskapasiteettiin. Jos nimelliskapasiteettiin ei päästä, täytyy syy selvittää ja pyrkiä korjaamaan sen aiheuttaja. Jos operaattori ei osaa

ongelmaa itse selvittää, kutsuu hän kunnossapidon edustajan, laitospäivittäjän tai sähkömiehen, avukseen. Jos nimelliskapasiteettia ei voida saavuttaa, täytyy asiasta raportoida sähköiseen häiriökirjanpitoon. Häiriöstä tulee käydä ilmi nopeus, johon tuotantonopeus on laskenut, sen syy ja korjaavat toimenpiteet. Alentunut tuotantonopeus vaikuttaa OEE:hen ja siten myös tuotantopalkkion suuruuteen. Kuvasta 8 on nähtävissä toiminta, kun tavoitellaan nimelliskapasiteettia.



Kuva 8. Toiminta nimelliskapasiteetin tavoittelussa.

Jokaiselle koneelle on tulostettu nimelliskapasiteettilista, joista nähdään kunkin nimikkeen nimelliskapasiteetti eli maksiminopeus, jota tavoitellaan ajossa. Nimelliskapasiteetit tullaan lisäämään nimikkeiden rakennemalleihin syksyn 2015 aikana, jonka jälkeen operaattorit eivät tarvitse enää tulostettua listaa vaan näkevät aina jo ennen seuraavan tuotteen alkua avatessaan rakenteen valmiiksi, mikä on tuotteen tavoiteltava tuotantonopeus.

Nimelliskapasiteetti on selitetty käsitteenä operaattoreille joitakin kertoja, mutta edelleen se tuntuu olevan monelle operaattorille käsitteenä tuntematon. Käsitteen selventämiseksi luodaan ohje, jossa selvitetään, mitä nimelliskapasiteetilla tarkoitetaan, mistä tieto löytyy. Sekä muistutus siitä, että pyritään aina nimelliskapasiteettiin ja muistetaan kirjata häiriö sähköiseen häiriökirjausjärjestelmään, mikäli kapasiteettia ei saavuteta.

Pakkauskoneremontin jälkeen joudutaan joitakin nimelliskapasiteetteja tarkastelemaan ja kellottamaan uudelleen, koska vanhalla pakkauskoneella joillakin tuotteilla hitain kone on aiemmin ollut pakkauskone. Näiden tuotteiden nimelliskapasiteetit päivitetään sitä

mukaa, kun niitä tuotannossa havaitaan. Nimelliskapasiteettien kellottamisesta ja päivityksestä vastaa tuotantoprosessin kehittäjä. Nimelliskapasiteettihäiriöiden ajan laske-
miseksi luotiin insinööriyön aikana laskuri, joka löytyy liitteestä 4.

6.3 Vaihtoaika

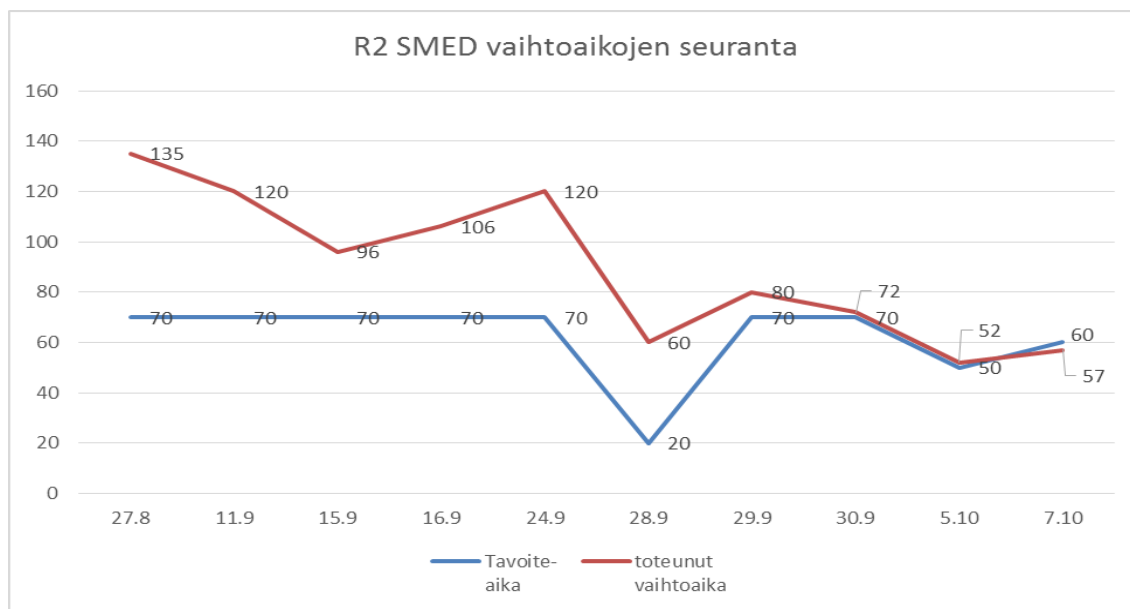
Vaihtoajalla tarkoitetaan aikaa, jolloin siirrytään yhdeltä tuotteelta toiselle. Vaihtoja on kahdenlaisia; tuotevaihtoja, joissa vaihtuu pullotyyppi sekä tuotevaihtoja, joissa vaihtuu vain esim. neste, etiketit sekä pakkaus pullotyypin pysyessä samana. Kunkin koneen vaihtoajan katsotaan alkavan siitä hetkestä, kun viimeinen pullo menee koneesta läpi ja päättyvän siihen hetkeen, kun ensimmäinen tuotantoon menevä pullo tulee koneesta ulos. Tuotannosuunnittelu varaa pullotusohjelmaan ajan tuotteiden välistä vaihtoa varten. Sen koneen vaihtoaika kirjataan sähköiseen häiriökirjausjärjestelmään, jonka vaihdossa on kulunut eniten aikaa. Yleensä tämä on täyttöbloki, johon kuuluviksi luetaan huuhtelu-, täyttö- ja kapselointikone.

Kullekin pullotyypille on määritelty omat vaihto-osansa. Joillakin pullotyypeillä käytetään samoja osia, riippuen pullon ulkoisista mitoista. Vaihdot tulee suorittaa SMED-ajattelutavan mukaisesti (*Single Minute Exchange of Die*). SMED-ajattelussa suoritetaan oikeat vaihtotoimenpiteet oikeassa järjestyksessä oikeaan aikaan. Jokaiselle operaattorille on määritelty toimenpiteet, jotka he vaihdon aikana suorittavat. Tavoitteena on vaihtaa vaihto-osat vaihtoaikamatriisissa määritetyn tavoiteajan sisällä. Mikäli osia ei saada kyseisen tavoiteajan sisällä vaihdettua, täytyy asia raportoida sähköiseen häiriökirjausjärjestelmään.

Tämän tutkimuksen alkuhetkellä vaihtotilanteet eivät noudata SMED-ajattelutapaa. Ke-
vällä 2015 on tehty insinööriyö koskien SMED-ajattelutavalla suoritettua vaihtoa. Ky-
seisen projektin seurauksena syntynyt vaihtoaikamatriisi ja työjärjestys vaihtojen aikana jäivät kuitenkin syystä tai toisesta juurruttamatta käytäntöön. Tästä syystä operaattorit eivät ole ottaneet sitä toivotulla tavalla käyttöönsä.

Tämän insinööriyön aikana SMED-projekti jatkui edelleen ja ajattelutavan mukaiset toi-
mintatavat pyrittiin sisällyttämään operaattorin päivittäisiin toimintatapoihin. Syksyn 2015
aikana R2:lla tehtiin SMED-vaihtoharjoituksia, joita ohjasivat kehitys- ja kunnossapito-

päällikkö sekä tuotantoprosessin kehittäjä. He valvoivat harjoituksia, mittasivat eri vaiheisiin kuluneita aikoja ja tekivät huomioita. Materiaalista koottiin raportti, joka esiteltiin operaattoreille palautteen muodossa. SMED-projektin päättyi lokakuun 2015 lopussa ja siinä päästiin toivottuihin tuloksiin. Kuvasta 9 voidaan nähdä, että vaihtoaikatavoitteisiin päästiin projektin aikana.



Kuva 9. SMED-vaihtoaikojen seuranta. [25]

6.3.1 Pullotyyppinvaihto

Pullotyyppinvaihdossa pullokoon muuttuessa huuhtelukoneeseen vaihdetaan tarttujat ja muoto-osat sekä koneen korkeutta muutetaan. Täyttökoneeseen joudutaan vaihtamaan muoto-osia, koska eri pullotyypit ovat erilaisia mitoiltaan. Täyttökoneesta vaihdetaan täyttökoneeseen joudutaan säätämään, jos pullon korkeus muuttuu. Tarkastuslaite, joka sijaitsee kapselointikoneen jälkeisellä kuljettimella, joudutaan säätämään kullekin pullotyyppille erikseen. Tarkastuslaite hylkää kuljettimelta kapselittomat, alitäytöiset ja tyhjät pullo.

Pullotyyppinvaihdon aikana voi vaihtua neste, mutta näin ei kuitenkaan aina ole. Jos neste vaihtuu, tulee yleensä tuotteiden väliin putkitien ja täyttökoneen huuhtelu tai pesu. Tuotantolinjalla on erillinen pesumatriisi, josta nähdään, mikä pesu minkäkin nesteiden välillä

tulee tehdä. Miedoin pesu, joka ei oikeastaan edes ole pesu on ”tipat”, jossa edellisen nesteen jälkeen tulee putkea pitkin uusi neste ja siitä lasketaan täyttöpillien läpi pulloihin nestettä. Näin saadaan edellisen tuotteen jäämät pilleistä pois, jottei niitä pääse seuraavaan tuotteeseen. Tippoihin menee aikaa n. 15 min.

Toinen ääripää taas on kiertopesu + desinfiointi. Siihen kuuluu tämän tutkimuksen aloitushetkellä aikaa jopa 4 tuntia. Kiertopesu + desinfiointi suoritetaan aina ennen viinien tuotannon aloitusta. Kiertopesussa täyttökoneen pillien alle laitetaan pesukupit ja pesuvettä kierrätetään erillisen pesuainesäiliön kautta koneeseen ja takaisin samaan pesuainesäiliöön. Välillä suoritetaan välihuuhtelu vedellä ja sen jälkeen kierrätetään saman pesuainesäiliön kautta desinfiointiaine pillien läpi ja taas samaan säiliöön. Lopuksi mitataan huuhteluveden sähkönjohtokyky, jonka arvon jäädessä alla $90 \mu\text{S}/\text{cm}$ voidaan todeta veden olevan puhdasta. Lopuksi varmistetaan koneen puhtaus ATP-mittauksin eli luminometrian avulla.

Pakkauskoneremontin aikana pesuseossäiliöön vievät vesiputket vaihdettiin paksumiksi pesuseossäiliön nopeampaa täyttämistä varten. Tämän muutoksen seurauksena pesuseossäiliö saadaan täytettyä alle minuutissa. Aiemmin tähän vaiheeseen on kulunut n. 15 minuuttia. Lisäksi veden kierrätysputkeen lisättiin hana, josta lähtee putki viemäriin. Näin saadaan pesukierrosta pesuneste/vesi ajettua suoraan viemäriin, kun ajetaan putket tyhjiksi. Lisäksi avarrettiin pesuseossäiliön pohjahanaa, jonka jälkeen pesuseossäiliö saadaan myös sitä kautta tyhjennettyä tarvittaessa nopeammin. Samassa yhteydessä lisättiin yksi poistohana myös täyttökoneetta ennen olevaan putkeen. Sen avulla saadaan putkien tyhjennystä nopeutettua. Kaikkien edellä mainittujen muutosten arvioidaan lyhentävän kiertopesuaikaa noin kahdella tunnilla. Jatkossa kiertopesu voidaan saada tehtyä jopa 2 tunnissa entisen 4 tunnin sijaan. Tällä on suuri vaikutus vaihtoajan keston ja OEE:hen.

Aina ei pullotyyppi tuotevaihdon aikana muutu. Tällaisissa vaihdoissa voi muuttua neste, etiketit ja pakkausformaatti. Tällaiset vaihdot vievät vähemmän aikaa kuin pullotyyppin vaihdot, koska vaihto-osia ei tarvitse vaihtaa.

6.3.2 Muita vaihtoaikaan vaikuttavia tekijöitä

Vaihtoaikaan vaikuttaa edellisten lisäksi myös se, missä järjestyksessä asiat tehdään. Vaihdon ennakointi on hyvin tärkeää. Vaihdon ennakoinnilla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joita voidaan tehdä ennen varsinaisen vaihdon alkua. Näihin kuuluvat mm. työnjohtajan sarjalle tuoman pullotusohjelman seuraaminen ennakoivasti sekä vaihto-osien tilaaminen sarjalle. Vaihto-osat tilataan trukkikuskilta, joka tuo ne vaihto-osavarastosta sarjalle. Vaihdon jälkeen trukkikuski vie ylimääräiset vaihto-osat takaisin vaihto-osavarastoon, jossa ne pestään ennen hyllyyn laittoa.

6.4 Aloitus- ja lopetustyöt

Aloitustyöt tarkoittavat niitä toimenpiteitä, joita koneella suoritetaan ennen tuotannon aloitusta aamulla. Lopetustyöillä tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joita tuotannon lopetuksen jälkeen suoritetaan ennen kotiinlähtöä. Tämän tutkimuksen alussa merkittiin aloitus- ja lopetustöihin ainoastaan aika, joka niihin kului tuotantoajalla.

Esimerkiksi jos tuotantolinja on kahdessa vuorossa, alkaa tuotantoaika klo 6.00 ja päättyy klo 22.00. Vaikka täyttökoneen operaattori tulisi työpisteelle klo 5.50 ja ensimmäinen pullo tulisi täyttökoneesta ulos klo 6.05, on häiriökirjaukseen merkittävä aika 5 minuuttia. Samoin illalla, jos täytön operaattori ajaa täyttökoneen tyhjäksi klo 21.45 ja lopetustoimet on suoritettu valmiiksi klo 22.05, on häiriökirjaukseen merkittävä aika 15 minuuttia. Tavoitteena on, että työaikojen porrastamisella nämä ajat saataisiin kokonaan tuotantoajan ulkopuolelle ja tuotantoaika lisääntyisi jopa tunnilla päivässä.

Työnjohto laati tämän tutkimuksen aikana suunnitelman kaikkien tuotantolinjojen työaikojen porrastamiseksi. Suunnitelmassa R2-tuotantolinjan syötön eli purkajan operaattori tulee aamuvuoroon töihin klo 5.45. Täyttökoneen hoitaja taas tulee jo klo 5.30 valmistelemaan täyttökoneita ajoin. Täyttökoneen aloitustoimet vievät enemmän aikaa kuin muiden koneiden. Etikettikoneen hoitajat, 3 kpl, tulevat töihin 5.45, 6.00 ja 6.30. Pakkauskoneen operaattorien, 2 kpl, työaika on suunniteltu alkavaksi klo 6.00 ja 6.30.

Illavuoroon purkajan operaattori tulee klo 13.45. Täytön operaattorin töihintuloaika on klo 14.30 ja etikettikoneen hoitajien klo 13.45, 14.00 ja 14.30. Pakkauskoneen operaattorit saapuvat työpisteelleen klo 14.00 ja 14.30. Kaikkien operaattorien työpäivän kesto on 8 tuntia. Tällä tavoin porrastamalla saadaan aamun aloitukset tehtyä hyvissä ajoin, jotta

tuotanto pääsee käynnistymään klo 6 ja iltavuoroon myöhemmin tulevat operaattorit jäävät viimeistelemään tuotannon tuotantoajan ulkopuolella eli klo 22.00 jälkeen.

Aloitus- ja lopetustyökirjauksia tulisi tehdä aina riippumatta siitä, alkaako tuotanto ennen tuotantoajan alkua ja päättykö se ennen vai jälkeen tuotantoajan päättymisen. Mikäli tuotantoaikaa ei kulu aloitus- tai lopetustöihin, laitetaan häiriökirjaukseen ajaksi 0 minuuttia. Näin voidaan varmistua siltä, ettei kirjaus ole unohtunut. Jos edellä mainittu suunnitelma työaikojen porrastamiseksi saadaan toimimaan hyvin ja aloitus- ja lopetustoimet saadaan aina tehtyä tuotantoajan ulkopuolella, tulee kyseisten häiriökirjausten tekemistä miettiä uudelleen.

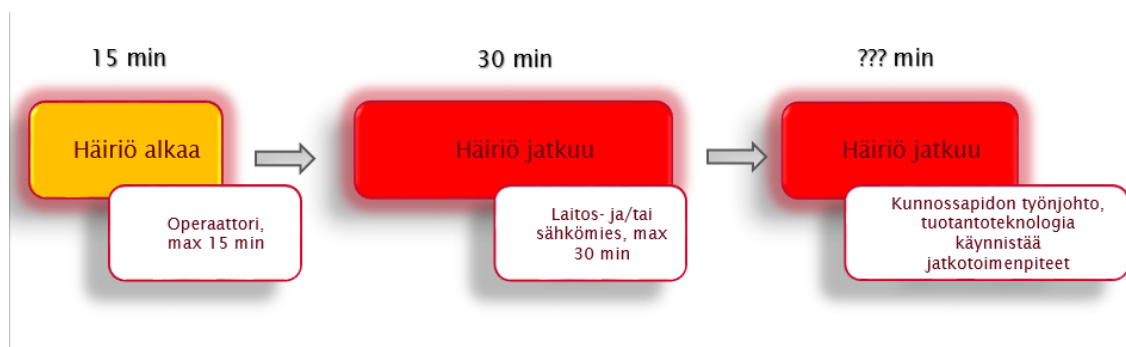
Työaikojen porrastus otettiin käyttöön viikolla 40 eli 28.9.2015. Aloitus- ja lopetusaikoja alettiin seuraamaan siten, että luotiin kuvaaja, josta nähdään tavoiteaika, aloitusaika sekä vaikutus OEE-prosenttiin. Tavoiteaika tarkoittaa sitä aikaa, jolloin täyttökoneen pitäisi lähteä käyntiin. Aloitusajalla tarkoitetaan sitä aikaa, jolloin täyttökone on lähtenyt käyntiin. Aloitustöiden venyminen nähdään selvästi OEE-prosenttipalkin kasvamisena. Vaikutus on kuitenkin negatiivinen. Tavoitteena on siis, ettei OEE-prosenttipalkkia kuvaajassa näkyisi.

Työaikojen porrastamisesta otettiin vastaan kysymyksiä ja kommentteja viikoilla 38 ja 39. Tämän jälkeen kysymykset ja kommentit käsiteltiin ja vastaukset laitettiin inforuutuun. Inforuutuja on tehtaassa eri osastoilla ja niissä pyörii ajankohtaisia tärkeitä tiedotteita. R2:n operaattorit ovat ottaneet työaikojen porrastamisen melko hyvin vastaan. Aluksi se herätti epäilyjä siitä, että työaika pitenisi 8 tunnista. Näin ei kuitenkaan ole tarkoitus, vaan operaattoreiden työaika pysyy yhtä pitkänä kuin ennenkin, mutta töihin tuojat ja kotiinlähtöajat porrastetaan.

6.5 Häiriöaika

Häiriöajalla tarkoitetaan sitä aikaa, jolloin kone on pysähdyksissä tuotantoajalla. Häiriöaikaan katsotaan kuuluviksi mm. laiteviat ja niiden korjaukset, laatuvirheiden korjaukset, työkalujen etsimiset, alentunut tuotantonopeus yms. Häiriötilanteissa toimiminen on erikseen ohjeistettu.

Häiriötilanteissa toimiminen on ohjeistettu siten, että häiriön alkaessa operaattorilla on 15 minuuttia aikaa selvittää itse häiriötä. Jos operaattori ei tässä ajassa saa häiriötä selvitettyä tai tietää jo ennen tämän ajan kulumista, ettei saa itse häiriötä selvitettyä, kutsuu hän kunnossapidon edustajan avuksi. Kunnossapitoon luetaan sekä laitos- että sähkömiehet. Kunnossapidon edustajalla on aikaa 30 minuuttia selvittää häiriötä, jonka jälkeen hänellä on velvollisuus ilmoittaa kunnossapidon työnjohdolle häiriöstä. 45 minuutin kulluttua häiriön alkamisesta pitäisi tiedon häiriöstä olla kunnossapidon työnjohdolla. Kuvassa 10 on havainnollistettu tilannetta visuaalisesti.



Kuva 10. Toimiminen häiriötilanteessa.

Häiriön selvityksen jälkeen häiriö kirjataan mahdollisimman yksityiskohtaisesti sähköiseen häiriökirjausjärjestelmään. Mikäli operaattori on saanut häiriön itse selvitettyä, hän ei laita häiriökirjaukseen vastuuhenkilöä ja kuittaa itse häiriön loppuun käsitellyksi. Jos kunnossapidon edustajan on ollut häiriötä korjaamassa, laitetaan kyseinen kunnossapidon edustaja häiriön vastuuhenkilöksi. Erityyppisten häiriöiden vastuuhenkilöt on määritelty erillisessä Häiriökirjaukset-ohjeessa. Tästä ohjeesta luotiin tämän insinööriyön aikana yksisivuinen ohje, josta nähdään helposti vastuuhenkilöt nopealla silmäyksellä. Tämä ohje laminoitiin kullekin koneelle.

6.6 Ennakkohuolto

Ennakkohuollolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joita tehdään säännöllisesti ja joiden avulla pyritään pitämään koneet ja laitteet käyttökuntoisina. Ennakkohuolto kuuluu ehkäisevään kunnossapitoon. Ennakkohuoltotoimenpiteitä tekevät Rajamäen tehtaalla kuukausitasolla kunnossapidon edustajat ja viikkotasolla operaattorit. Kunnossapidon ja ope-

raattorien tekemät ennakkohuoltokohteet eroavat toisistaan. Operaattorit suorittavat vähemmän kuormittavat toimenpiteet esim. koneiden rasvaukset ja rasva-/öljymäärien tarkastukset. Kunnossapidon edustajat hoitavat mm. kuljettimien rasvaukset.

6.6.1 Ennakkohuoltojen tilanne tutkimuksen alussa

Tutkimuksen alussa tilanne on sellainen, että operaattorien suorittamille viikoittaisille ja kuukausittaisille ennakkohuolloille on päivitetty kuvalliset ohjeet ja kuittauslomakkeet kesällä 2014. Ennakkohuoltoja ei ole kuitenkaan tehty kaikilla koneilla. Purkajalla on tehty ja kuitattu tehdyksi siihen saakka, kunnes operaattori, joka ennakkohuoltoja on koneella suorittanut, on jäänyt eläkkeelle. Täyttökoneella on aluksi tehty ja merkitty tehdyksi, mutta vähitellen tapa on hiipunut ja lisäksi joku operaattoreista on suorittanut viikoittaisia rasvauksia, muttei ole kuitenkaan kirjannut niitä tehdyksi. Ei siis voida myöhemmin tietää, onko ennakkohuoltotoimenpiteitä tehty vai ei. Tarraetikettikoneella on tehty viikoittaiset ennakkohuollot vain muutamia kertoja kesällä 2014, jonka jälkeen ei lomakkeessa kuittauksia ole. Märkäliimaetikettikoneella ei ole enää edes ennakkohuolto-ohjeistuskansiota, jossa olivat ennakkohuolto-ohjeet ja kuittauslomakkeet. Pakkauskoneen ennakkohuoltokansiossa ei ole ainuttakaan merkintää eli tästä voidaan päätellä, että ennakkohuoltotoimenpiteitä ei ole suoritettu lainkaan. Kukaan ei ole valvonut ennakkohuoltojen tekoa.

R2:lta on purettu keväällä 2015 koripakkaaja pois. Koreihin ei siis enää ajeta mitään tuotetta, vaan kaikki tuotteet ajetaan laatikkoihin. Ocme-merkkinen pakkauskone korvataan Meypack-merkkisellä pakkauskoneella viikolla 36. Pakkauskoneen uusimisprojektin jälkeen päivitetään ennakkohuolto-ohjeet ja kuittauslomakkeet pakkauskoneen ja purkajan osalta.

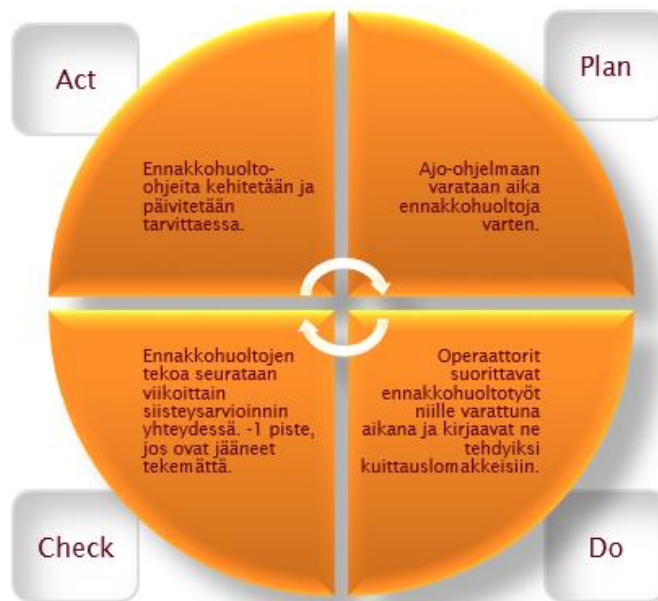
Ennakkohuoltoja varten ei myöskään ole varattu ajo-ohjelmaan lainkaan aikaa. Ennakkohuoltotoimenpiteet tulisi suorittaa aina työviikon alkaessa eli joko maanantaiaamuna tai kolmessa vuorossa sunnuntai-iltana. Jatkossa täytyy saada aikaa ennakkohuolloille ajo-ohjelmaan ja käydä ennakkohuolto-ohjeet operaattoreiden kanssa läpi eli opastaa ne, jotta varmistutaan siitä, että kaikki operaattorit osaavat tarvittavat toimenpiteet suorittaa. Opastuksen jälkeen täytyy seurata, että ennakkohuollot todella tehdään eikä niiden tekemisestä aloiteta luistamaan. Ennakkohuoltojen tekoa tullaan seuraamalla lisäämällä ennakkohuollot yhdeksi kohdaksi viikoittaiseen pisteytettävään siisteyskierrukseen ja jos ennakkohuoltotoimenpiteet ovat jääneet tekemättä, lähtee pisteistä 1 piste pois.

Tämä taas vaikuttaa tuotantopalkkion suuruuteen, koska tuotantopalkkioon vaikuttavista tekijöistä yksi on siisteyskierroksen pisteet. Siisteyskierroksen suorittaa viikoittain jokin tehtaan tiimiohjaajista.

6.6.2 Ennakkohuoltojen tilanne toimenpiteiden jälkeen

Ennakkohuolto-ohjeet on käyty läpi yhdessä aamuvuoron operaattorien kanssa viikolla 35. Kaikilta muilta koneilta löytyy ennakkohuolto-ohjekansiot kuittauslomakkeineen, paitsi pakkauskoneelta. Uudelle pakkauskoneelle tullaan tekemään ennakkohuolto-ohjeet syksyn 2015 aikana. Pakkauskoneen ennakkohuolto-ohjeiden teosta ja päivityksestä vastaa kunnossapitosuunnittelija. Ajo-ohjelmaan on varattu 1 tunti viikossa viikoittaisille ennakkohuolloille. Kuukausittaiset ennakkohuoltotoimenpiteet suoritetaan pesu-/huoltopäivänä, joka on kuukausittain ajo-ohjelmassa ja kestää yhden vuoron ajan eli 8 tuntia.

Ennakkohuoltotoimenpiteitä on alettu tekemään säännöllisesti viikoittain ja kuittauslomakkeisiin on merkitty ennakkohuollot tehdyiksi. Lisäksi ennakkohuoltotoimenpiteiden teko on lisätty viikoittaiseen siisteysarviointiin suunnitelman mukaisesti. Kuvassa 11 on havainnollistettu ennakkohuoltoihin liittyvää toimintaa.



Kuva 11. Ennakkohuollot.

6.7 Siisteyden ylläpito

Tehtaan kaikille pullotuslinjoille on luotu siivousohjeet. Niistä ilmenee, mitkä kohteet siivotaan sekä värikoodattujen siivousvälineiden käyttökohteet. Viikoittaiset siivoukset suoritetaan perjantai-iltana. Viikoittaisiin siivouksiin on varattu aikaa ajo-ohjelmaan 1 tunti. Siivousohjeet uusittiin syksyllä 2015 ja kuvassa 12 on nähtävissä pohja, jossa on havainnollistettu kunkin koneen siivousaluetta värein. Päivittaiset, viikoittaiset sekä kuukausittaiset siivouskohteet sekä Kossuapäivän siivouskohteet on määritelty tarkasti.

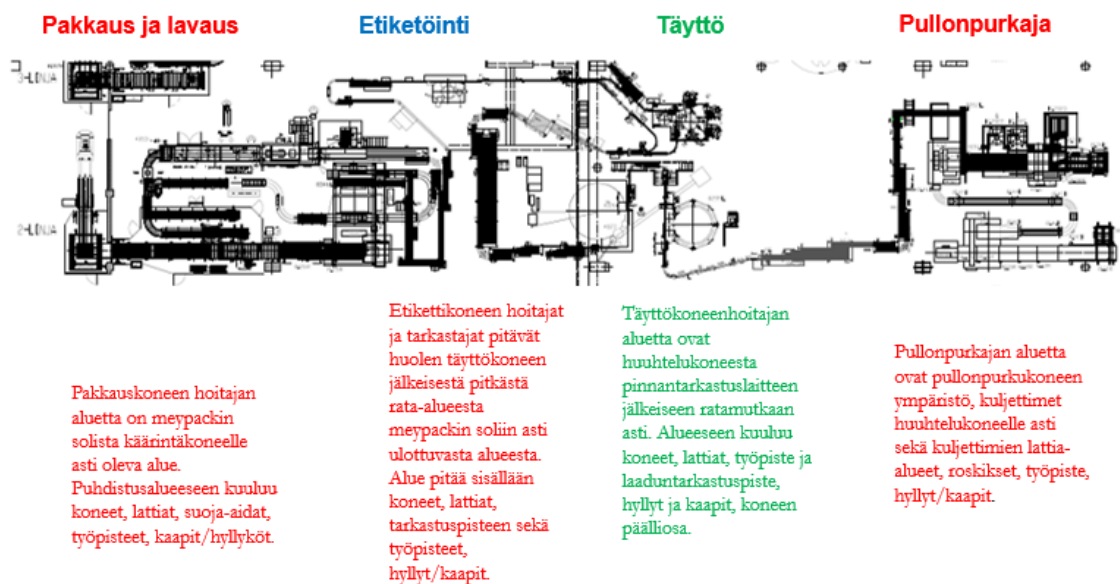
Päivittaiset siivouskohteet on määritelty konekohtaisesti ajon alussa ja aikana tapahtuviin sekä ajon lopussa tapahtuviin siivoustoimenpiteisiin. Viikoittaiset siivouskohteet sisältävät päivittäisten kohteiden lisäksi kuljettimien huuhteluja ja lattioiden pesua. Kuukausittaisissa ohjeissa on päivittäisten ja viikoittaisten ohjeiden lisäksi kuljettimien ja lattioiden pesu vaahdottamalla. Lisäksi pestään mm. koneiden ikkunat yms.

Kossuapäivä pidetään kerran vuodessa ja kestää kaksi päivää. Silloin tehdään viikko- ja kuukausisiivouksia perusteellisemmat siivoukset. Ensimmäisenä päivänä siirretään tavarat sarjalta pois, suojataan moottorit ja valokennot ja pestään kaikki sarjan laitteet ja

koneet ylhäältä alaspäin. Lisäksi pestään lattiat ja kaapit. Toisena päivänä järjestetään työpisteet ja kaapit sekä merkitään teipein tavaroiden paikat. Lisäksi sarjalle kuulumattomat tavarat viedään pois. Siivousohjeista ja niiden päivityksestä vastaa HSEQ-koordinaattori. Lisäksi tuotantolinjoilta löytyy erillinen lasiohje, jonka mukaan toimitaan pullon / pullojen rikkouduttua.

2-Sarjan siivousalueet

Aluejako on tehty auttamaan hahmottamista, mikä alue kuuluu eri koneenhoitajien siivottavaksi. Siivoustyö vie eri koneilla eri ajan, mutta siivous tapahtuu kuitenkin tiiminä. Joten kun olet saanut oman alueesi tehdyksi, mene auttamaan kaveria toiselle koneelle. Aluejako koskee kaikkia siivouksia.



Kuva 12. R2-siivousalueet. [26]

Sarjalla suoritetaan tiimiohjaajien toimesta viikoittain siisteyskierrros, jossa tarkastetaan määrättyjen kohteiden siisteys. Mikäli puutteita löytyy, lähtee pisteitä siisteyskierroksen arviointilomakkeesta. Siisteyskierroksen pisteet vaikuttavat tuotantopalkkion suuruuteen. Siivouksia varten varataan ajo-ohjelmaan aikaa. Operaattorit suorittavat siivoustoimenpiteet olemassa olevien ohjeiden mukaisesti. Siisteysttä seurataan edellä mainittujen siisteyskierrosten muodossa ja ohjeita päivitetään tarvittaessa.

6.8 Laaduntarkastus

Tuotantolinjalla tehdään eri koneilla erilaisia tuotannonaikaisia laaduntarkastuksia. Nämä merkitään kuittauslomakkeisiin, jotka ovat kansioissa jokaisella koneella. Näiden toimenpiteiden avulla saadaan varmistettua, että tuote pysyy laadukkaana eikä asiakkaalle voi aiheutua siitä haittaa. Lisäksi saadaan pysymään laadukustannukset alhaisina, kun mahdolliset puutteet huomataan hyvissä ajoin. Laadukustannusten suuruus vaikuttaa myös tuotantopalkkion suuruuteen.

Aina ennen kuin aloitetaan tuotteen tuotanto, tehdään täyttötilavuuden mittaus ja kapselin momentin mittaus viidellä pullolla. Näiden mittausten tulokset tallennetaan sähköiseen järjestelmään, josta niitä voidaan myöhemmin tarkastella. Vastaavat mittaukset tehdään myös yhden tunnin välein. Analyyseja ja aistinvaraisia näytteitä varten otettavista pulloista on nesteryhmäkohtaiset ohjeet. Laaduntarkastustoimenpiteisiin ei tämän tutkimuksen aikana tehty muutoksia.

Laaduntarkastukset suunnitellaan tarpeen mukaan. Operaattorit suorittavat ne ohjeiden mukaan. Laaduntarkastusten tekoa tulisi valvoa säännöllisesti ja ohjeita päivittää tarvittaessa.

Kuvassa 13 on lisättyä edellä käsiteltyjä asioita ja havaintoja taulukkomuodossa.

OEE – tapa toimia

Yhteenveto R2

Osa-alue	Asia
Osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> Osaamismatriisin päivitys -> koulutuksen lisääminen. Perehdytyslomakkeet työnjohdolle täyttämisen jälkeen. Muuttuneet työohjeet täytyy toimittaa tuotantolinjalle.
Nimelliskapasiteetti	<ul style="list-style-type: none"> Nimelliskapasiteettilistat rakenteille. Nimelliskapasiteetti käsitteenä selitetty operaattoreille monesti ja muistutettu häiriökirjausten tärkeydestä. Uudet kapasiteetit pakkauskoneen asennuksen jälkeen. Pyritään aina nimelliskapasiteettiin.
Vaihtoaika	<ul style="list-style-type: none"> Vaihto suoritetaan SMED-ajattelutavan mukaisesti tavoiteajan sisällä. Muistetaan tehdä häiriökirjaus vaihdosta. Jos ei päästä tavoiteaikaan, kirjataan häiriö.
Aloitus- ja lopetustyöt	<ul style="list-style-type: none"> Aloitus- ja lopetustyöt pyritään tekemään tuotantoajan ulkopuolella Tehdään häiriökirjaus aina, vaikka tuotantoaikaan olisikaan kulunut. Epäilykset työajan porrastamista kohtaan hälvenivät ajan kanssa.
Häiriöaika	<ul style="list-style-type: none"> Toiminta häiriötilanteen aikana: 15 min operaattori + 30 min kunnossapito + x min kunnossapidon työnjohto ja jatkotoimet. Muistetaan tehdä häiriökirjaukset. Vastuuhenkilöt erillisessä ohjeessa. Häiriöitä käsitellään päivittäin ja viikoittain.
Ennakkohoito	<ul style="list-style-type: none"> Alettu tekemään säännöllisti ja kuitattu kuitauslomakkeisiin. Lisätty siisteyskierrökseen -1 piste, jos jääneet tekemättä. Pakkauspään ennakkohoito-ohjeiden päivitys syksyn 2015 aikana.
Siisteyden ylläpito ja laaduntarkastus	<ul style="list-style-type: none"> Viikkosiivoukset tehdään ohjeiden mukaisesti perjantaisin. Kuukausisiivoukset niille varattuina päivinä. Siivotaan omat jäljet vuoron päätteeksi. Erillinen lasiohje. Laaduntarkastukset tehdään ohjeiden mukaisesti ja niitä päivitetään tarvittaessa.

Kuva 13. Yhteenveto empiirisestä osasta.

7 Ratkaisu kommunikaation parantamiseen

R2:n pakkauskoneen remonttiviikon perjantaina 4.9.2015 järjestettiin sarjan operaattoreille tiimipäivä Rajamäessä Altian vierasmajan saunalla. Tiimipäivän tarkoituksena oli tutustuttaa operaattoreita toisiinsa ihmisinä, ei ainoastaan työtovereina. Leanissa on tärkeää kehittää henkilöstöä, joten tämä operaattorien kehityspäivä tuli siinäkin mielessä hyvään tarkoitukseen.

7.1 Motivointi

Päivä alkoi keskustelulla siitä, millainen on hyvä työpäivä ja työpaikka. Operaattoreille kerrottiin, mistä tuotantopalkkio koostuu ja miten se lasketaan. Kaikille tämä ei ollut ennestään selvää. Keskusteluissa kävi ilmi, että tuotantopalkkio ei motivoi tällä hetkellä työntekoon. Yhtenä syynä tähän on se, että tuotantopalkkio lasketaan viikoittain ja jos heti maanantaina ei koneet toimi ja tulosta ei saada tavoitteenmukaisesti, latistaa se koko loppuviikon työmotivaation.

Päivän aikana puhuttiin lisäksi vaihtoajoista, työaikojen porrastamisesta ja aloitus- ja lopetustöistä. Vaihdoista ja vaihtoaikaan vaikuttavista tekijöistä syntyi hyvää keskustelua. Vaihdon ennakointiin liittyen keskusteltiin siitä, että pullotusohjelmaa on hyvä lukea eteenpäin. Näin pystytään hyvissä ajoin suunnittelemaan vaihtoa/vaihtoja. Varmistetaan litrat esimerkiksi soittamalla valmistukseen täyttökoneelta ja kysymällä sieltä. Tällä tavoin ei tarvita useita pullon laskentoja ennen vaihtoa vaan tiedetään jo hyvissä ajoin, paljonko nestettä on jäljellä ja voidaan laskea ajon aikana, paljonko pulloja vielä tarvitaan. Mikäli neste ei ole loppumassa, täytyy tiedon hyväksytystä pullomäärästä kulkea etikettikoneelta täyttökoneelle hyvissä ajoin ennen vaihtoa, jotta voidaan varmistua siitä, että purkajalta tulee riittävästi pulloja. Tieto etikettikoneelta tarvitaan siksi, että etikettikoneellakin syntyy hävikkiä.

7.2 Toiminta vaihdon aikana

Keskustelua syntyi myös siitä, että kun oman koneen vaihto on saatu tehtyä, mennään kysymään toisilta koneilta, tarvitaanko apua. Kun pakkauskoneen vaihto on tehty, sovittiin, että mennään täyttökoneelle auttamaan, koska täyttökoneen vaihdossa kuluu eniten aikaa. Täyttökoneella on hyvä ottaa hyvissä ajoin selville, mitä pesuja tulee vaihdon yhteydessä. Myös vuorottaja osallistuu aktiivisesti vaihtojen ennakointiin. Taukokäytännöistä vaihtojen aikana oli sen verran puhetta, että ei lähdetä tauoille yhtä aikaa, vaan käytetään ”pelisilmää”. Kerrotaan tauolle menosta muille ja hoidetaan omat työt loppuun ennen tauolle lähtöä. Kaverille saa rohkeasti sanoa, jos ei apua näy. Ei tarvitse selän takana kyräillä, ettei tulla auttamaan.

Kunnossapidon toiminnasta vaihdon aikana oli myös puhetta. Vaihtoaikaan vaikuttaa myös se, että kunnossapidon edustajan ollessa auttamassa vaihdossa ja vuoron vaihtuessa silloin, lähtee kunnossapidon edustaja omaan vuoronvaihtopalaveriinsa ja jättää vaihdon kesken. Iltavuoron edustaja saapuu jatkamaan vaihtoa vuoronvaihtopalaverin jälkeen. Tässä saattaa kulua 30 minuuttia ja vaihto aika pitenee silloin sen verran. Ehdotuksena tuli, että olisiko mahdollista, että kunnossapidon edustaja ei menisi vuoronvaihtopalaveriin, mikäli on tekemässä vaihtoa.

SMED-projekti eli vaihtoaikojen standardointi, joka on eräs Lean-työkaluista, oli vasta alkanut R2-tuotantolinjalla tiimipäivää pidettäessä, joten siihen liittyvät asiat olivat vielä kesken. Tiimipäivässä keskustelluista asioista oli hyötyä myös SMED:tä silmällä pitäen.

7.3 Ajatuksia työaikojen porrastamisesta

Työaikojen porrastamisesta operaattoreiden mielipidettä kysyttäessä kukaan ei kannattanut porrastettua työaikaa. Operaattorit tuntuivat kuitenkin ymmärtävän sen, miksi tällaista ollaan ottamassa käyttöön. Porrastettu työaika on ollut käytössä n. 13 vuotta sitten, mutta jostain syystä siitä on jossain vaiheessa luovuttu. Työaikoja porrastamalla saadaan tuotantoaika pidennettyä päivittäin kahdessa vuorossa jopa 1 tunti. Työaikojen porrastuksessa herätti ihmetystä myös se, jos vaihto jää kesken illalla ja jatkuu aamulla. Operaattorit tulevat tällöinkin eri aikaan töihin, koska porrastetut työajat on määritelty viikoittain. Vaihdon jatkuessa aamulla olisi hyvä painaa kunnossapidon kutsunappia Eka-järjestelmästä illalla kotiin lähtiessä. Tällöin yövuoron laitosmies voisi tehdä vaihdon valmiiksi omalta osaltaan yön aikana eikä aamulla tarvittaisi enää kunnossapitoa.

Osaaminen korostuu työaikojen porrastuksessa. Kun operaattorit tulevat ja lähtevät eri aikoihin, täytyy aina olla varmoja siitä, että operaattorit osaavat hoitaa omat työnsä siten, ettei tarvitse kysyä muilta neuvoa. Koulutusta joudutaan todennäköisesti lisäämään, jotta saadaan koulutettua kaikki operaattorit. Joustavuutta tarvitaan myös esimerkiksi etikettikoneella. Jos ajetaan märkäliimaetikettikoneella, iltatoimet vievät yhdeltä operaattorilta jopa 30 minuuttia. Tiimipäivässä sovittiin, että kaveria ei jätetä eli voidaan joustaa työajoissa ja jäädä auttamaan iltapesuissa.

Vuoronvaihtopalavereista sovittiin, että tiimiohjaaja pitää ne päivittäin. Aiemmin on välillä pidetty ja välillä ei. Vuoronvaihtopalaverissa vuoron alussa on hyvä käydä läpi, millaisia vaihtoja on vuoron aikana tulossa ja mikä on kunkin operaattorin rooli vaihdossa. Kun nämä on etukäteen tiedossa, pystyvät operaattorit paremmin ennakoimaan vaihtoa ja omaa osuuttaan siinä.

7.4 Palautteen antaminen ja tiimin pelisäännöt

Palautteen antamisesta ja vastaanottamisesta oli myös puhetta. Se, miten palautteen antaa vaikuttaa siihen, miten se tulkitaan. Palaute kannattaa antaa konkreettisesta toiminnasta, ei yleistäen luonteenpiirteestä. Esimerkiksi:

Et koskaan kuuntele. → Puhuit aamun palaverissa monta kertaa Jaskan päälle.
[27.]

Palautetta antaessa ei myöskään saa tehdä niin, että antaa positiivisen palautteen, jonka jälkeen tulee sivulause, joka alkaa sanalla mutta. Tämä pahimmillaan kumoaa koko positiivisen palautteen.

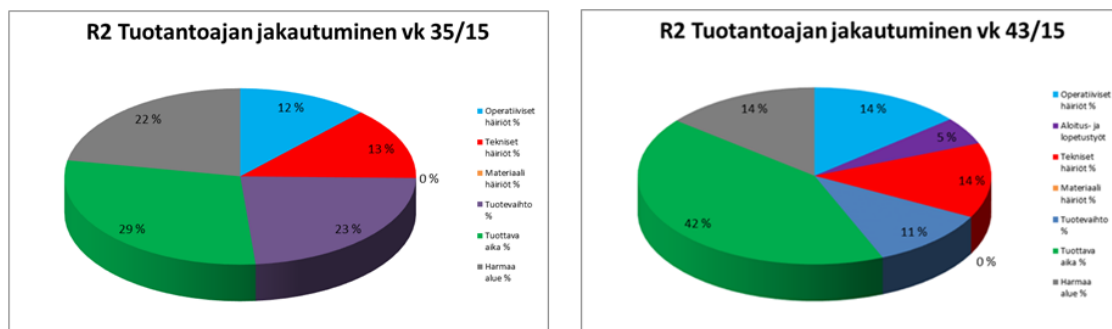
Tiimipäivässä sovittiin tiimin pelisäännöt. Tiimipäivän jälkeen ne kirjoitettiin puhtaaksi, hyväksyttiin operaattoreilla ja laminoitiin sarjalle kaikille koneille muistuttamaan sovi-
tuista asioista. Pelisäännöt löytyvät laminoituina kaikilta R2:n koneilta seinään kiinnitet-
tyinä. Pelisäännöt löytyvät liitteestä 2.

Kehityspäivän aikana saatiin tiimin pelisääntöjen lisäksi keskusteltua monista tärkeistä asioista, joista ei työpäivän aikana aina ehditä keskustella. Kehityspäivä tuli tarpeeseen myös operaattoreiden työhön sitoutumisen lisäämiseksi sekä tiimin yhteishengen paran-
tamiseksi. Työmotivaation ja yhtenäisten toimintatapojen luomisen apuna tämä kehitys-
päivä oli varsin onnistunut.

8 Pohdintaa

Osaamismatriisi oli tärkein osaamiseen liittyvistä asioista, joka ei ollut tämän insinööri-
työn aloitushetkellä ajan tasalla. Sen päivittäminen aloitettiin ja päivitys jatkuu edelleen
marraskuussa. Tavoitteena on alkaa lisäkouluttamaan työntekijöitä, kunhan osaamis-
matriisi on saatu päivitettyä ja muutettua tarkemmaksi.

Nimelliskapasiteettilistat ovat hyvää vauhtia siirtymässä paperiversioista sähköiseen
muotoon rakennemallien yhteyteen. R2-tuotantolinjan osalta tilanne on vielä marraskuun
alussa kesken, mutta syksyn aikana on tarkoitus saada kaikkien tuotantolinjojen nimel-
liskapasiteetit rakenteille. Operaattorit ovat oppineet ymmärtämään nimelliskapasiteetin
tarkoituksen ja muuttaneet toimintaansa siihen suuntaan, että pyrkivät nostamaan tuo-
tantonopeuden nimelliskapasiteettiin. Laskuri nimelliskapasiteettihäiriön laskemiseksi on
myös tullut tarpeeseen ja se on otettu hyvin vastaan. Kuvasta 13 voidaan havaita tuo-
tantaajan jakautumisesta viikkoja 35 ja 43 verrattaessa, että harmaa aika on vähentynyt
ja tuottava aika kasvanut. Harmaata aikaa vähentää mm. se, että nimelliskapasiteetti-
häiriöiden kirjauksiin laitetaan oikeita aikoja. Työnjohto seuraa nimelliskapasiteettien
noudattamista jatkossa pistokokein.



Kuva 14. Tuotantoajan jakautuminen: viikko 35 vs. viikko 43.

Vaihtoaikoja saatiin lyhennettyä SMED-projektin ansiosta. Operaattorit suorittavat jatkossa vaihdot SMED-ajattelutavan mukaisesti, uusilla oppimillaan tavoilla. Lisäksi vaihtoaikojen pituuteen on lyhentävästi vaikuttanut pesuseossäiliön täyttymisen ja tyhjennyksen nopeutuminen parannusprojektin ansiosta. Kiertopesuaika on lyhentynyt 4 tunnista 2 tuntiin.

Häiriötilanteissa toimimista on vaikea arvioida, mutta operaattoreilla on tietoisuus siitä, millä aikaikkunalla heidän tulee häiriön aikana toimia. Suurempi haaste on kunnossapidon toimiminen häiriötilanteessa. Heille ei aina tule mieleen, että kun he ovat selvittäneet häiriötä 30 minuuttia, heidän tulisi ilmoittaa asiasta työnjohtajalleen.

Aloitus- ja lopetustöitä on alettu kirjaamaan paremmin sähköiseen häiriökirjausjärjestelmään. Kaikki operaattorit eivät kuitenkaan edelleenkään muista niitä aina kirjata, joten jatkossakin täytyy käydä välillä muistuttelemassa kirjaamisten tarpeellisuudesta. Porrastettu työaika otettiin käyttöön ja aluksi operaattorit vaikuttivat vastustavan ajatusta. Ajan kuluessa kuitenkin vastustus on vähentynyt, kun operaattorit ovat itsekin huomanneet porrastetun työajan lisäävän tuotantoaika.

Ennakkohuoltoasiat olivat täysin retuperällä tutkimuksen aloitushetkellä. Niitä ei tehty oikeastaan ollenkaan. Ennakkohuolto-ohjeet käytiin yhdessä läpi ja niiden teko lisättiin viikoittaiseen siisteyskierrokseen. Siisteyskierroksen pisteistä lähtee 1 piste pois, jos ennakkohuoltotoimenpiteet ovat jääneet tekemättä. Näin ei kuitenkaan ole käynyt vaan ennakkohuollot on hoidettu suunnitelmien mukaisesti. Pakkaus koneen osalta ohjeita ei ole vielä päivitetty, mutta tämä asia on tiedossa ja kunnossapitosuunnittelija on luvannut ne syksyn aikana päivittää.

Siisteyden ylläpito parani tämän työn aikana. Päivittäiset siivoukset tehdään nyt paremmin kuin aiemmin ja lasinsirut kerätään pois heti, kun pullo rikkoontuu. Viikkosiivouksissa kuitenkin on vielä parantamisen varaa, koska etikettikonetta ei ole ehditty useampana perjantaina siivota kunnolla ja siksi on maanantaiaamuna aamuvuoron operaattori joutunut siistimään, kun perjantaina on jäänyt työt kesken / tekemättä. Vielä on hieman epävarmaa, johtuuko kyseinen asia siitä, että ei ole ehditty tekemään siivouksia kunnolla porrastetun työajan vuoksi. Mikäli näin on, täytyy jatkossa pohtia porrastetun työajan muuttamista perjantain osalta siten, että kaikki operaattorit osallistuvat viikkosiivouksiin eikä kukaan lähde töistä aiemmin.

Laaduntarkastuksiin ja niiden ohjeisiin ei ollut tämän insinööriyön yhteydessä aihetta tarkemmin perehtyä, koska ne vaikuttivat olevan kunnossa. Operaattorit tekevät laaduntarkastukset jatkossakin ohjeiden mukaan ja ohjeita päivitetään tarvittaessa.

R2-tuotantolinjan OEE parani tämän insinööriyön teon aikana. Tähän vaikuttivat useat tekijät eikä niiden vaikutusta voi tarkasti erotella. Pakkauskoneen vaihtumisella oli selvästi suuri vaikutus. Sen lisäksi pakkauskoneen remonttiviikolla järjestetty tiimipäivä vaikutti selvästi operaattorien välisiin suhteisiin niitä parantamalla. Ymmärrys OEE – tapa toimia -toimintamallia kohtaan kasvoi ja OEE:hen vaikuttavat asiat tulivat tutummiksi. OEE:n nousemisella on ollut monia hyviä vaikutuksia; mm. tuotantopalkkion määrä on noussut useilla viikoilla ollen eräällä viikolla maksimissaan eli 2 € tuotantopalkkiota per tehty työtunti.

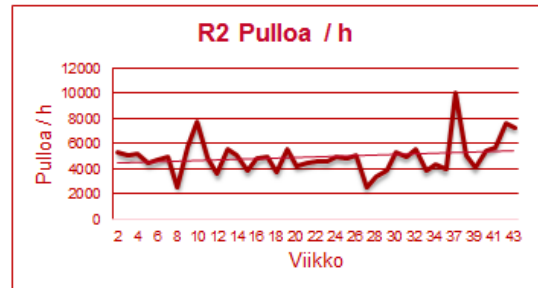
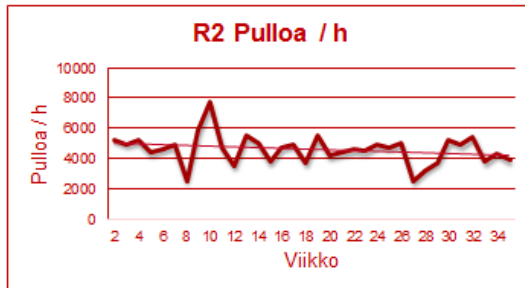
Lokakuun alussa aloitettiin OEE-kilpailu kaikilla tuotantolinjoilla. Kilpailussa kilpaillaan siitä, millä tuotantolinjalla on paras kehitys OEE:ssä verrattaessa alkuvuoden OEE:tä ja vuoden kolmea viimeistä kuukautta. Tämän insinööriyön lopetushetkellä R2-tuotantolinja johtaa kilpailua kirkkaasti. Palkintona kilpailussa on pääsy Altian Viron Tabasalun tehtaalle vierailulle.

Kuvasta 14 on havaittavissa trendiviivan suunnan kääntyminen alaspäin olevasta ylöspäin. Lisäksi toteutunut tuotantonopeus on noussut ja OEE-tavoitteisiin on pakkauskoneen vaihtumisen jälkeen päästy lähes kaikilla viikoilla.

1.1.2015 – 30.8.2015 vs. 7.9.2015 –

	Suunn. nopeus	Tot. nopeus	Suunn.OEE painotettu	Tot.OEE painotettu
>> Linja				
+R2	4 759	4 634	29,80	29,10
Total	4 759	4 634	29,80	29,10

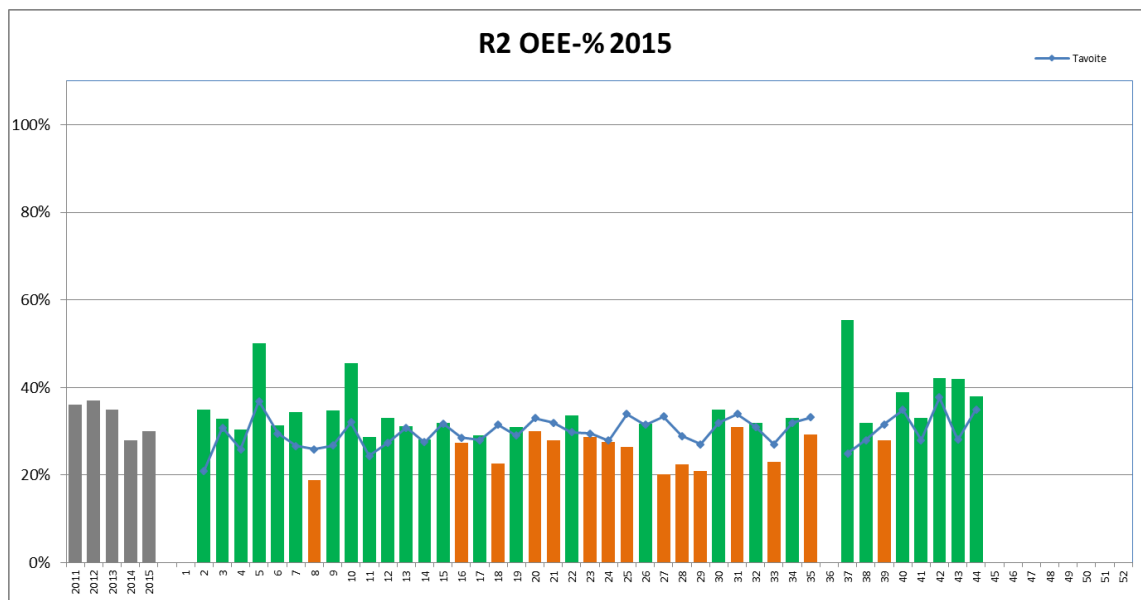
	Suunn. nopeus	Tot. nopeus	Suunn.OEE painotettu	Tot.OEE painotettu
>> Linja				
+R2	4 860	5 760	30,94	36,42
Total	4 860	5 760	30,94	36,42



Kuva 15. Toteutuneen tuotantonopeuden ja OEE:n nouseminen.

Viikoittain käytiin OEE-kummipalavereissa läpi viikkoraporttia, jossa oli lyhyt yhteenveto edellisestä viikosta. Lisäksi raportit sisälsivät OEE- ja toimitusvarmuuskuvaajat sekä tuotantoajan jakautumiskuvaajat. Tuotantopalkkion viikkoseuranta oli myös mukana viikkoraportissa.

Kuvassa 15 voidaan havaita OEE-tavoitteisiin pääsy vihreiden pylväiden muodossa.



Kuva 16. Vuoden 2015 OEE.

Kuvassa 15 näkyy pakkauskoneen vaihtoviikko 36 tyhjänä. Viikosta 37 eteenpäin ainoastaan yksi viikko on jäänyt alle tavoitteen. Suunta näyttää siis oikealta ja tehokkuus on parantunut selvästi alkuvuoteen verrattuna. Vaikka OEE – tapa toimia -projekti päättyi R2-tuotantolinjan osalta, jäävät asiat tapoina käytäntöön. Edellä esiteltyjä asioita seurataan suunnitelmien mukaisesti jatkossa. Jatkosuunnitelmana projektille on sen vienti muille tuotantolinjoille tämän insinööriyön jälkeisinä kuukausina.

Projekti onnistui suunnitelmien mukaan ja operaattoreiden tietoisuus käsitellyistä asioista lisääntyi ja ymmärrys oikeaa ajotapaa kohtaan kasvoi. OEE-manuaali pääsee heti käyttöön, kun toimintamallia viedään muille tuotantolinjoille. Jossain vaiheessa projektia tuntui, ettei aika tule riittämään ja että työ on jumissa paikallaan, mutta lopulta asiat kuitenkin selkeytyivät. Projekti saatiin päätökseen suunnitellun aikataulun mukaisesti.

9 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää OEE – tapa toimia -toimintamallia, joka oli jo aiemmin luotu yrityksen tuotannon operaattoreita varten. Toimintamallia ei kuitenkaan ollut saatu kunnolla juurrutettua kaikkien operaattorein päivittäisiin toimintatapoihin. Aiheeseen päädyttiin, koska oli havaittu toimintamalliin kuuluvien aihepiirien vaikuttavan olennaisesti tuotannon kokonaistehokkuuteen. Kehittämisen lisäksi toimintamalli tuli implementoida Altian Rajamäen tehtaan R2-tuotantolinjalle.

Menetelmänä tässä opinnäytetyössä käytettiin toimintatutkimusta, jossa insinööriyön tekijä oli itse keskeisesti tuotannossa kehittämässä toimintamallia ottaen huomioon asioita myös operaattorien näkökulmasta. Työn etenemistä ja siihen liittyviä havaintoja ja toimenpiteitä käsiteltiin viikoittain viikkopalavereissa ja OEE-kummipalavereissa. Kummipalavereissa asioita käytiin operaattorein kanssa yhdessä läpi käyttäen materiaalina edellisviikon viikkoraporttia. Viikkoraportti lähetettiin myös sähköpostitse R2-tuotantolinjalle ja johdolle. Sama viikkoraportti toimitettiin myös paperiversiona tuotantolinjalle.

Tuloksina saatiin kehitettyä OEE-manuaali, johon keskeiset asiat on koottu ja jota voidaan käyttää projektia implementoitaessa tehtaan muillekin tuotantolinjoille. Insinööriyön aikana R2-tuotantolinjan OEE nousi ja samalla tuotantonopeudet kasvoivat. Pak-

kauskoneen uusimisella oli tähän merkittävä vaikutus, mutta silti ei voida kokonaan pois sulkea muiden kehitysasioiden vaikutusta kokonaistehokkuuteen. Työmotivaation kasvattamisella ja työtyytyväisyydellä on suuri vaikutus työn tehokkuuteen.

Toimintamallin osa-alueet tulivat kaikille tuotantolinjalaisille hyvinkin tutuiksi toimintatutkimuksen aikana ja kehitystä ja oppimista tapahtui kaikilla osa-alueilla. Nimelliskapasiteettiin liittyvistä asioista tuli tuttuja myös niille operaattoreille, jotka eivät aiemmin olleet täysin varmoja käsitteen tarkoituksesta. Osaamismatriisia päivitettiin ja jatkossa koulutusta tullaan lisäämään. Työaikojen porrastus otettiin opinnäytetyön aikana käyttöön ja sen vaikutus kokonaistehokkuuteen on kiistaton. SMED-projekti saatiin myös päätökseen ja sen vaikutus vaihtoaikojen pituuteen oli merkittävä. Ennakkohuollot saatiin palautettua tavaksi toimia – niiden tekeminen kun oli jostain syystä hiipunut.

Jatkossa toimintamalli viedään tehtaan muille tuotantolinjoille siten, että kaksi aihepiiriä käsitellään viikoittain, jolloin neljässä viikossa toimintamalli on käyty tuotantolinjalla läpi ja voidaan siirtyä seuraavalle tuotantolinjalle. Projekti jatkuu samantapaisella agendalla kuin R2:lla ajatuksena saada toimintamallissa määritellyt toimintatavat jokapäiväisiksi myös muilla tuotantolinjoilla. Suunnitelman mukaan kaikki tuotantolinjat on käyty läpi helmikuun 2016 loppuun mennessä.

Lähteet

- 1 Modig, Niklas; Åhlström Per. 2013. Tätä on Lean. Rheologica Publishing.
- 2 Miettinen, Pauli. 1993. Tuotannonohjaus ja logistiikka. Painatuskeskus Oy.
- 3 Rhodes, Ed; Warren, James P.; Carter, Ruth. 2006. Supply Chains and Total Product Systems: A Reader. Blackwell Publishing.
- 4 Makkonen, Anne. 2012. Tuotantoprosessin kehittäminen LEAN-periaatteita hyödyntäen. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknistaloudellinen tiedekunta. Tuotantotalouden laitos.
- 5 Cardiff University. Lean University. The Five Principles of Lean Thinking. Verkkodokumentti. <<http://www.cardiff.ac.uk/lean/principles/>>. Luettu 29.10.2015
- 6 Lean-manufacturing-junction.com. Verkkodokumentti. <<http://www.lean-manufacturing-junction.com/benefits-of-lean.html>>. Luettu 29.11.2015.
- 7 Elomaa, Jenni. 2007. Lean-toiminta. Opinnäytetyö. Lahden Ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma.
- 8 Supply Chain Management. Verkkodokumentti. <<http://cmuscm.blogspot.fi/2013/09/the-risk-of-lean-production.html>>. Luettu 29.11.2015.
- 9 Elektronisen liiketoiminnan logistiikan teknologiatiekartta. Verkkodokumentti. <https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/elektronisen_liiketoiminnan_logistiikka.pdf>. Luettu 30.11.2015.
- 10 ISixSigma. Why Lean Manufacturing Fails. Verkkodokumentti. <<http://www.isixsigma.com/methodology/lean-methodology/why-lean-manufacturing-fails/>>. Luettu 29.11.2015.
- 11 Kvist, Hasse; Kilpiä, Teemu. 2006. Muutosaskeleita. Gummerus Kirjapaino Oy.
- 12 Valpola, Anneli; Kvist, Hasse; Heimonen, Jussi; Niutanen, Kenny; Lillkåll, Lea; Masalin, Leena; Kalin, Riitta. 2012. Strategia toimeksi – muutosvoimana ihmiset. Painotalo Redfina Oy.
- 13 Vendelin, Lasse. 2010. Prime Coaching & Consulting Oy. Verkkodokumentti. <<http://www.primecoaching.fi/fi/ajankohtaista/prime-forum/96-miten-muutosvastarinta-kasitellaan>>. Luettu 5.11.2015.

- 14 Valtiokonttori. Verkkodokumentti. <<http://www.valtiokonttori.fi/download/no-name/%7Bf9170d09-5bb0-449e-b03e-d2971678877c%7D/62549>>. Luettu 3.11.2015.
- 15 Putkiranta, Antero. 2015. Diat johtaminen. Opetusmateriaali. Powerpoint-esitys.
- 16 Korpi, Olli. 2011. Nivalan postin jakelun työntekijöiden työmotivaatio. Opinnäytetyö. Keski-Pohjanmaan Ammattikorkeakoulu. Liiketalous.
- 17 Mutka, Sanna. 2012. Huoltoasentajien kannustava palkkiojärjestelmä: Case Konecranes Service Oy. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- 18 Sippola, Juho. 2014. Työolosuhteiden vaikutus yrityksen menestykseen katsastusalalla. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tuotantotalouden tiedekunta. Tuotantotalouden koulutusohjelma.
- 19 Paakkolanvaara, Suvi. 2012. Palkitseminen ja työmotivaatio – Mainostoimistojen luovien asiantuntijoiden motivointi ja palkitseminen. Pro gradu -tutkielma. Vaasan yliopisto. Kauppatieteellinen tiedekunta.
- 20 Altia Corporation. Verkkodokumentti. <<http://www.altiacorporation.com/fi/yritys/>>. Luettu 2.11.2015.
- 21 Vorne Industries. 2010–2013. Verkkodokumentti. <<http://www.leanproduction.com/oee.html>>. Luettu 5.11.2015.
- 22 PSK Standardisointi. Standardi PSK 7501. Verkkodokumentti. <http://www.psk-standardisointi.fi/ezproxy.metropolia.fi/Standard/Ryhma75/PSK%207501_2p.pdf>. Luettu 2.11.2015.
- 23 Inductive Automation. 2015. 3 Factors That Define OEE. Verkkodokumentti. <<https://inductiveautomation.com/mes-software/oee-software/oee-calculations/oee-definition>>. Luettu 5.11.2015.
- 24 Dahl Katja. 2012. Paaluvarustelutehtaan kokonaistehokkuus ja OEE-laskenta. Opinnäytetyö. Keski-Pohjanmaan Ammattikorkeakoulu. Tuotantotalouden koulutusohjelma.
- 25 Valtonen, Markus. 2015. SMED vaihtoaikojen seuranta. Projektin päätösesitys.
- 26 Kankaanpää, Mari-Leena. 2015. R2 Siivousohjeet. Altian dokumenttienhallintajärjestelmä.
- 27 Walden, Riikka. 2015. Tiimipäivän materiaali.

R2-tuotantolinjan laitteet



Kuva 1. Pullonpurkaja, Stork.



Kuva 2. Huuhtelukone, Sidel.



Kuva 3. Täyttökone, Sen.



Kuva 4. Kapselointikone, Zalkin.

Tarkastuslaite Krones



Kuva 5. Tarkastuslaite, Krones.



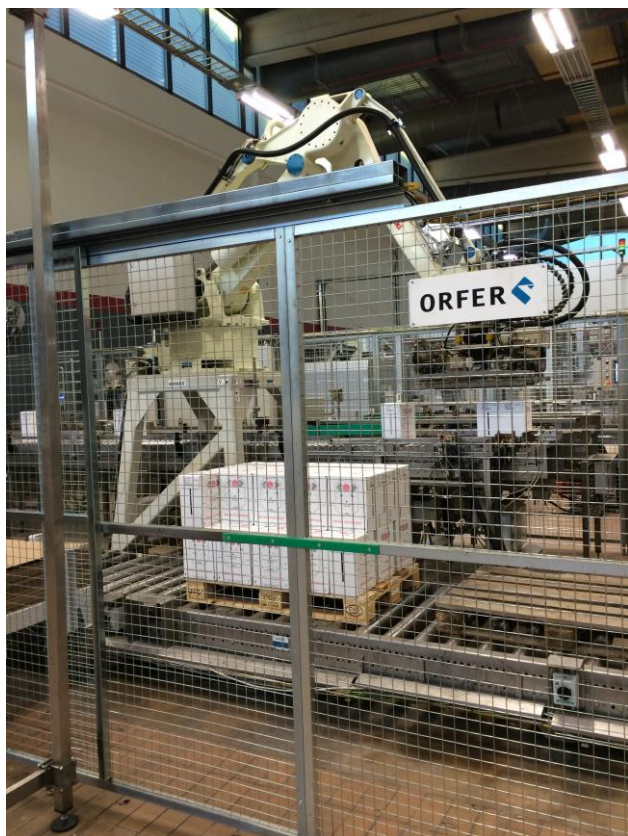
Kuva 6. Tarraetikettikone, Krones Solomatic.



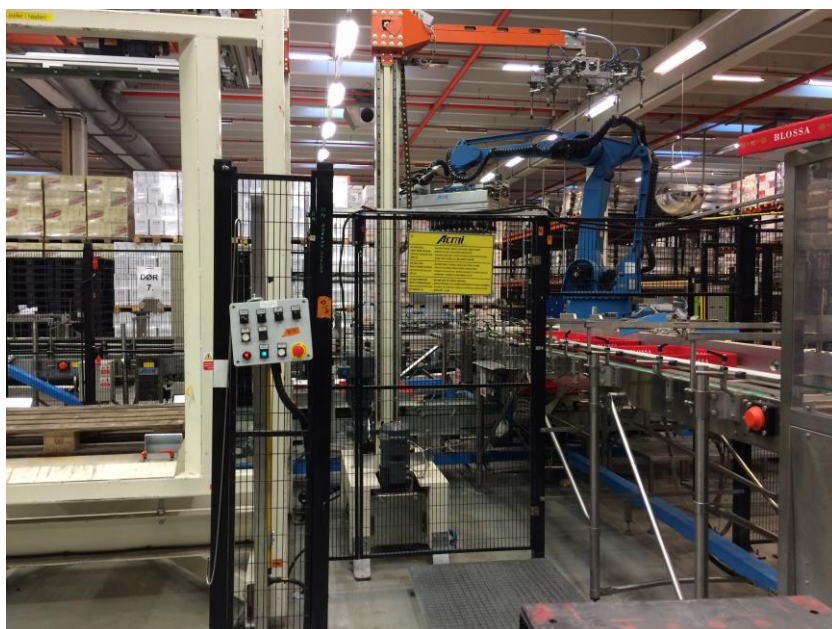
Kuva 7. Märkäliimaetikettikone, Krones.



Kuva 8. Pakkaus-kone, Meypack.



Kuva 9. Robotti, Kawasaki.



Kuva 10. Pakkaus kone, Acmi.

Tiimin pelisäännöt

R2 Tiimin pelisäännöt

1. Siivotaan omat jäljet.
 - Jätetään siistit paikat seuraavalle vuorolle.
2. Kommunikaatio:
 - Kerrotaan seuraavalle vuorolle, missä mennään.
 - Kerrotaan tauolle lähtemisestä.
3. Autetaan eri koneita, jos itsellä on aikaa.
4. Uskalletaan puhua asioista suoraan.
5. Ei koston kierrettä.
6. Kirjoitetaan selkeitä häiriökirjauksia.
 - Mikä korjaustilanne oli?
7. Opastetaan vierailijat henkilöt / kesätyöntekijät / tuuraajat.
8. Jokainen hoitaa oman hommansa täysillä.
9. Tervehditään ja kunnioitetaan työtovereita.
10. Pyydetään rohkeasti apua.
11. Tullaan ajoissa töihin omaan vuoroon (esim. 5 min ennen).
12. Pelisilmää ruokataulun suhteen (ennakointi).



OEE-manuaali



OEE – tapa toimia

TH 10/2015

ALTIA
— YOUR 1ST CHOICE —

- OEE - tapa toimia



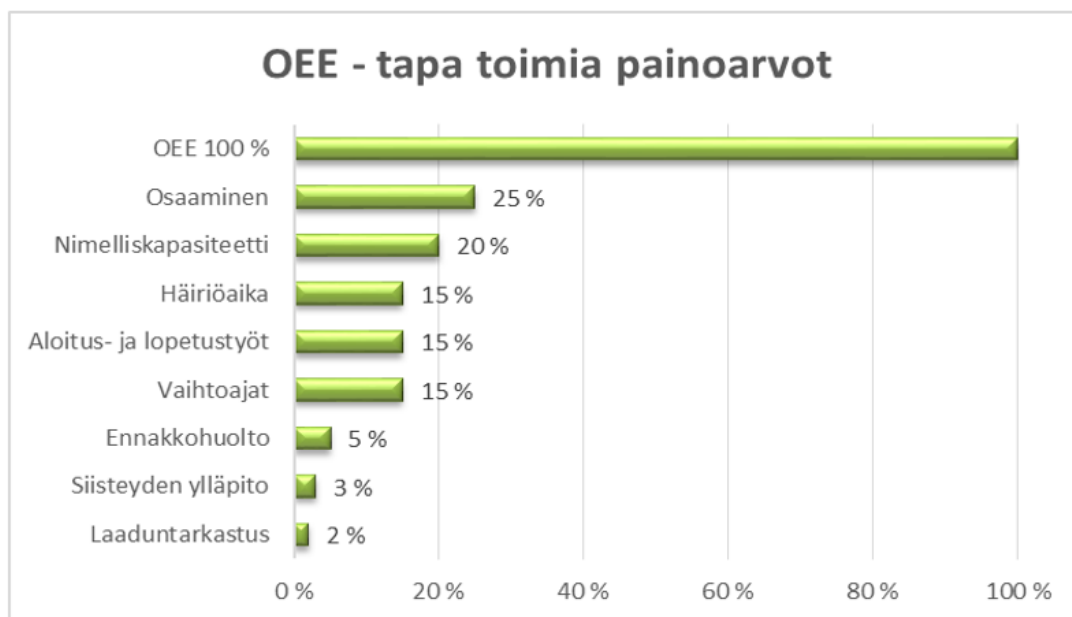
ALTIA
— YOUR 1ST CHOICE —

11/3/2015

OEE – tapa toimia 2

OEE – tapa toimia

OEE – tapa toimia osien painoarvot



OEE – tapa toimia

OEE-laskenta Altialla

$$OEE = \frac{\text{hyväksytty tuotanto}}{\text{käytetty tuotantoaika} * \text{teoreettinen kapasiteetti}}$$

Esim. Tuotteen nimelliskapasiteetiksi on määritelty 18000 b/h.
Vuorossa ajetaan 60000 pulloa hyväksyttyä tuotantoa.

$$\text{Tuotteen OEE} = \frac{60000}{8 * 18000} * 100 \% = 41,7 \%$$

OEE – tapa toimia

Osaaminen

- Osaaminen varmistetaan pitämällä osaamismatriisia yllä.
- Ideaalitilanteessa sarjalla on aina paikalla ainakin kaksi saman koneen taitavaa operaattoria. Lisäksi jokaisen operaattorin on hyvä osata operoida vähintään kahta konetta. Näin saadaan kasvatettua ymmärrystä oikeaa ajotapaa kohtaan.



OEE – tapa toimia

Osaaminen

- Osaaminen varmistetaan pitämällä osaamismatriisia yllä.
- Ideaalitilanteessa sarjalla on aina paikalla ainakin kaksi saman koneen taitavaa operaattoria. Lisäksi jokaisen operaattorin on hyvä osata operoida vähintään kahta konetta. Näin saadaan kasvatettua ymmärrystä oikeaa ajotapaa kohtaan.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Perehdytys/koulutus	Operaattoreille järjestetään koulutus aina uudelle koneelle siirryttäessä. Koulutusajan pitää olla riittävän pitkä ottaen huomioon operoitavan koneen vaikeusaste. Esim. täyttökoneen koulutusjakson pitää olla pidempi kuin purkajan.	Työnjohtaja
Perehdytyksen raportointi	Perehdytyslomakkeet tulee olla täytettynä koulutusjakson päättyessä ja ne on kerättävä koneilta pois ja säilytettävä ainakin osaamismatriisin päivitykseen asti.	Työnjohtaja
Osaamisen varmistaminen	Ennen operaattorin sijoittamista koneelle täytyy varmistua siitä, että kyseinen operaattori hallitsee koneen riittävän hyvin. Varmistetaan asia osaamismatriisista.	Työnjohtaja
Osaamismatriisi	Osaamismatriisia päivitetään tarvittaessa, kuitenkin vähintään 6 kk:n välein. Osaamismatriisissa pitää olla täyttökoneetta koskevat tuotevaihdot ja pesut erillään muusta osaamisesta. Osaamismatriisin tulee olla riittävän yksityiskohtainen.	Työnjohtaja
Työhöjeet	Uudet / muuttuneet työhöjeet on toimitettava tuotantolinjalle.	Ohjeen päivittäjä

OEE – tapa toimia

Nimelliskapasiteetti

Pullo	Purkaja	Täyttöbloki	Etikettkone	Pakkaus-kone	Uuni	Robotti	Käsinpakkaus	OEE laskenta-kapasiteetti	Suunnittelu-kapasiteetti	Oper. määrä
FV PET	Nop.arvo 9-10	12500	12500	Nop.arvo 4	-	100%	-	10800	9000 / 8150	3
FV Lasi	-	12500	12500	Nop.arvo 4	-	80%	-	10800	7400	4
FV Lasi Veronauha	-	11000	11000	Nop.arvo 4	-	80%	-	8800	4500	4
Nubbar	-	11000	11000	Nop.arvo 4	-	80%	-	10800	4500	4
Nubbar PV	-	11000	11000	Nop.arvo 4	-	-	11000	10800	4500	4
Sileä Lasi	-	11000	11000	Nop.arvo 4	-	80%	-	10800	4500	4

- Nimelliskapasiteetilla tarkoitetaan linjan maksiminopeutta = tavoitenopeutta.
- Nimelliskapasiteetit on määritetty linjan hitaimman koneen maksimikapasiteetin mukaan.
- OEE-laskennassa nimelliskapasiteettia käytetään teoreettisena tuotantonopeutena, johon toteutunutta tuotantonopeutta ja -aikaa verrataan.
- Alentunut tuotantonopeus vaikuttaa OEE:hen ja näin ollen myös tuotantopalkkioon.



OEE – tapa toimia

Nimelliskapasiteetti

- Nimelliskapasiteetilla tarkoitetaan linjan maksiminopeutta = tavoitenopeutta.
- OEE-laskennassa nimelliskapasiteettia käytetään teoreettisena tuotantonopeutena, johon toteutunutta tuotantonopeutta ja -aikaa verrataan.
- Alentunut tuotantonopeus vaikuttaa OEE:hen ja näin ollen myös tuotantopalkkioon.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Nimelliskapasiteettilista	Nimelliskapasiteettilista löytyy kaikilta koneilta. Sitä on päivitettävä tarvittaessa / tietyn väliajoin. Nimelliskapasiteetit tullaan lisäämään nimikkeiden rakenteille.	Tuotantoprosessin kehittäjä
Nimelliskapasiteetti	Tavoitellaan aina nimelliskapasiteettia. Mikäli tähän ei syystä tai toisesta päästä, täytyy ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Alentunut tuotantonopeus on häiriö, jonka syy pitää saada poistettua. Kunnossapitoa kutsutaan tarvittaessa avuksi, mikäli operaattorit eivät osaa syytä yksin ratkaista.	Operaattorit
Nimelliskapasiteetin raportointi (alentunut tuotantonopeus)	Jos ei päästä nimelliskapasiteettiin, täytyy tehdä nimelliskapasiteettihäiriö, josta tulee käydä ilmi nopeus, johon tuotantonopeus on alentunut sekä sen syy. Häiriöstä tulee käydä ilmi myös korjaavat toimenpiteet, mikäli aiheuttaja on onnistuttu ratkaisemaan.	Operaattorit
Nimelliskapasiteettien seuranta	Kuinka toimitaan, jos ei ole päästy nimelliskapasiteettiin eikä ole osattu korjata alentuneen tuotantonopeuden aiheuttajaa? Kts. Toimiminen häiriötilanteessa. Nimelliskapasiteetin noudattamista seurataan pistokokein.	Työnjohtaja

OEE – tapa toimia

Vaihtoaika

- Vaihtoajalla tarkoitetaan aikaa, jolloin pullo tyypiltä / tuotteelta siirrytään toiselle.
- Vaihtoikaan vaikuttavat pesut ja osien vaihtoon kulunut aika.
- Kunkin koneen vaihtoaika alkaa siitä hetkestä, kun viimeinen pullo on mennyt koneesta läpi ja päättyy siihen hetkeen, kun ensimmäinen pullo on mennyt koneesta läpi.



OEE – tapa toimia

Vaihtoaika

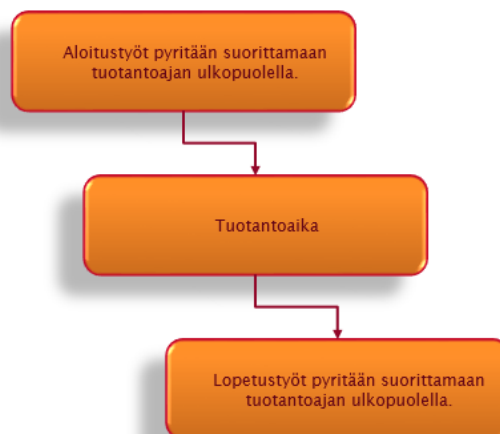
- Vaihtoajalla tarkoitetaan aikaa, jolloin pullo tyypiltä / tuotteelta siirrytään toiselle. Vaihtoikaan vaikuttavat pesut ja osien vaihtoon kulunut aika. Kunkin koneen vaihtoaika alkaa siitä hetkestä, kun viimeinen pullo on mennyt koneesta läpi ja päättyy siihen hetkeen, kun ensimmäinen pullo on mennyt koneesta läpi.
- Vaihtoaika jaetaan ulkoiseen ja sisäiseen vaihtoikaan SMED-ajattelutavan mukaisesti (SMED = Single Minute Exchange of Die).

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Aikavaraus	Vaihtoa varten varataan ajo-ohjelmaan aika.	Tuotannosuunnittelu
Vaihto-osat	Vaihto-osat tilataan koneelle hyvissä ajoin ennen vaihdon alkua ja varmistetaan, että kaikki tarvittavat osat löytyvät.	Operaattorit
Kunnossapito	Kunnossapito hälytetään paikalle hyvissä ajoin riippuen siitä, missä vaiheessa vaihtoa kunnossapittoa tarvitaan.	Operaattorit
Vaihdon suorittaminen	Vaihto suoritetaan sille varattuna aikana SMED-ajattelutavan mukaisesti. Ohjeet ja vaihtoaikamatriisi löytyvät sarjalta.	Operaattorit
Osien vaihtoajan pituus	Mikäli osien vaihtoaika venyy SMED:ssä määritellyä maksimivaihtoaikaa pidemmäksi, on asia raportoitava häiriökirjauksiin ja kerrottava syy vaihtoajan venymiselle. SMED:ssä ei ole otettu huomioon pesuihin kuluva aikaa, ainoastaan osien vaihtoon kuluva aika.	Operaattorit
Vaihdon raportointi	Vaihdon päätyttyä sen koneen vaihtoaika kirjataan häiriökirjauksiin, jonka vaihdossa on kulunut kauimmin.	Operaattorit

OEE – tapa toimia

Aloitus- ja lopetustyöt

- Tarkoituksena, että täyttökone aloittaa tuotannon klo 22 tai klo 6 ja lopettaa klo 15 tai klo 22. Muut koneet valmistelevat ja viimeistelevät tuotannon.
- Aloitus-/lopetustyökirjaukset tehdään aina sähköiseen häiriökirjanpitoon, vaikkei niihin olisikaan kulunut tuotantoaika.



OEE – tapa toimia

Aloitus- ja lopetustyöt

- Tarkoituksena, että täyttökone aloittaa tuotannon klo 22 tai klo 6 ja lopettaa klo 15 tai klo 22. Muut koneet valmistelevat ja viimeistelevät tuotannon.
- Aloitus-/lopetustyökirjaukset tehdään aina sähköiseen häiriökirjanpitoon, vaikkei niihin olisikaan kulunut tuotantoaika.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Aloitus	Täyttökoneen operaattori kirjaa aloitustöihin tuotantoajalla kuluneen ajan häiriökirjauksiin. Jos aloitustyöt on suoritettu ennen tuotantoajan alkua, merkitään aloitustyöajaksi 0 minuuttia. Poikkeuksena päivän alkaminen tuotevaihhdolla.	Operaattorit
Lopetus	Täyttökoneen operaattori kirjaa lopetustöihin kuluneen ajan häiriökirjauksiin, mikäli lopetustoimet on tehty tuotantoajalla. Jos lopetustyöt on tehty tuotantoajan ulkopuolella, merkitään lopetustyöajaksi 0 minuuttia. Poikkeuksena päivän päättyminen tuotevaihhdolla.	Operaattorit
Tavoite	Tavoitteena on, että aloitus- ja lopetustyöt suoritetaan tuotantoajan ulkopuolella. Työnjohdolla suunnitella kullakin koneella olevien operaattorien työajoista (kuva oikealla). Otettiin käyttöön viikolla 40.	Työnjohtaja

HENKILÖLISTA

R2	43243002
aamuvuoro:	
Syötto	
1.	5:45 - 13:45
Täyttökone	
1.	5:30 - 13:30
Etikettikone	
1.	5:45 - 13:45
2.	6:00 - 14:00
3.	6:30 - 14:30
Pakkaus:	
1.	6:00 - 14:00
2.	6:30 - 14:30
R2	43243002
iltavuoro:	
Syötto	
1.	13:45 - 21:45
Täyttökone	
1.	14:30 - 22:30
Etikettikone	
1.	13:45 - 21:45
2.	14:00 - 22:00
3.	14:30 - 22:30
Pakkaus:	
1.	14:00 - 22:00
2.	14:30 - 22:30

OEE – tapa toimia

Häiriöaika

- Häiriöaikaan kuuluvat ennalta-arvaamattomat tuotannon seisahdukset, ylimääräiset työt ja odotukset esim. laiteviat, laatuvirheiden korjaukset, työkalujen etsimiset, alentunut tuotantonopeus yms.
- Häiriöt, niiden syyt ja korjaavat toimenpiteet kirjataan sähköiseen häiriökirjaukseen.



OEE – tapa toimia

Häiriöaika

- Häiriöaikaan kuuluvat ennalta-arvaamattomat tuotannon seisahdukset, ylimääräiset työt ja odotukset esim. laiteviat, laatuvirheiden korjaukset, työkalujen etsimiset, alentunut tuotantonopeus yms.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Toimiminen häiriötilanteessa	Häiriötilanteessa toimitaan annettujen ohjeiden mukaisesti. Häiriön ollessa päällä ja kunnossapidon ollessa apuna, ollaan kunnossapidon apuna selvittämässä häiriön syytä. Ei lähdetä haahuilemaan muualle. Näin ollen seuraavalla kerralla kyseisen häiriön sattuessa tiedetään, kuinka toimia. "Ollaan siellä, missä työ on."	Operaattorit
Häiriötilanteen pitkittyminen	Häiriön pitkittyessä muiden koneiden operaattorit tulevat rohkeasti kysymään, tarvitaanko apua. Jos kunnossapidon edustaja ei ole saanut häiriötä selvitettyä ja on ilmoittanut kunnossapidon työnjohdolle, päättää kunnossapidon työnjohto jatkotoimista.	Kunnossapito
Häiriön raportointi	Häiriön päätyttyä kirjataan sähköiseen häiriökirjanpitoon häiriön tyyppi, aika, syy ja korjaavat toimenpiteet. Mikäli häiriö on saatu itse ratkaistua, ei vastuuhenkilöä tarvita ja häiriön voi kuitata itse loppuunkäsittelyksi. Jos kunnossapitoa on kutsuttu häiriön selvitykseen avuksi, laitetaan vastuuhenkilöksi <u>kyseinen kunnossapidon edustaja</u> .	Operaattorit
Vastuuhenkilöt	Häiriöiden vastuuhenkilöt on määritelty erillisessä Häiriökirjaukset-ohjeessa, joka löytyy jokaiselta koneelta.	Operaattorit
Seuranta	Häiriöitä käsitellään tuotannon aamupalavereissa päivittäin, tuotantotekniikan palavereissa viikoittain sekä kuukausittain kuukausipalavereissa. Jatkotoimenpiteitä vaativat häiriöiden aiheuttajat vastuutetaan eteenpäin.	Työnjohtaja

- Kehitysehdotus: Häiriökirjausten ajat saataisiin vastaamaan paremmin todellisuutta Machine Track -ohjelman tms. avulla.

OEE – tapa toimia

Ennakkohuolto

- Ennakkohuollolla tarkoitetaan niitä säännöllisesti suoritettavia toimenpiteitä, joilla koneet saadaan pysymään käyttökuntoisina.
- Ennakkohuollon suorittaminen pidentää koneiden elinkaarta.



OEE – tapa toimia

Ennakkohuolto

- Ennakkohuollolla tarkoitetaan niitä säännöllisesti suoritettavia toimenpiteitä, joilla koneet saadaan pysymään käyttökuntoisina. Ennakkohuollon suorittaminen pidentää koneiden elinkaarta.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Aikavaraus	Varataan aika ajo-ohjelmaan viikoittaisia ennakkohuoltotöitä varten. Kuukausittaiset ennakkohuoltotyöt suoritetaan pesu-/huoltopäivän aikana.	Tuotannosuunnittelu
Töiden suorittaminen	Operaattorit tekevät oman koneen ennakkohuoltotyöt niitä varten varattuna aikana. Ohjeet löytyvät kultakin koneelta Ennakkohuoltokansiosta.	Operaattorit
Töiden raportointi	Operaattorit kirjaavat tehdyt ennakkohuoltotyöt niitä varten varattuihin kuittauslomakkeisiin konekohtaisesti.	Operaattorit
Töiden seuranta	Ennakkohuoltotöiden tekemistä valvotaan viikoittain ja niistä tulee siivousarviointiin -1 piste, mikäli ovat jääneet tekemättä.	Tiimiohjaaja / Työnjohtaja

OEE – tapa toimia

Siisteyden ylläpito

- Siisteyttä ylläpidetään päivittäisten, viikoittaisten ja kuukausittaisten siivousohjeiden avulla.
- Vuoron päätteeksi siivotaan omat jäljet.
- Sarjalta löytyy erillinen lasiohje, jonka mukaan toimitaan lasin siivouksen suhteen.



OEE – tapa toimia

Siisteyden ylläpito

- Siisteyttä ylläpidetään päivittäisten, viikoittaisten ja kuukausittaisten siivousohjeiden avulla.
- Vuoron päätteeksi siivotaan omat jäljet.
- Sarjalta löytyy erillinen lasiohje, jonka mukaan toimitaan lasin siivouksen suhteen.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
Aikavaraus	Viikkosiivouksia varten varataan aika ajo-ohjelmaan työviikon päätteeksi. Kuukausittaista pesu-/huoltopäivää varten varataan kuukausittain 8 tuntia ajo-ohjelmaan.	Tuotannosuunnittelu
Ohjeet	Viikkosiivousohjeet löytyvät koneilta.	HSEQ-koordinaattori
Päivittäiset siivoukset	Omat jäljet siivotaan ennen vuoron vaihtumista. Pullon rikkoutuessa siivotaan lasinsirut mahdollisimman pian pois. Lasinsirut aiheuttavat työturvallisuusriskin, jos niitä ei kerätä pois.	Operaattorit
Viikoittaiset siivoukset	Siivoukset suoritetaan viikkosiivousohjeiden mukaan.	Operaattorit
Siivoustöiden raportointi	Viikkosiivouksia ei kirjata häiriökirjauksiin, koska niitä varten on varattu aika ajo-ohjelmaan.	Operaattorit
Pesu-/huoltopäivä	Kuukausittain järjestettävänä pesu-/huoltopäivänä suoritetaan siivousohjeissa määritetyt pesutoimenpiteet ja mahdolliset kunnossapidon etukäteen määrittämät huoltotoimenpiteet. Kuukausittaiset ennakkohuoltotoimenpiteet suoritetaan myös saman 8 tunnin aikana.	Työnjohtaja
Seuranta	Työnjohtaja seuraa viikkosiivousten tekemistä.	Työnjohtaja

OEE – tapa toimia

Laaduntarkastus

- Laaduntarkastuksilla varmistetaan, että tuotteet ovat myyntikuntoisia eikä niissä ole suurempia puutteita. Laaduntarkastusten avulla huomataan epäkohdat ajoissa eikä laatukustannuksia synny niin paljon.
- Tuotannonaikaiset ja otantapohjaiset laaduntarkastukset.
- Laatukustannukset vaikuttavat tuotantopalkkion suuruuteen.



OEE – tapa toimia

Laaduntarkastus

- Laaduntarkastuksilla varmistetaan, että tuotteet ovat myyntikuntoisia eikä niissä ole suurempia puutteita. Näin varmistetaan, ettei asiakkaalle päädy haittaa aiheuttavaa tuotetta. Lisäksi laaduntarkastusten avulla huomataan epäkohdat ajoissa eikä laatukustannuksia synny niin paljon.
- Tuotannonaikaiset ja otantapohjaiset laaduntarkastukset.
- Laatukustannukset vaikuttavat tuotantopalkkion suuruuteen.

Asia	Mitä tehdään	Vastuu
ATP-mittausten ohjeet	Ohjeet ATP-mittauksia varten löytyvät sarjalta.	HSEQ-koordinaattori
ATP-mittausten suorittaminen	ATP-mittaukset suoritetaan aina ennen alkoholittomien ja matala-alkoholisten tuotteiden (alle 9 %) ja mietojen (alle 15 %) viinin pullotusta.	Operaattorit
ATP-mittausten raportointi	ATP-mittaukset raportoidaan niitä varten laadittuihin lomakkeisiin.	Operaattorit
Laaduntarkastusohjeet	Ohjeet laaduntarkastuksiin löytyvät koneilta.	Tuotantopäällikkö
Laaduntarkastusten suorittaminen	Operaattorit suorittavat laaduntarkastusohjeiden mukaiset laaduntarkastustoimenpiteet.	Operaattorit
Laaduntarkastusten raportointi	Tuotannonaikaiset laaduntarkastukset merkitään niitä varten tulostettuihin kuittauslomakkeisiin ja täyttötilavuuden ja momenttien mittaustulokset sekä ulkoasun tarkastus sähköiseen järjestelmään. Otantapohjaiset tarkastukset raportoidaan myös sähköisesti.	Operaattorit
Seuranta	Työnjohtaja seuraa laaduntarkastustöiden tekemistä tarkastamalla kuittauslomakkeista viikoittain, että kyseiset työt on tehty. (Toinen vaihtoehto voisi olla lisätä yhdeksi kohdaksi siisteyskierrökseen myös tuotannonaikaisen laaduntarkastusten kuittauslomakkeiden tarkastus.)	Työnjohtaja

Laskuri nimelliskapasiteettihäiriön ajan laskemiseksi

Laskuri "Nimelliskapasiteetti"-häiriön ajan laskemiseksi	
Toteutunut ajonopeus (ploa/h) tai (ltk/min)	15000
Nimelliskapasiteetti (ploa/h) tai (ltk/min)	18000
Ajoaika (min)	480
Hukkaan mennyt aika (min)	80
<u>Ohjeet:</u>	
1. Laita toteutunut ajonopeus ensimmäiseen laatikkoon.	
2. Laita suunniteltu nimelliskapasiteetti toiseen laatikkoon.	
3. Laita ajoon kulunut aika minuutteina kolmanteen laatikkoon. Paina enteriä.	
4. Hukkaan mennyt aika minuutteina tulee näkyviin punaiseen laatikkoon.	
5. Laita hukkaan mennyt aika "Nimelliskapasiteetti"-häiriön ajaksi.	