

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Konetekniikan koulutus

Alexi Heiskanen

TYÖNSEURANTAJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU  
TEOLLISUUSMAALAMOLLE

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2020



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2020**  
**Konetekniikan koulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
p. (013) 260 600

Tekijä(t)  
Aleksi Heiskanen

Nimeke  
Työnseurantajärjestelmän suunnittelu teollisuusmaalaamolle

Toimeksiantaja  
Konepalvelu Kuivalainen Oy

**Tiivistelmä**

Opinnäytetyössä toimeksiantajana toimi Konepalvelu Kuivalainen Oy. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää tuotannonseurantajärjestelmä yrityksen teollisuusmaalaamon toimipisteelle. Kehitystyö pohjautuu suoritusmittareihin, strategiseen ohjaukseen sekä tuotannonsuunnittelun ja tuotannonohjauksen olemassa oleviin menetelmiin. Seurantajärjestelmän tavoitteena on parantaa yrityksen sisäistä työnseurantaa ja -suunnittelua aikaisempaa paremmalle tasolle.

Työn teoriaosuudessa käsitellään suoritusmittareita, strategista ohjausta ja palkitsemisjärjestelmiä, mistä haetaan ohjeistusta ja suuntaa tämän työn tekemiseen. Lisäksi käsitellään tuotannonsuunnittelun ja tuotannonohjauksen työkaluja ja kuinka niitä voidaan hyödyntää.

Työn suunnitteleminen aloitettiin kartoittamalla toimipisteen tuotannonseurannan nykytilanne. Tämän jälkeen etsittiin ratkaisut tuotannonseurannassa havaittuihin heikkouksiin. Tätä tukemaan kehitettiin tuotantopalkkiojärjestelmä, jonka tavoitteena on motivoida henkilöstö sitoutumaan laadukkaaseen lopputulokseen. Lopuksi saatua dataa analysoidaan ja pohditaan nykytilannetta sekä mahdollisia tulevaisuuden parannusehdotuksia.

Kieli  
suomi

Sivuja 37  
Liitteet 4  
Liitesivumäärä 8

**Asiasanat**

Suoritusmittarit, strateginen ohjaus, laatu, palkitseminen, tehokkuus



**THESIS**  
**May 2020**  
**Degree Programme in Mechanical Engineering**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
p. + 358 13 260 600

Author (s)  
Aleksi Heiskanen

Title  
Planning a Production Monitoring System for an Industrial Paint Shop

Commissioned by  
Konepalvelu Kuivalainen Oy

Abstract

The thesis was commissioned by Konepalvelu Kuivalainen Oy. The aim of the thesis was to develop a production monitoring system for the company's industrial paint shop. The monitoring system is based on performance indicators, strategic control and existing methods of production planning and production control. The aim of the monitoring system is to improve the company's internal work monitoring and planning to a better level than previously.

The theoretical part of the thesis deals with performance indicators, strategic guidance and reward systems, which guidance and direction for doing this work are sought from. In addition, the tools of production planning and production control and how they can be utilized are discussed.

The planning of the work began by mapping the current situation of the site's production monitoring. Solutions to the weaknesses identified in production monitoring were then sought. To support this, a production bonus system was developed with the aim of motivating staff to commit to a quality outcome. Finally, the data obtained is analyzed and the current situation and possible suggestions for future improvement are presented.

Language

Finnish

Pages 37

Appendices 4

Pages of Appendices 8

Keywords

Performance indicators, strategic guidance, quality, award system, effectivity

# Sisältö

1	Johdanto .....	5
1.1	Konepalvelu Kuivalainen Oy .....	5
1.2	Aiheen esittely ja rajaus .....	5
2	Suorituksen mittaus ja strateginen ohjaus .....	7
2.1	Strategisen ohjauksen tasot .....	7
2.2	Suoritusmittarit .....	8
2.3	Palkitseminen.....	9
3	Tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus.....	11
3.1	Toiminnanohjausjärjestelmä .....	11
3.2	Laadunhallinta, laatujohtaminen ja -järjestelmät.....	12
3.3	Tuotannon layout.....	12
3.4	Lean .....	13
3.5	5S.....	14
4	Työn seurantajärjestelmän suunnittelu .....	16
4.1	Lähtökohta yrityksessä .....	16
4.2	Työnseurantajärjestelmän suunnitelma.....	16
4.3	Suunnitelman toteutus.....	18
4.4	Tuotantopalkkiojärjestelmä.....	21
5	Tulokset .....	24
6	Pohdinta .....	26
	Lähteet .....	28

# 1 Johdanto

## 1.1 Konepalvelu Kuivalainen Oy

Toimeksiantajana opinnäytetyöllä on Konepalvelu Kuivalainen Oy. Konepalvelu Kuivalainen Oy aloitti toimintansa vuonna 1988. Yritys tunnettiin silloin Hannu Kuivalainen toiminimellä, ja sen toiminta sisälsi traktoriurakointia sekä trukki- ja kuljetuspalveluja. (Konepalvelu Kuivalainen Oy 2020.)

Toiminta laajeni vuonna 1998, kun yhteistyö John Deeren kanssa alkoi. Toimintaan sisältyi John Deeren sisäisen alihankkijan ominaisuudessa metsäkoneiden maalaus. Lisäksi toimintaan lukeutuivat muun muassa trukki- ja pyöräkuormajapalvelut, työkoneiden renkaiden nestetäytöt ja vaihtolava- ja umpikorikuljetukset teollisuudelle. Samaan aikaan perustettiin Konepalvelu Kuivalainen Ky. (Konepalvelu Kuivalainen Oy 2020.)

Vuonna 2004 yrityksestä tuli osakeyhtiö, mutta toimintaa laajennettiin tätä ennen jo vuonna 2003 maanrakennusurakointiin. Palvelut kattoivat nyt sora- ja mullan-toimitukset sekä piha- ja viherrakentamisen. Pielisen Betoni Oy:n kanssa alkoi yhteistyö vuonna 2009, ja valmisbetonikuljetukset alkoivat samassa yhteydessä. Viimeisin hanke valmistui vuonna 2018, kun uusi raskaan kaluston korikorjaamo ja maalaamo valmistui Joensuuhun. (Konepalvelu Kuivalainen Oy 2020.)

## 1.2 Aiheen esittely ja rajaus

Opinnäytetyössä kehitetään tuotannonseurantajärjestelmä pohjoiskarjalaiselle teollisuusalan yritykselle, joka toimii John Deeren metsäkonetehtaan teollisuusmaalaamossa alihankkijana. Tarkoitus oli luoda tuotannonseurantajärjestelmä, jonka avulla saadaan tietoa tuotantoprosessin eri vaiheista. Tavoitteena oli parantaa toimipisteen tuotannon laatua ja tuottavuutta. Tätä tukemaan kehitettiin tuotantopalkkiojärjestelmälle pohja ja hyödynnettiin olemassa olevaa 5S-järjestelmää tuotannon tehokkuuden parantamiseen.

Idea opinnäytetyölle syntyi opinnäytetyön laatijan aikaisemman työkokemuksen perusteella edellä mainitussa yrityksessä. Myös yrityksen johto innostui ideasta.

Yritys haluaa tuotannonseurantajärjestelmän kehityksellä osoittaa sekä asiakkailleen että työntekijöilleen pyrkimyksensä laadukkaaseen ja kehittyvään tuotantoon.

Opinnäytetyö käsittää tuotannonseurantajärjestelmän suunnitteluprosessin, järjestelmän käyttöönoton sekä myös tuotantopalkkiojärjestelmän suunnitteluprosessia ja käyttöönottoa. Teoriaosuudessa käsitellään keinoja suorituksen mittamiseen sekä strategista ohjausta, minkä lisäksi tutkitaan palkitsemisjärjestelmän hyötyjä ja mahdollisia haittoja sekä tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen hyötyjä.

## 2 Suorituksen mittaus ja strateginen ohjaus

Strategiseen ohjaukseen sisältyy selkeiden tavoitteiden asettaminen. Sen avulla voidaan kirkastaa fokusta, kehittää innovatiivisuutta, etsiä uusia mahdollisuuksia ja haastaa nykyistä tilannetta. Strategisella ohjauksella seurataan strategian jatkumista ja sopivuutta. Tämän avulla yritys varmistaa löytävänsä oikean kurssin ja ohjaa toimintaansa tämän kurssin mukaisesti. Ohjaustasojen malli voidaan jakaa neljään vuorovaikutuksessa olevaan järjestelmään. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 329.)

### 2.1 Strategisen ohjauksen tasot

Uskomusjärjestelmillä on tapana vahvistaa organisaation ydinarvoja. Strategisessa ohjauksessa keskeinen käsite on arvojohtaminen. Organisaatiot asettavat yleensä keskeisiksi arvoikseen sellaiset arvot, jotka auttavat yritystä kehittymään oikeaksi ajateltuun suuntaan ja korostavat yrityksen pyrkimyksiä. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 329.)

Rajoitejärjestelmät asettavat rajat hyväksyttävään tulokseen kartoitettujen riskien ja niiden hallinnan avulla. Rajoitejärjestelmät siis suuntaavat huomiota vältettäviin riskeihin ja määrittävät strategisen toiminta-alueen niiden suhteen. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 329.)

Diagnostisella ohjauksella tarkoitetaan prosessien mittaamista ja tuloksien vertailua asetettuun tavoitteeseen nähden sekä huonon suorituskyvyn korjaamista. Keskeisintä on poikkeamien seuranta ja niihin reagoiminen, eli suoritusmittarit ovat kaiken perustana. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 329.)

Interaktiivisella eli vuorovaikutteisella ohjauksella tarkoitetaan reagoimista muutoksiin, jotka voivat haitata yrityksen vision toteutumista. Vuorovaikutteisella ohjauksella kiinnitetään huomiota ja mahdollisesti kyseenalaistetaan nykyistä strategiaa tulevaisuuden suhteen. Sen avulla pyritään suuntaamaan katse mahdollisiin riskitekijöihin tulevaisuudessa ja siihen, kuinka niitä voidaan välttää ja hallita. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 330.)

## 2.2 Suoritusmittarit

Strateginen suorituskyvyn mittaaminen voidaan määritellä prosessiksi, jossa muodostetaan strategisesti tärkeiden menestystekijöiden perusteella yritykselle tavoitteet ja niille ohjausmittarit. Näitä mittareita käytetään apuna suunniteltujen strategioiden toimeenpanossa ja ohjauksessa. Analysoituja mittaustuloksia hyödynnetään myös strategioiden täsmentämisessä ja uusien strategioiden kehittämisessä. Suorituskyvyn arviointi ja mittaaminen edellyttää siis ensin selkeiden tavoitteiden asettamista ja sen jälkeen saavutetun suorituksen mittaamista. Toisaalta mittareiden valinta kirkastaa usein epämääräiseksi jääviä strategioita. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 330-331.)

Käsitteet suorituskyvyn mittaaminen ja suorituksen mittaaminen eroavat toisistaan. Suorituskyvyn mittaamisen lähtökohtana voidaan pitää organisaation eri toimintojen tehokkuuden ja suorituskyvyn selvittämistä ja toiminnan parantamista saadun datan avulla, eli siinä huomio kohdistuu tulevaisuuteen tavoiteltaessa parasta mahdollista tulosta ja sen seurantaan. Suorituksen mittaaminen puolestaan tarkoittaa jo aikaisemmin toteutuneen suorituksen mittaamista. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 331.)

Suorituskyvyn mittaamisen perustana toimii organisaation laatima strategia. Strategisessa johtamisessa on kerrottu kohdatun usein ongelmia strategian toimeenpanossa. Henkilöstöä ei ole saatu sitoutumaan uusiin strategioihin eikä ohjattua strategiaa tukeviin toimenpiteisiin, vaikka strategiat olisivat mahdollisesti olleet hyviä. Yleensä nämä ongelmat ovat olleet lähtöisin heikoista ohjaus- ja mittausjärjestelmistä sekä heikosta sisäisestä viestinnästä. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 332.)

Jotta yrityksen strategiaan päämääriin päästäisiin mahdollisimman tehokkaasti, on yrityksen pystyttävä määrittelemään sille tärkeimmät menestystekijät, joilla tarkoitetaan yrityksen liiketoimintaan liittyvän menestyksen ja strategian suhteen keskeisiä asioita. Suorituskyvyn mittaamisella kiinnitetään huomiota näihin menestystekijöihin.

Yrityksellä saattaa olla myös kriittisiä menestystekijöitä, jotka vaativat lähes täydellisen työnlaadun. Näitä kaikkia menestystekijöitä korostamalla pystytään ohjausjärjestelmillä ohjaamaan henkilöstöä oikeaan suuntaan toteuttaen yrityksen laatimaa strategiaa. Tarvitaan kuitenkin toimivia suoritusmittareita mittaamaan menestystekijöitä, jotta suorituskyvystä saadaan realistista dataa. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 332.)



## 2.3 Palkitseminen

Laaditun strategian toteuttamiseksi täysimääräisesti tarvitaan yleensä mittarien ja ohjauksen lisäksi palkitsemisjärjestelmää. Sen tärkein tavoite on sitouttaa henkilöstöä strategian tavoitteisiin ja motivoida työskentelemään siten, että yrityksen tavoiteltu tulos saavutettaisiin. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 347.)

Palkitseminen on käyttäytymisen ohjaamisen väline, jolla johto kannustaa henkilöstöä toimimaan organisaation arvojen ja tavoitteiden mukaisesti. Palkitseminen tukee yrityksen menestystä, jos palkitsemisperusteet on valittu oikein, ne tukevat strategiaa ja edistävät tavoitteiden saavuttamisessa. Palkitsemisjärjestelmän avulla johto erilaisia palkkioita käyttämällä yhdistää työntekijöiden ja yrityksen tavoitteet, mittaa tavoitteiden toteutumista ja palkitsee tavoitteiden saavuttamisesta. Näin käytännön konkreettinen työ liitetään yrityksen tavoitteisiin. Toisaalta myös suorituskyvyn mittaaminen ja sen viitekehystenä toimiva suorituskyvyn mittaristo yhdistyvät konkreettiseen toimintaan vasta palkitsemisjärjestelmäkytkennän avulla. Palkitsemisjärjestelmällä on myös suuri symbolinen merkitys työntekijöille. Ne kertovat, mitä organisaatiossa todella arvostetaan. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 347.)

Tulospalkkaus on lisäpalkkiojärjestelmä, jossa henkilön saama lisäpalkkio määräytyy esimerkiksi henkilökohtaisen tai organisaation aikaansaaman työtuloksen perusteella. Tulospalkkausta osittain määrittää työtuloksen perusteella ja tämä lisätään peruspalkkaan. Tulospalkkioiden asettamiseksi tarvitsee organisaation luoda mitattavissa olevat tavoitteet, joihin nämä palkkiot liitetään. Mainittujen tavoitteiden saavuttamista seurataan niitä varten luoduilla suorituspalkkioilla. Palkitsemisjärjestelmän laatua voidaan arvioida käyttämällä apuna suorituspalkkioita ja osuvuutta. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 347.)

Palkitseminen liittyy keskeisesti inhimillisen toiminnan syykkeseen, motivaatioon. Motivaatiota voidaan pitää myös voimakkuutena, jolla yksilö haluaa ryhtyä johonkin toimintaan ja toteuttaa sen. Motivaatio myös vaihtelee tilanteittain ja hetkittäin. Motivaation voimakkuus riippuu sisäisistä tarpeista ja sitä voidaan vahvistaa ulkoisilla kannusteilla, mutta kannusteiden painoarvo vaihtelee yksilöittäin. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 347.)

Suoritusperusteisella palkitsemisella on strategisen ohjauksen kannalta vain annettavaa. Henkilöstö osaa huomioida tärkeät menestystekijät paremmin ja palkkiot kannustavat heitä suoriutumaan paremmin. Toimivalla palkkiojärjestelmällä voidaan myös kilpailla työmarkkinoilla, sillä sen avulla saadaan muun ohella rekrytoitua motivoituneita työntekijöitä. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 348.)

Kun palkkiojärjestelmää aletaan kehittää, täytyy ensin miettiä, palkitaanko henkilöstöä heidän henkilökohtaisesta työpanoksestaan, tiimikohtaisesti vai koko organisaation laajuisesti. Näitä palkkion määräytymisperusteita voidaan myös yhdistellä ja painottaa eri tavoin. Tärkeintä on yrittää rakentaa järjestelmä siten, että epätervettä kilpailua ei pääse syntymään. Esimerkiksi henkilökohtaiset palkkiot voivat herättää tätä ilmiötä, mutta toisaalta työntekijä näkee, kuinka hänen oma suorituksensa vaikuttaa hänen palkkioonsa. Yhteisissä palkkioissa voi esiintyä närästystä ”vapaamatkustajista”, mutta yhteishenki ja huomio yrityksen strategiaan saattaa kasvaa. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 348.)

Palkkiojärjestelmästä saadaan hyvin selkeää, jos se perustuu vain yhteen tulokomponenttiin. Yksilöstä voi tuntua henkilökohtaisella tasolla melko vaikealta saavuttaa lisäpalkkiota, jos se perustuu yrityksen tulokseen, mutta palkkioita voi olla vaikea määrittää millään muulla tavalla, jos koko yritys tuottaa tappiota. Vaihtoehtona olisikin yhdistää useampia osa-alueita palkkion perustaksi, jolloin palkkiot voidaan laskea yhteen, erikseen tai käyttää jotakin osa-aluetta kulmakertona lopullista palkkiota laskettaessa. (Järvenpää, Länsiluoto, Partanen & Pellinen 2015, 349.)

### 3 Tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus

Tuotannonsuunnittelun pääperiaatteena voidaan pitää asiakkaan tarpeiden täyttämistä tehokkaasti ja laadukkaasti, sillä sen perustana on kysyntä.

Modernissa toiminnassa kysyntää suunnitellaan aktiivisesti yhdistäen (laskennallisiin) ennusteisiin erilaista tietoa oletetusta tulevaisuuden kysynnästä tehden päätöksiä, jotta tuleva toiminta perustuu yhteisiin tietoihin. Tätä prosessia kutsutaan usein SOP-prosessiksi, joka tulee englanninkielisestä termistä Sales and Operation Planning. SOP-prosessi kattaa yleensä kysynnän suunnittelun lisäksi myös kysynnän ja tarjonnan tasapainottamisen, joten tuotannonsuunnittelu voidaan ymmärtää jopa osaksi SOP-prosessia tai ainakin sen tärkeäksi ”yhteistyöprosessiksi”. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

Tärkeimmät asiat, jotka tuotannonsuunnittelussa täytyy ottaa huomioon, ovat materiaali- ja kapasiteettitarpeet. Materiaalihankinnat tehdään yleensä kartoittamalla ensin olemassa olevat varastot ja toimituksessa olevat materiaalit. Lisäksi kartoitetaan kapasiteettitarpeet tuotannolle. Voi syntyä tilanteita, joissa kapasiteettitarvetta on syytä tarkastella tuotannon ulkopuolellakin, esimerkiksi jos logistiikan puolelta löytyy pullonkaula. Kapasiteettia voidaan kasvattaa esimerkiksi lisäämällä henkilökuntaa tai konekanta. Yleensä koko tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen prosessi on lähtöisin jostain tietokannasta, jonka dataa hyödynnetään. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

#### 3.1 Toiminnanohjausjärjestelmä

Yrityksen ohjaamiseen on olemassa erilaisia kokonaisvaltaisia tietojärjestelmiä, joista käytetään nimitystä toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP-järjestelmä (Enterprise Resource Planning). Yleensä näillä järjestelmillä on yksi laaja tietokanta, jota kaikki toiminnot hyödyntävät. Tällöin kaikki toiminnot käyttävät samaa ajan tasalla olevaa tietoa koko organisaatiossa. Kyseisessä järjestelmässä on kriittisiä, esimerkiksi materiaaleihin ja tuotantoresursseihin liittyviä tietoja, joiden on tärkeää olla oikein ja ajan tasalla, sillä materiaalien hankinta ja kirjanpito käyttävät tätä samaa tietokantaa. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

### 3.2 Laadunhallinta, laatujohtaminen ja -järjestelmät

Laadunhallinnalla tarkoitetaan tuotteelle tai palvelulle asetettujen kriteerien täyttymistä ylläpidon ja hallinnan avulla. Laadunhallintaan panostamalla organisaatiot pystyvät parantamaan kilpailukykyään markkinoilla, sillä tehokkuus ja tuottavuus paranevat. Hyvin toteutettuna laadunhallinnalla voidaan vähentää virheitä, pienentää varastoja, parantaa dokumentointia sekä varmistaa tuotteiden ja palveluiden laatu. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.) Täyttämällä ISO 9001:2000 standardin vaatimukset organisaatio saa lisäarvoa laadunhallintajärjestelmälleen.

Laatujohtaminen on toimintamalli, jossa organisaation laatua pyritään johtamaan ja hallitsemaan strategisesti. Kasvattamalla voittoja ja alentamalla kustannuksia saavutetaan aikaisempaa kannattavampaa toimintaa, mikä on laatujohtamisen tarkoituksena. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

Laadunvarmistuksen tarkoitus on varmistaa, että tuote tai palvelu täyttää sille annetut standardit. Tällä tarkoitetaan prosessien etenemisen seuranta ja ohjausta, sekä tuotteen tai palvelun mittausta ja arviointia. On tärkeää, että laatua voitaisiin seurata prosessin ulkopuolelta, sillä omalle työlleen tulee helposti sokeaksi, kun taas ulkopuolinen taho pystyy tarkastamaan jäljen puolueettomasti.

Laatujärjestelmiä tarkastellaan auditoinnin avulla. Siinä järjestelmät käydään läpi ja tarkastellaan, onko laadunvarmistusjärjestelmä tavoitteiden mukainen, tehokas ja tarkoitukseensa sopiva. Auditointi perustuu käytännössä laatudokumentaatioon ja valittuun standardiin. Yritys voi tehdä auditoinnin sisäisesti, palkata toisen yrityksen tai kolmannen osapuolen tekemään sen. (University of Eastern Finland 2020.)

### 3.3 Tuotannon layout

Tuotannon layout tarkoittaa sitä, kuinka tuotannossa käytettävät tilat on järjestetty: missä sijaitsevat työpisteet ja -koneet, kulkureitit, varastot ja muut tehtaassa tarvittavat asiat. Tällä on suuri merkitys työn tuottavuuteen nähden, mutta siihen liittyvät muutokset yleensä vaativat rahaa ja aikaa, minkä takia layoutiin tehtäviä muutoksia täytyy suunnitella tarkkaan turhien kulujen minimoimiseksi ja ajan säästämiseksi. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

Layout-tyyppejä voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan; prosessi- ja tuotelähtöisiin. Prosessilähtöisessä layoutissa on ryhmitelty tehtaan kaikki samat prosessit keskenään yhteen: esimerkiksi maalaus, hitsaus, kokoonpano, koneistus ja varasto ovat omia osastojaan. Tämä layoutin malli suosii laajaa tuotekirjoa, mutta materiaalien saanti ja tuonti paikasta toiseen voi olla vaikeampaa toteuttaa. Tämä saattaa pitkittää tuotantoprosessia ja vaatii paljon ohjausta. Tuotelähtöisessä layoutissa tilat on suunniteltu kokoamaan lopullinen tuote luonnollisessa järjestyksessä, esimerkiksi tuotantolinjana. Jokaisella tuotantolinjan työpisteellä tehdään tarvittavat toimenpiteet tuotteen tai puolivalmisteen valmistamiseksi. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

Tuotantolinja voi olla pakkotahtinen tai vapaatahtinen. Pakkotahtiselle linjalle kuvaavaa on suuri tuotantomäärä samankaltaisia tuotteita ja se on helposti kehitettävissä tähän käyttöön hyvin tehokkaaksi. Vapaatahtinen linja on joustavampi laajemmalle tuotekirjolle kuin pakkotahtinen linja, sillä materiaalien siirtyminen työpisteeltä toiselle ei ole pakkotahtista. Käytännössä tuotannon layout voi olla yhdistelmä erilaisia layoutin malleja. Layoutin suunnittelussa on hyvä ottaa huomioon senhetkiset ongelmakohdat, esimerkiksi materiaalivirran pullonkaulat. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

### 3.4 Lean

Lean on kilpailukyvyyn kehittämistä, millä pyritään karsimaan kaikki tuottamaton toiminta pois prosesseista. Lean-ajattelulle on keskeistä kartoittaa ja poistaa kaikki virheet, joita tuotannossa esiintyy. (QL Partners for Excellence 2020.) Virheitä ei vain poisteta, vaan jäljitetään virheiden aiheuttaja ja korjataan se, sillä muuten virheitä esiintyisi aina uudelleen. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.) Tällä pyritään siihen, että prosessit toimivat oikealla tavalla ja valmistetaan standardit täyttäviä tuotteita/palveluita oikeaan aikaan. Suuressa osassa ovat erilaiset suoritusmittarit, joita kehitetään ja parannellaan jatkuvasti tuotannon mukana, jotta saataisiin mahdollisimman realistista dataa reaaliaikaisesta tilanteesta.

Yrityksen tarkoitus on tuottaa itselleen sekä asiakkailleen lisää arvoa. Työn tuottavuus heikkenee, jos yrityksellä olevat resurssit kuluvat ei-arvoa lisäävään työhön. Työn suorittamiseen käytettävää aikaa kutsutaan läpimenoajaksi, joka voi olla joko arvoa lisäävää, jolloin asiakkaat maksavat suorasti tai epäsuorasti yritykselle, tai ei-arvoa lisäävää, jolloin yritykselle koituu vain kuluja. Kun läpimenoajat pitenevät, kuluu suuremmissa määrin ei-arvoa lisäävää aikaa, ja yrityksen kulujen määrä kasvaa suhteessa tilauksiin. Virtaustehokkuudesta puhutaan, kun vertaillaan läpimenoajan ja arvoa lisäävän ajan suhdetta. Lean-ajattelulla virtaustehokkuutta halutaan parantaa jatkuvasti paremmalle tasolle eli lyhentää läpimenoaikoja. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2020.)

On olemassa erilaisia työkaluja, joilla tätä jatkuvan parantamisen toimintakulttuuria toteutetaan. JIT-prosessimallilla prosessin virtausta pyritään ohjaamaan ja tasapainoittamaan aikataulujen ja tilausten mukaan. Näin pyritään takaamaan tuotantoon tasainen virtaus. JIDOKA-menetelmällä pyritään täydellisyyteen prosessissa. Kaikilla työntekijöillä on menetelmän suoma oikeus keskeyttää prosessi huomattaessaan jotain poikkeavuuksia, minkä avulla pyritään jäljittämään ja korjaamaan viat heti alkumetreillä. Tämä myös motivoi henkilöstöä innovatiivisempaan ajatteluun ja näin parantaa prosessin kehittämistyötä. (Reijo Rautauoman säätiö 2020.)

Demingin ympyrä eli PDCA-sykli (Plan-Do-Check-Act) tunnetaan systemaattisena ajatteluna, jonka mukaan havaittuihin poikkeamiin perehdytään huolella. Niiden juurisyitä tutkitaan ja ymmärretään, miksi näin on käynyt, minkä lisäksi parannusehdotuksia testataan, ja toimivat ratkaisut ajetaan tuotannossa laajasti käytäntöön. (QL Partners for Excellence 2020.)

### 3.5 5S

5S on Lean-ajattelua tukeva menetelmä, joka koostuu nimensä mukaisesti viidestä eri vaiheesta, joita ovat:

1. Lajittelu – poistetaan kaikki turha ja tarpeeton.
2. Järjestäminen – järjestetään kaikki tarvittava käyttötarpeen ja työprosessin mukaan.
3. Siivous – siistitään paikat ja valvotaan siisteyden ja järjestyksen säilymistä.
4. Standardointi – vakiinnutetaan olosuhteet, ohjaus, työpisteet ja työprosessi.
5. Seuranta – sitoutetaan henkilöstöä, seurataan, kyseenalaistetaan ja kehitetään sekä arvioidaan jatkuvasti.

Näiden keinojen avulla tuotannosta pyritään poistamaan kaikki prosessia hidastavat ja haittaavat tekijät. Oikein toteutettuna läpimenoajat lyhenevät ja virheet sekä ongelmat vähenevät merkittävästi. (QL Partners for Excellence 2020.)

On olemassa myös kuudes vaihe, turvallisuus. Kun tehtaalla noudatetaan perinteisiä 5S-vaiheita, paikkojen hyvä siisteys ja järjestys mahdollistavat muiden ongelmien havainnoimisen esimerkiksi työkoneiden kuntoon, tehtaan layoutin ongelmiin, puuttuviin ohjeistuksiin, vajaisiin turvallisuustiedotteisiin tai varoituskyltteihin liittyen. (Väisänen 2013.)

5S ymmärretään usein vain kausittaisena ”parannuskampanjana” tai tarkempana siivouksena. Se on kuitenkin jokapäiväiseen työhön sisältyvä toimintamalli, jolle keskeistä on tukea prosessin läpimenoaikojen lyhentämistä eli tuotannon tehokkuuden parantamista. Työpisteiltä poistetaan kaikki ylimääräiset tavarat, koneet ja paperit sekä muu turha materiaali, mitä kyseisessä vaiheessa prosessia ei tarvita työn toteuttamiseen. Jäljelle jäävät tavarat järjestellään ja niiden kunto tarkastetaan. Vialliset hyödykkeet vaihdetaan uusiin ja paikat puhdistetaan. Työskentelytapa standardisoidaan, henkilöstö sitoutetaan ja kehitetään sille oma seuranta. (Väisänen 2013.)

## 4 Työn seurantajärjestelmän suunnittelu

### 4.1 Lähtökohta yrityksessä

Maalaamolla oli paperinen työlista, johon kuitattiin lastauspisteellä, mitä kuhunkin palkkiin lastattiin. Tästä nähtiin, mitä kappaleita maalaamon läpi oli päivittäin mennyt. John Deerellä oli käytössä JMES-toiminnanohjausjärjestelmä, joka löytyi myös lastauspisteen tietokoneelta maalaamossa. Järjestelmä toimi siten, että valittiin komponentti, minkä parissa alettiin työskennellä, kuitattiin työ aloitetuksi ja kun tuote oli valmis, kuitattiin työ lopetetuksi. Tästä ei jäänyt maalaamolle mitään dataa ylös, vaan kaikki tieto meni ainoastaan John Deerelle. Maalaamolla on käytössä 5S-järjestelmä, joka on saatu ajettua hyvin käytäntöön ja henkilöstö sitoutettua. Maalaamon layout perustuu pitkälti pakkotahtiseen tuotantolinjaan, materiaalit siirtyvät työpisteeltä seuraavalle pakkotahtissa ja työpisteillä tehdään tarvittavat toimenpiteet luonnolliseen tahtiin, kunnes tuote valmistuu.

Tuotteen kiertokulku maalaamon läpi on seuraavanlainen:

1. Lastauspiste
2. Pesukone
3. Vedenkuivausuuni
4. Maalauksen esivalmistelu
5. Maalaus
6. Maalinkuivausuuni
7. Purkupiste

### 4.2 Työnseurantajärjestelmän suunnitelma

Yrityksen strategian mukaista on kehittää laadunhallintaa ja parantaa virtaustehokkuutta eli lyhentää läpimenoaikoja. Jotta strategiaan päämääriin päästäisiin, on määriteltävä menestystekijät, joita ovat yrityksen kannattavuus ja tuottavuus.



Näille menestystekijöille kehitetään toimivat suoritusmittarit mittaamaan niitä ja korostetaan menestystekijöiden tärkeyttä henkilöstön ohjaamisessa.

Tärkeimmät kysymykset, mihin tahdottiin saada vastaukset, olivat: mitä maalaamalla tapahtuu sekä milloin ja miksi. Näihin kysymyksiin vastaamalla pystytään kartoittamaan koko prosessin kiertokulku. Tuottavuuden kannalta tärkeintä olisi aina selvittää juurisyy, kun tuotannossa tapahtuu poikkeavuuksia.

Maalaamalla työskennellään kahdessa vuorossa: aamu- ja iltavuorossa. Vaihtoehtoina on tarkastella tuotantoa vuorokohtaisesti tai henkilökohtaisesti. Työnjohdon kanssa oltiin samaa mieltä siitä, että paras vaihtoehto on tarkastella työntekijöitä henkilökohtaisella tasolla, sillä se on kaikille tasapuolista ja tuottavuuden näkökannalta on optimaalista keskittyä työntekijöihin yksilöinä.

Deerellä oli olemassa hyvä pohja JMES:ssä ja kyseinen järjestelmä oli maalaamalla käytössä. Näin ollen oli luontevaa lähteä selvittämään, voitaisiinko maalaamalla hyödyntää järjestelmää enemmänkin. Asiasta sovittiin ja seuraavaksi ryhdyttiin selvittämään erilaisia mahdollisuuksia siihen, kuinka JMES:llä voitaisiin parhaiten seurata laatua ja tuottavuutta henkilökohtaisella tasolla.

Manuaalisia työvaiheita on neljä ja ne ovat:

1. Lastaus: Tässä työvaiheessa maalaukseen tuleva komponentti ripustetaan maalaamon ympäri kiertävään rataan ja komponentti kuitataan työllistään.
2. Maalauksen esivalmistelu: Tämä työvaihe sisältää komponentin kuivaamisen paineilmalla vedenkuivausuunin jälkeen sekä kaikkien niiden pintojen suojaamisen, mitkä eivät saa maalautua. Mahdollinen ruoste hiotaan pois, rasvatahrat poistetaan ja kaikki nurkat, joihin ruiskumaalaus ei ulotu, maalataan manuaalisesti.
3. Maalaus: Komponentti maalataan lopulliseen väriinsä.
4. Purku: Valmis pintakäsitelty tuote lasketaan pois radalta ja toimitetaan eteenpäin tuotantoketjussa.

### 4.3 Suunnitelman toteutus

Päädyttiin ratkaisuun, jossa

- lisätään tietokone jokaiselle manuaaliselle työpisteelle, joissa JMES on asennettuna.
- luodaan työntekijöille henkilökohtaiset tunnukset järjestelmään.
- lisätään jokaiseen manuaaliseen työvaiheeseen kunkin työntekijän oma henkilökohtainen kuittaus kullekin työvaiheelle.

Näin voidaan todentaa komponenttikohtaisesti, ketkä työntekijät ovat työskennelleet milläkin työpisteellä ja kuinka kauan eri työvaiheisiin on kulunut aikaa sekä voidaan tarkastella keskenään eri työntekijöiden työaikoja samalla työpisteellä ja työvaiheessa. Mikäli havaitaan suuria poikkeavuuksia samojen komponenttien kanssa, voidaan ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Esimerkiksi onko työohjeita tarpeen päivittää tai tarvitseeko työntekijä lisää perehdytystä työhön. On myös huomioitava se, että tuotantoketjussa voi tapahtua ennalta arvaamattomia hidasteita: esim. linja menee jumiin tai jokin sen osa rikkoutuu.

Työntekijät ovat yksilöitä ja tätä kautta myös työsaavutukset ovat yksilöllisiä. Sama pätee työntekijöiden työn laatuun. Mikäli laadussa havaitaan poikkeamia, voidaan ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin.

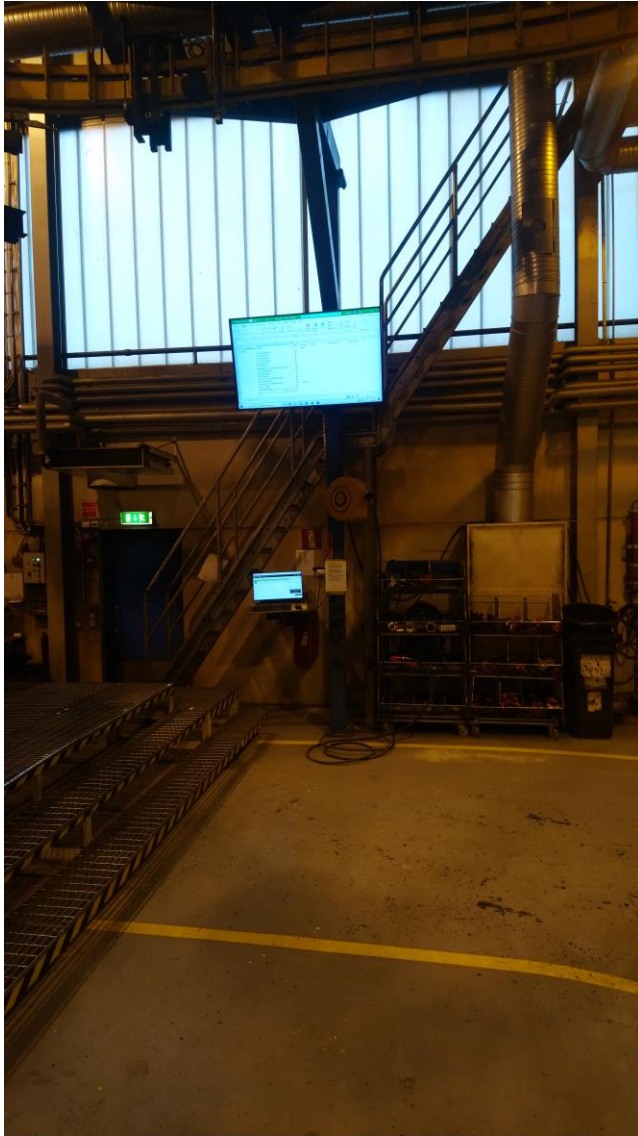
Laaduntarkkailuun päivitettiin John Deeren standardien mukaiset ohjeet, joihin henkilöstö sitoutettiin ja luotiin Excel-tietokanta, johon kuitataan kaikki valmiiden tuotteiden laaduntarkkailun tulokset. Tietokanta on suorassa yhteydessä John Deeren järjestelmään, jota kautta he pystyvät tarkkailemaan maalaamon laatua. Maalaamalla myös sovelletaan JIDOKA-menetelmää, sillä jokaisella työntekijällä on oikeus keskeyttää työvaihe huomattaessaan poikkeavuuksia. Tämä auttaa poistamaan virheitä ja jäljittämään mahdollisia ongelmia prosessissa. Laadunhallinnassa alettiin soveltaa myös PDCA-sykliä ja sitä varten kehitettiin raporttipohja (liite 1).

	Runkotyyppi	Konemalli	Sarjanumero	Kalvonpaksuuska.	Mittauspisteidenmäärä
27.2.2020	KR		1270	5000	127
27.2.2020	VR		1270	5000	106
27.2.2020	VR		1470	2293	120
27.2.2020	KR		1010	6074	135
27.2.2020	KR		1510	4418	126
28.2.2020	VR		1510	4418	127
9.3.2020	KR		1510	4421	132
9.3.2020	VR		1270	5002	155
9.3.2020	VR		1270	5003	124
9.3.2020	KR		1510	4423	128
9.3.2020	VR		1510	4423	150
10.3.2020	KR		1470	2294	119
10.3.2020	VR		1470	2294	120
10.3.2020	VR		1510	4422	114
10.3.2020	SERMI		1010	6077	147
10.3.2020	KR		1510	4422	132
10.3.2020	VR		1010	6076	105
11.3.2020	VR		1510	4425	124
11.3.2020					
11.3.2020					
11.3.2020					
11.3.2020					
11.3.2020					

Kuva 1. Laaduntarkkailun Excel-tietokanta.

Työlista muunnettiin sähköiseksi (liite 2) ja sitä varten maalaamolle hankittiin kannettava tietokone. Tietokoneen näyttö jaetaan maalauksen esivalmistelu- ja maalauspuisteiden läheisyydessä olevalle näytölle, jotta näillä työpisteillä työskentelevät pystyvät tarkastamaan työlistalta tulevien kappaleiden sarjanumerot ja oikean värin. Näin säästetään aikaa ja vaivaa.

Työlistaa ylläpidetään reaaliaikaisesti ajan tasalla Microsoft OneDrive -pilvipalvelun avulla automaattisen tallennuksen ansiosta. Työlistaa voidaan tarkastella yrityksen sisällä, milloin ja missä vain. Tämä on suuri muutos aikaisempaan verrattuna, koska aikaisemmin jouduttiin käsittelemään ja arkistoimaan paperisia työlistoja.



Kuva 2. Maalauksen esivalmistelu- ja maalauspuoleiden läheinen näyttö ja alla tietokone, jossa JMES toiminnassa.

JMES:stä kerättyä dataa pitää myös pystyä analysoimaan, ja tähän tarkoitukseen luotiin Excel-tiedosto (liite 3). Tiedostossa käydään läpi työntekijäkohtaiset kuittausmäärät tarkastelujakson aikana, joka tällä hetkellä on kuukausi. Tarkastelemalla kuittausmääriä kokonaistuotantoon nähden, voidaan analysoida työntekijöiden tehokkuutta kokonaisuutena ja työpisteittäin.

Kuittausmäärissä otetaan huomioon se, että lastaus- ja purkupisteellä syntyy käytännössä kaksinkertainen määrä kuittauksia muihin työpisteisiin verrattuna. Lastaus- ja purkupisteellä syntyy kuittaus sekä komponentin lastauksesta että purusta. Työntekijän lastaus- ja purkupisteellä saamat kuittausmäärät puoliteetaan. Näin kuittausmäärästä saadaan vertailukelpoiset suhteissa muihin työpisteisiin.

#### 4.4 Tuotantopalkkiojärjestelmä

Sekä työntekijöiltä että työnjohdolta nousi haastattelujen kautta monta kertaa esiin tuotantopalkkiot (Konepalvelu Kuivalainen henkilöstö 2019). John Deerellä on käytössään tuotantopalkkiot. Maalaamo toimii samassa tehtaassa, mutta siellä ei ole aikaisemmin ollut käytössä palkitsemisjärjestelmää.

Ongelmana on, kuinka saadaan muodostettua luotettavia mittareita ja kuinka otetaan huomioon ne työntekijät, joiden työtehtävät eivät liity maalaamon toimintaan suoraan/välittömästi. Näitä työntekijöitä ovat kaksi trukin kuljettajaa sekä akselien kuljettaja.

Järjestelmää ryhdyttiin kehittämään tulospalkkauksen näkökulmasta, sillä luodun tuotannonseurantajärjestelmän ansiosta työn seuranta henkilökohtaisella tasolla on erinomainen ja tätä haluttiin hyödyntää. Yritykselle toimiva palkkiojärjestelmä toisi kilpailuetua työmarkkinoilla ja henkilöstöä se tulisi motivoimaan sekä ohjaamaan yrityksen haluamaan suuntaan.

Tulospalkkaukseen kehitettiin mitattavissa olevat tavoitteet 5S-seurantalomakkeella (liite 4) ja työpisteiden kuittausten määrän perusteella (liite 3). Yritykseen on aikaisemmin päivitetty 5S-järjestelmää ja sen pohjalta luotiin ensimmäinen mittari. Mittaria valvotaan taulukon avulla (liite 4), johon työnjohtaja kuittaa päivittäin ylös, onko 5S-kohteet hoidettu asianmukaisella tavalla vai ei. Molemmille vuoroille on oma taulukko ja ne sijaitsevat keskeisellä paikalla maalaamon kahvituvassa - jotta jokainen voi tarkkailla omaa suoriutumistaan.

Toisena mittarina hyödynnetään aikaisemmin mainittua JMES:n dataa kuittausmäärästä (liite 3) ja sen perusteella laskettua työntekijätehokkuutta. Viimeisenä kriteerinä on laatu. Se määritellään siten, että kaikki maalaamolla tarkastelujakson aikana tapahtuvat poikkeamat, jotka tarvitsevat korjaavia toimenpiteitä, vähennetään mahdollisesta palkkiosta.

Järjestelmässä otetaan siis huomioon työpanos sekä henkilökohtaisesti että tiimikohtaisesti. Näin menettelemällä uskotaan riskin epäterveeseen kilpailuun heikkenevän ja ”vapaamatkustajana” ei ole mahdollisuutta ansaita palkkiota.

Tuotantopalkkiolle kehitettiin seuraavat perusteet:

- määritellään tarkastelujaksolle tulostavoite
- mikäli tavoite saavutetaan, annetaan siitä P-prosenttia työntekijöille tuotantopalkkioina
- mikäli tavoitteesta jäädään, jäävät palkkiot ansaitsematta.

Apuna käytetään aikaisemmin mainittua JMES:stä saatua dataa kuittausprosentteista (liite 3).

Laskelmat menevät seuraavalla tavalla:

- Ensin lasketaan kaikkien kuittauksia tehneiden työntekijöiden (15 hlö) kuittausprosentit yhteen.

$$8\% + 9\% + 11\% + 12\% + 7\% + 7\% + 6\% + 4\% + 6\% + 7\% + 3\% + 5\% + 6\% + 5\% + 4\% = 100\%$$

- Lasketaan keskiarvo akselien kuljettajalle ja kahdelle trukin kuljettajalle, minkä perusteella määräytyy heidän mahdollinen tuotantopalkkionsa.

$$100\% \div 15 = 6,666\%$$

- Lasketaan kahden trukin kuljettajan ja akselien kuljettajan laskennalliset prosentit ja summataan kaikkien työntekijöiden (18 hlö) kokonaisprosentit yhteen.

$$3 \times 6,666\% = 19,998\%$$

$$100\% + 19,998\% = 119,998\%$$

- Termit:
  - tavoite = T
  - kokonaiskustannukset = A
  - %-osuus tavoitteesta, mikä jaetaan tuotantopalkkioina = P
  - yrityksen asettama tavoite-% = D
  - tuotantopalkkiona jaettava summa = B
  - ja tuotantopalkkiona jaettava summa per %-osuus = C.

$$T = A + (A \div 100 \times D\%)$$

$$B = T \div 100 \times P\%$$

$$C = B \div 119,998\%$$

Järjestelmä tiivistettynä on seuraavanlainen:

- Tehokkuutta mitataan henkilökohtaisella tasolla, 5S:ää mitataan vuoro-kohtaisesti ja laatua maalaamossa kokonaisuutena. 5S:ään asetetaan kuittauksille %-tavoite, esimerkiksi 80 prosenttia kuittauksista täytyy olla hyväksytyjä. Mikäli tavoitteeseen päästään ja kaikki mittarit läpäistään, niin tuotantopalkkion suuruus jakaantuu henkilökohtaisen tehokkuuden mukaisesti (liite 3).
- Liitteissä esitetään työntekijänumeroittain heidän kuittaustensa määrä ja prosenttiosuudet kokonaiskuittausmäärästä, sekä kuittausmääristä työpisteittäin. Näitä diagrammeja voidaan esittää henkilöstölle esimerkiksi viikkopalaverissa, jolloin he saavat käsityksen suoriutumisestaan tuotantopalkkion suhteen.
- Trukinkuljettajien ja akselien kuljettajan työpanosta ei näillä mittareilla voida mitata, joten heille tuotantopalkkiota maksetaan keskiarvon mukaisesti - sillä kaikille on suotava mahdollisuus ansaita bonus.

## 5 Tulokset

Opinnäytetyön aikatauluna oli alun perin syyskuu 2019 – joulukuu 2019, mutta aikataulu pitkittyi aina toukokuulle 2020 asti. Tarvittavien muutosten tekeminen JMES-järjestelmään vei huomattavasti arvioitua enemmän aikaa. Järjestelmä tarvitsi myös koejakson käytännössä, mikä sekin vei arvioitua enemmän aikaa. JMES-järjestelmä sisältää John Deeren luottamuksellisia tietoja ja siihen ei ollut oikeuksia muutostyön tekemiseen. Kaikkien haluttujen modifikaatioiden tekeminen ei lopulta ollut edes mahdollista, vaan jouduttiin kehittämään korvaavia keinoja paikkaamaan vajavaisuuksia.

Tavoitteena oli saada JMES avaamaan työohjeita samalla, kun työ kuitataan aloitetuksi työpisteillä. Esimerkiksi maalauksen esivalmistelupisteellä löytyy ajan tasalla olevat työohjeet, mutta ne ovat kansiossa paperiversioina ja niiden etsiminen ja selaaminen tietyille komponentille on hyvin epäkäytännöllistä ja aikaa vievää. Komponentteja on todella laaja skaala, joten olisi todella kätevää, jos JMES:iin olisi pystytty linkittämään kullekin komponentille kuuluvat työohjeet. Osittain tätä varten hankittiin kuvassa 2 oleva näyttö, josta olisi ollut helppo lukea ohjeita samalla, kun jatketaan töitä. Työohjeet ovat tulossa sähköisenä versiona tulevaisuudessa, mutta ei JMES:iin.

Kun JMES lopulta oli käyttövalmis, pidettiin koejakso, jonka aikana tarkkailtiin kuittausten määrää ja perehdytettiin henkilöstöä käyttämään uutta järjestelmää. Ohjeistuksesta huolimatta oli alkuun hyvin haastavaa saada työntekijät sitoutumaan muutokseen. Muutaman viikon totuttelemisen jälkeen alkoivat työt sujua toivotulla tavalla ja järjestelmästä alettiin saada realistista dataa.

Kun dataa ryhdyttiin analysoimaan, käytiin kuitausmäärien lisäksi läpi eri työvaiheiden keskimääräisiä työaikoja ja vertailtiin niitä työntekijöiden kesken. Tällä hetkellä ei katsota tarpeelliseksi analysoida niitä enempää, mutta tulevaisuudessa niitä analysoimalla voidaan saada paljonkin hyödyllistä dataa.

Tuotantopalkkiojärjestelmää ei päästy kokeilemaan vallitsevien olosuhteiden seurauksena (koronapandemia) - eikä varmasti vielä hetkeen päästäkään.

Kehitetyllä tuotannonseurantajärjestelmällä on mahdollista tarkkailla maalaamon prosessin kiertokulkua läpimenoajoista työntekijäkohtaisiin työaikoihin komponenttikohtaisesti. Kun tätä tukemaan on yhdistetty toimiva 5S-järjestelmä ja tuotantopalkkiojärjestelmä, saadaan hyvä pohja rakentaa laadukkaampaa ja tehokkaampaa tuotantoketjua.



Konkreettisia tuloksia laadunhallinnan ja tuottavuuden suhteen ei olla vielä laskettu, mutta esimerkiksi John Deeren puolelta tuotteiden laatuun liittyvä palaute on ollut hyvää. Maalaamolta eteenpäin tuotantoketjussa lähteneet tuotteet ovat täyttäneet laatukriteerit eli uudelleenmaalaukseen ei ole tullut tuotteita. Tästä voi tehdä johtopäätöksen, että maalaamon laadunhallinta toimii ja tuottavuus parantunut.

## 6 Pohdinta

Tulevaisuudessa keskimääräisiä työntekijäkohtaisia työaikoja voitaisiin hyödyntää palkitsemisjärjestelmän kehittämisessä, jos järjestelmästä halutaan tehdä esimerkiksi kaksiportainen ja entistä enemmän työntekijöitä kannustavampi (saa-vuttamalla perustavoitetta korkeampi tavoite tulospalkkio olisi suurempi). Harkin-nan arvoista on myös se, että laskettaisiin vuosittain henkilöstön kuittausprosen-teista keskiarvot ja näiden keskiarvojen avulla muodostettaisiin tavoite seuraavalle vuodelle.

Toimiva pohja palkkiojärjestelmälle on luotu, mutta tavoitteita ei päästy asetta-maan. On mahdollista, etteivät tavoitteet heti asetu realistiselle tasolle, kun jär-jestelmä otetaan käyttöön. Palkkion on oltava työntekijöitä motivoiva ja samalla työnantajalle kannattava maksaa. Tämän takia voi olla vielä harkittava, onko kuu-kausittainen, kvartaalinen vaiko vuosittainen tarkasteluväli optimaalisin. Bonus tuntuu kenties kertasummana suuremmalta pidemmältä aikajaksolta maksettuna.

Henkilöstölle järjestettiin projektin päätteeksi haastattelu. Haastattelussa kysyt-tiin, onko ymmärretty, miksi muutoksia on tehty. On hyvin tärkeää, että henkilöstö ymmärtää, mitä muutoksilla halutaan saada aikaan. Haastattelun perusteella voi-daan päätellä, että kaikille on muodostunut yleinen ymmärrys siitä, mitä muutok-silla haetaan ja henkilöstö on ottanut hyvällä asenteella muutokset vastaan.

Ohjeistus on haastattelun perusteella ollut riittävää ja laaduntarkkailuun ja työn-seurantaan panostaminen koetaan hyväksi asiaksi. Kiinnostus tuotantopalkkiota kohtaan on ollut merkittävää – sen voidaan todeta toimivan hyvänä motivaation lisääjänä.

Pientä epävarmuutta sisältyy kuitenkin siihen, että JMES:n kuittausjärjestelmää on mahdollista ”huijata”. Esimerkiksi metsäkoneen kuormatilaa valmistetaan sel-laista mallia, jossa on kolme eri komponenttia. Maalaamon radalla kulkevaan palkkiin (johon komponentit ripustetaan roikkumaan) voidaan lastata tästä kysei-sestä kuormatilasta korkeintaan kaksi osaa, jolloin kolmas jää seuraavaan palk-kiin. Jos työpisteellä sattuu kesken tällaisen kuormatilan läpimenoa työntekijä vaihtumaan, saa aikaisempi työntekijä kuittauksen nimiinsä. On siis mahdollista ”huijata”. Näitä tilanteita syntyy todennäköisesti hyvin harvoin ja sattumanvarai-sesti, joten ne voidaan todeta tasapuoliseksi kaikkia kohtaan.

Tähän epäkohtaan ei ole tällä hetkellä keinoja puuttua, mutta mikäli JMES:ä onnistutaan tulevaisuudessa kehittämään niin, että kaikki komponentit löytyvät yksittäin järjestelmästä eivätkä isompien kokonaisuuksien alta, tämä ongelma ratkeaa.

Tätä opinnäytetyötä tehdessäni olen oppinut ymmärtämään, kuinka työlästä tämän kokoluokan muutoksia on suunnitella, muokata ja toteuttaa toimivaksi kokonaisuudeksi. Varsinkin alihankkijan näkökulmasta prosessi oli todella aikaa vievä. Minä itse en päässyt tekemään mitään muutoksia JMES-järjestelmään, vaan kaikki muokkaukset etenivät John Deeren aikataulujen mukaan. Vaikka minulla olisi ollut JMES-järjestelmän muokkausoikeudet, en usko, että olisin kyennyt yhtään nopeampaan suoritukseen. Oli haasteellista olla toisten armoilla, kun projektille alussa sovittu aikataulu ei pitänyt.

Loppujen lopuksi John Deeren puolelta ollaan tyytyväisiä työpanoksestani maalaamon työnseurantajärjestelmän kehittämisessä. Myös toimeksiantajan palaute on ollut positiivista, ja työ on saavuttanut sille asetetut tavoitteet.

## Lähteet

1. Konepalvelu Kuivalainen Oy, 2020. Yritys. Luettu 12.11.2019  
<https://www.kuivalainen.fi/yritys>
2. Konepalvelu Kuivalainen Oy, 2020. Teollisuuspalvelut. Luettu 12.11.2019  
<https://www.kuivalainen.fi/konepalvelut-teollisuudelle>
3. Järvenpää M., Länsiluoto A., Partanen V., Pellinen J. 2015. Talousohjaus ja kustannuslaskenta. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
4. Reijo Rautauoman säätiö, 2020. Logistiikan maailma. Tuotannosuunnittelu ja -ohjaus. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tuotannosuunnittelu-ja-ohjaus/>
5. Reijo Rautauoman säätiö, 2020. Logistiikan maailma. Toiminnanohjausjärjestelmä. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>
6. Reijo Rautauoman säätiö, 2020. Logistiikan maailma. Laadunhallinta, laatujohtaminen ja -järjestelmät. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/laatu/laadunhallinta-laatujohtaminen-ja-jarjestelmat/>
7. Reijo Rautauoman säätiö, 2020. Logistiikan maailma. Tuotannon layout. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tuotantostrategia/tuotannon-layout/>
8. QL Partners Oy, 2020. Mitä on Lean? Luettu 14.4.2020.  
<https://www ql.fi/missiomme/mita+on+lean/>
9. Reijo Rautauoman säätiö, 2020. Logistiikan maailma. Lean-ajattelu. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>
10. Quality Knowhow Karjalainen Oy, 2020. Six Sigma. Tätä on lean. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/lean/>
11. QL Partners Oy, 2020. Mitä on 5S? Luettu 14.4.2020.  
<https://www ql.fi/missiomme/mika+on+5s/>
12. Väisänen Jouni, 2013. Viiden ässän kehitystyökalu. Luettu 13.4.2020.  
<http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/5s/>
13. University Of Eastern Finland, 2020. Auditointi. Luettu 30.4.2020.  
<http://www3.uef.fi/web/guest/auditointi>
14. Haastattelut maalaamon henkilöstölle, Konepalvelu Kuivalainen Oy. Haastateltu 23.9.2019-27.9.2019.

**Liitteet**

- 1 PDCA-raporttipohja
- 2 Lastauslista
- 3 Excel-taulukkoja JMES-tulosten analysointiin
- 4 5S-seurantalomake

## PDCA-raporttipohja



#	Poikkeama	Selvitys poikkeamasta
1	<i>Miten poikkeama ilmeni</i>	
2	<i>Kuka poikkeamasta ilmoitti</i>	
3	<i>Milloin ilmoitus tuli ilmi (pvm ja kellonaika), kuka sen vastaanotti ja mitä kautta (puhelin/sähköposti/suullisesti)</i>	
4	<i>Kuinka nopeasti poikkeamaan reagoitiin</i>	
5	<i>Mistä poikkeama johtui</i>	
6	<i>Miten poikkeama korjattiin</i>	
7	<i>Miten vastaava poikkeama estetään tulevaisuudessa</i>	
8	<i>Miten asiakasta informoitiin poikkeamasta, sen korjaamisen vaiheista sekä korjauksen valmistumisesta</i>	

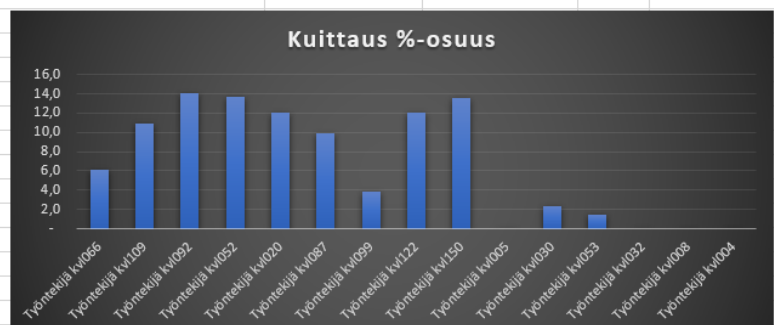
## Lastauslista

Päivämäärä	Palkkinumero	Kappale	Väri	2. lastaaja	Tektyylit	Muut maalaukset	Laatuvirheet
1.3.2020		4 KR 1510-4452	H	Niko	1510-4401		
		5 VR 1510-4452	H				
		6 CH7 ja CH 6 v.osa pilarit 28146,29397	M				
		7 KR 1170-3386	H				
		8 VR 1170-3386	H				
		9 1210-2650 nouseva sermi	H				
		10 CH7(5025,-26) puomit 2 kpl	H				
		1 KR 1210-2649	H				
		2					
		3					
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					

## Excel-taulukkoja JMES-tulosten analysointiin

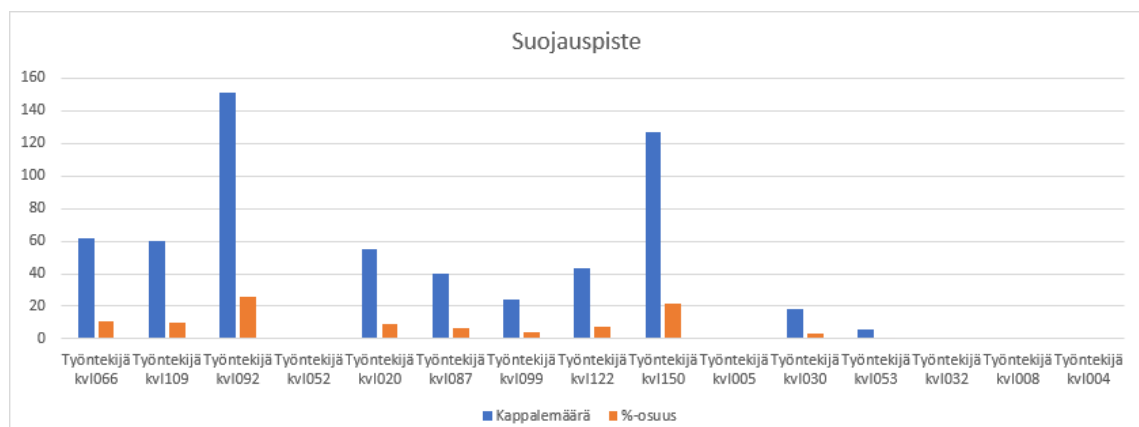
Tarkastelujakso		Maaliskuu	
Kuitatut työt		2054	100
Työntekijä kvl066	Kuitatut työt	%-osuus kok. tuotannosta	
Suojauspiste	62	3,0	
Maalaus piste	64	3,1	
Lastauspiste	0	0	
Purkupiste	0	0	
Yht.	126	6,1	
Työntekijä kvl109	Kuitatut työt		
Suojauspiste	60	2,9	
Maalaus piste	108	5,3	
Lastauspiste	28	1,4	
Purkupiste	28	1,4	
Yht.	224	10,9	
Työntekijä kvl092	Kuitatut työt		
Suojauspiste	151	7,4	
Maalaus piste	111	5,4	
Lastauspiste	13,5	0,7	
Purkupiste	13,5	0,7	
Yht.	289	14,1	
Työntekijä kvl052	Kuitatut työt		
Suojauspiste	0	0	
Maalaus piste	0	0	
Lastauspiste	141	6,9	
Purkupiste	139,5	6,8	
Yht.	280,5	13,7	

	2054			
Työntekijä kvl066	6,1			
Työntekijä kvl109	10,9			
Työntekijä kvl092	14,1			
Työntekijä kvl052	13,7			
Työntekijä kvl020	12,0			
Työntekijä kvl087	9,9			
Työntekijä kvl099	3,8			
Työntekijä kvl122	12,1			
Työntekijä kvl150	13,5			
Työntekijä kvl005	0			
Työntekijä kvl030	2,3			
Työntekijä kvl053	1,5			
Työntekijä kvl032	0			
Työntekijä kvl008	0			
Työntekijä kvl004	0			
	%-osuus ka.	6,7		

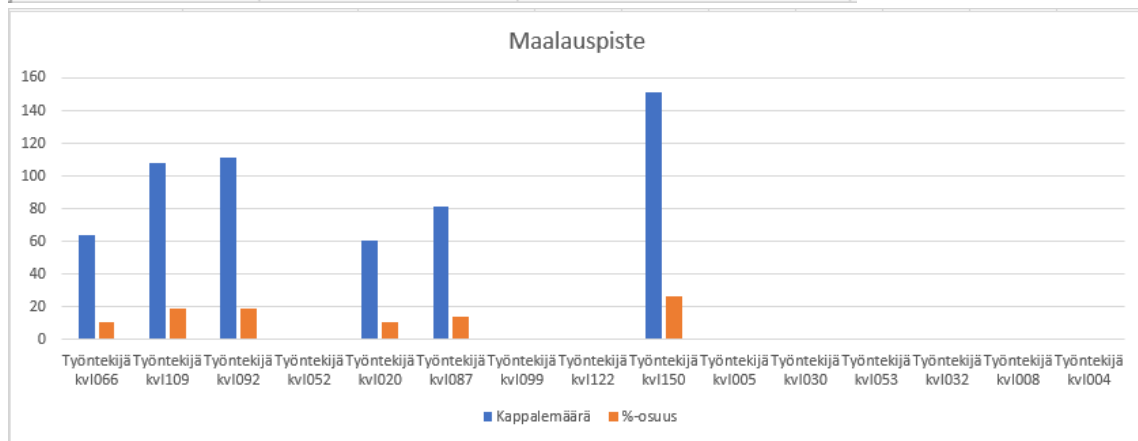




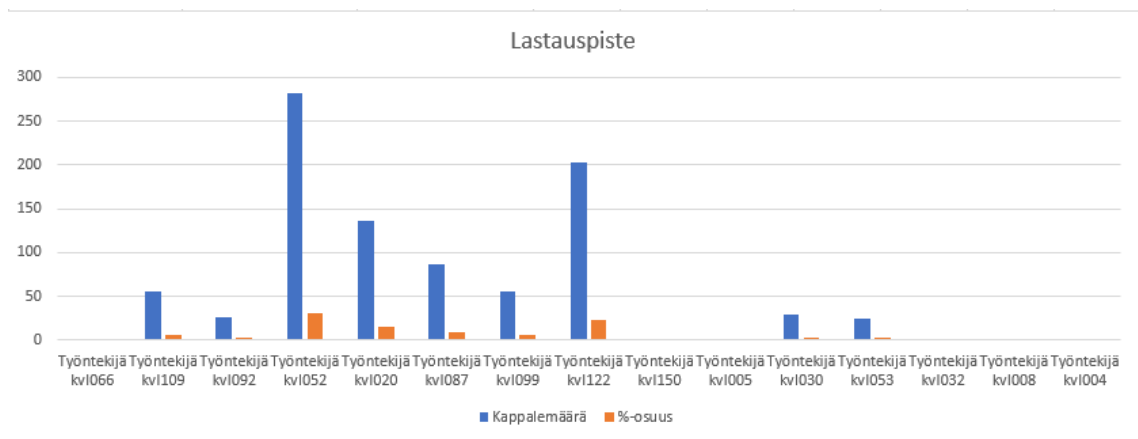
Kuitatut työt	Suojauspiste	
		586
Työntekijä kvl066	62	10,6
Työntekijä kvl109	60	10,2
Työntekijä kvl092	151	25,8
Työntekijä kvl052	0	0
Työntekijä kvl020	55	9,4
Työntekijä kvl087	40	6,8
Työntekijä kvl099	24	4,1
Työntekijä kvl122	43	7,3
Työntekijä kvl150	127	21,7
Työntekijä kvl005	0	0
Työntekijä kvl030	18	3,1
Työntekijä kvl053	6	1,0
Työntekijä kvl032	0	0
Työntekijä kvl008	0	0
Työntekijä kvl004	0	0
	586	100



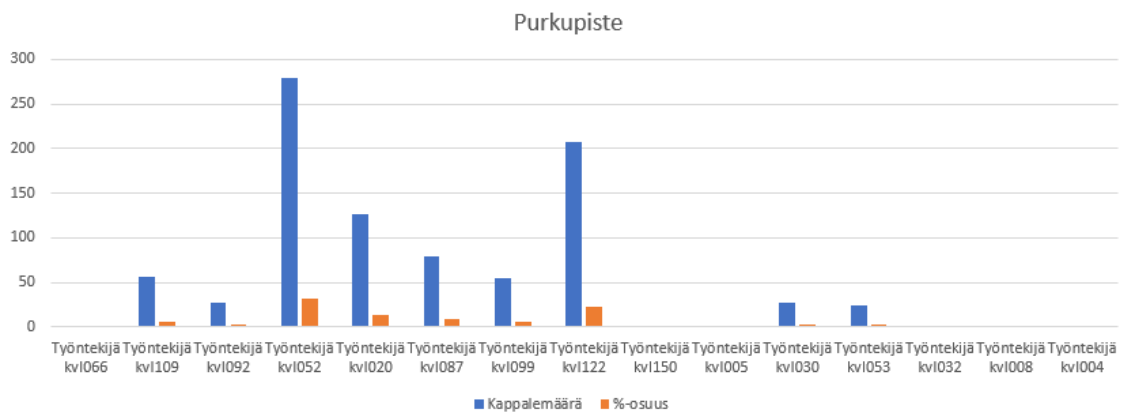
	Maalaus piste	576
Työntekijä kvl066	64	11,1
Työntekijä kvl109	108	18,8
Työntekijä kvl092	111	19,3
Työntekijä kvl052	0	0
Työntekijä kvl020	61	10,6
Työntekijä kvl087	81	14,1
Työntekijä kvl099	0	0
Työntekijä kvl122	0	0
Työntekijä kvl150	151	26,2
Työntekijä kvl005	0	0
Työntekijä kvl030	0	0
Työntekijä kvl053	0	0
Työntekijä kvl032	0	0
Työntekijä kvl008	0	0
Työntekijä kvl004	0	0
	576	100



	Lastauspiste	901
Työntekijä kvl066	0	0
Työntekijä kvl109	56	6,2
Työntekijä kvl092	27	3,0
Työntekijä kvl052	282	31,3
Työntekijä kvl020	136	15,1
Työntekijä kvl087	87	9,7
Työntekijä kvl099	55	6,1
Työntekijä kvl122	203	22,5
Työntekijä kvl150	0	0
Työntekijä kvl005	0	0
Työntekijä kvl030	30	3,3
Työntekijä kvl053	25	2,8
Työntekijä kvl032	0	0
Työntekijä kvl008	0	0
Työntekijä kvl004	0	0
	901	100



	Purkupiste	883
Työntekijä kvl066	0	0
Työntekijä kvl109	56	6,3
Työntekijä kvl092	27	3,1
Työntekijä kvl052	279	31,6
Työntekijä kvl020	127	14,4
Työntekijä kvl087	79	8,9
Työntekijä kvl099	55	6,2
Työntekijä kvl122	207	23,4
Työntekijä kvl150	0	0
Työntekijä kvl005	0	0
Työntekijä kvl030	28	3,2
Työntekijä kvl053	25	2,8
Työntekijä kvl032	0	0
Työntekijä kvl008	0	0
Työntekijä kvl004	0	0
	883	100



## 5S-seurantalomake

Työpiste:Maalaamo

Maalaamon

5S-seurantalomake

Viikko

Pos	Arviointikriteerit	ma	ti	ke	to	pe	la	su
1	Kulkutiet ovat vapaat							
2	Lattialla ei ole nesteitä, roskia eikä ylimääräistä tavaraa							
3	Lattiapaikoilla olevat tavarat ovat merkityillä paikoillaan (IPK, portaat...)							
4	Työpöytien / -tasojen päällä ei ole ylimääräistä tavaraa							
5	Hyllyjen tavarat ovat järjestyksessä							
6	Hyllyjen päällä ja alla ei ole ylimääräistä tavaraa							
7	Työkalut ja -varusteet ovat paikallaan							
8	Jätteiden lajittelu toimii							
9	Käsikemikaalit ovat paikallaan							
10	Asiakirjat (piirustukset, ohjeet, tms.) ovat asiallisesti paikallaan							
11	Yleiset alueet siivottu							
Merkinnät: 1 = Tarkastettu, korjattu								
0 = Tarkastettu, vaatii toimenpiteitä (Jos vaatii toimenpiteitä kirjaa kohtaan havaintoja)								

Havaintoja: