



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ahvenniemi Pertti

# TOIMINTAMALLIN YHTENÄISTÄMINEN

Tuotannon esivalmistelu

Tekniikka  
2022

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Pertti Ahvenniemi
Opinnäytetyön nimi	Toimintamallin yhtenäistäminen tuotannon esivalmistelu
Vuosi	2022
Kieli	suomi
Sivumäärä	21
Ohjaaja	Sami Elomaa

---

Yrityskaupan myötä tuli ilmi tuotantomallien erilaisuus yksiköiden välillä. Lähdin keräämään tietoja eri yksiköiden toimintatavoista ja -malleista ja rakentamaan yhteistä ajatusmallia.

Lähdin ratkaisemaan ongelmaa Motorolan kehittämän Six Sigma -ajatusmallin pohjalta, jossa pyritään asiat tekemään mahdollisimman samalla lailla joka kerta, jotta saadaan minimoitua virheitä. Virheen mahdollisuus oli melko suuri, kun töitä ja työvaiheita yksiköiden välissä alettiin sekoittamaan ja siirtelemään.

Työn aikana tuli melko selvästi esiin se, että lopullista ratkaisua ei saada tämän työn puitteissa aikaan, vaan rakennamme kehyksen, minkä pohjalla muutosta aletaan tekemään. Ensimmäisinä toimenpiteinä on lähdetty kirjaamaan tilaukset samalla tavalla ja tekemään tuoterakenteet täysin samalla lailla eri yksiköissä, jotta ne ovat yleensäkin mahdollista suoraa valmistaa tarvittaessa eri yksikössä. Toinen nopean aikataulun toimenpide on ohjelmistojen päivittäminen samoihin versioihin ja karsiminen turhille vaiheille paremmin integroiduilla ohjelmilla.

---

Avainsanat	toimintatapa, yhdistäminen, virheiden eliminointi, ratkaisut
------------	---

## ABSTRACT

Author	Pertti Ahvenniemi
Title	Unification of Work Practices in Production Preparation
Year	2022
Language	Finnish
Pages	21
Name of Supervisor	Sami Elomaa

---

Along with the corporate acquisition major differences were discovered in work practices in two units. The purpose of the thesis was to collect information on work practices and working patterns and build a unified line.

The problem was approached by using the Motorola Six Sigma model, which tries to do things same in the same way every time to minimize mistakes. The change of error is quite big when work and stages of work were being mixed or moved between production units.

While doing the thesis it turned out that final solution cannot be found within this thesis project, but a framework was created which helps to set guidelines for changes. The first operations have been booking orders and making product structures in the same way so that orders can be done in either unit easily. Another quick solution is updating software to the same version and removing useless stages in work by using more integrated program.

---

Keywords	Working habit, unified, minimize mistakes and solution
----------	--

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Lähtökohdat.....	5
1.2	Tavoitteet ja rajaus.....	5
2	TILAUSTEN KIRJAAMINEN.....	6
2.1	Mikä on ERP.....	6
2.2	ERP-järjestelmän hyötyjä.....	6
2.3	ERP-historia.....	8
3	TUOTANNONOHJAUKSEN HISTORIAA.....	9
4	NESTAUS.....	11
4.1	Yleistä.....	11
4.2	Käyttö.....	11
4.3	Bysoft.....	12
5	SIX SIGMA.....	13
6	ONGELMAT JA NOPEAN AIKATAULUN RATKAISUT.....	15
7	TOIMINTAMALLIN JA -TAVAN LUOMINEN.....	18
8	YHTEENVETO.....	20
	LÄHTEET.....	21

## **1 JOHDANTO**

Aiheena opinnäytetyölle on toimintamallin yhtenäistäminen tuotannon esivalmistelussa. Työssä pyritään kehittämään ratkaisumalli yksiköiden väliseen yhtenäiseen toimintaan ja luomaan kirjallinen toimintatapaohjeistus. Yhtenäisellä toiminnalla pystytään paremmin saavuttamaan sulava tilaus-toimitusketju ja saamaan tilaukset nopeammin tuotantoon. Tutkimuksessa perehdytään leikkausgeometrian luomiseen, nestaukseen, tilauksen kirjaukseen ja niihin käytettäviin ohjelmistoihin.

### **1.1 Lähtökohdat**

Veslatec Oy osti Porissa toimivan Lännen Ohutlevyn Apuwatti Oy:ltä ja yritys siirtyi Veslatecin omistukseen 1.4.2021. Molemmissa toimipisteissä tehdään alihankintoja, mutta Porissa ehkä enemmän keskitytty kokonaisuuksien valmistamiseen. Toimintatapa on hieman ollut erityylinen ihan kokonaisuutena ja sitä on yrityskaupasta asti alettu yhtenäistämään tuotannonohjausjärjestelmästä alkaen. Olemme päässeet siihen vaiheeseen asti, että tämän opinnäytetyön aihe on seuraava ratkaistava ja kehitettävä vaihe.

### **1.2 Tavoitteet ja rajaus**

Tavoitteena tälle työlle on nopeuttaa tilausten saattamista tuotantoon tilauksen saapumisesta ja töiden siirtämistä yksiköiden välillä. Työssä pyritään löytämään helppo malli, joka otetaan käyttöön molemmissa yksiköissä ja ratkaistaan ohjelmistojen yhteensopivuudet.

Työ on rajattu myynnin ja tuotannon välissä oleviin prosesseihin ja niiden toimintamallin ja -tavan määrittelyyn. Myös ohjelmistojen yhteensopivuus ja tietokantojen integrointi on tarkoitus ratkaista.

## 2 TILAUSTEN KIRJAAMINEN

### 2.1 Mikä on ERP

ERP eli enterprise resource planning on prosessi, jota yritykset käyttävät hallitsemaan ja integroimaan liiketoiminnan tärkeitä osia. Se on hallintatyökalu yrityksen tiedoille materiaalista, tilauksista, tuotteista, ostoista ja käytännössä aivan kaikesta, mitä tarvitaan yrityksen toimintaan kokonaisuudessaan.<sup>1</sup>

ERP voidaan käsittää hallintajärjestelmän liimana, joka sitoo tietokonejärjestelmät yhteen. Ilman tätä sovellusta jokainen osa-alue toimisi omanaan vain sitä käyttötarkoitusta varten. ERP kanssakin osat voivat toimia itsenäisenä, mutta kaikki järjestelmät pystyvät kommunikoimaan keskenään yhden käyttöliittymän kautta. Tiedot saadaan kerättyä samaan paikkaan ja käyttämään hyödyksi eri osastoissa.<sup>1</sup>

Järjestelmä voi auttaa yhtiötä tulemaan enemmän itsetietoiseksi linkittämällä informaatiota tuotteiden, rahaliikenteen, jakelun ja henkilöstöhallinnon osalta. Yhdistämisen kautta vältytään päällekkäisiltä resursseilta ja eliminoidaan kustannuksia.<sup>1</sup>

### 2.2 ERP-järjestelmän hyötyjä

Yrityksellä on monia syitä ERP-järjestelmän kehittämiseen esimerkiksi liiketoiminnan laajentaminen, kulujen karsiminen tai tuotannon kehittäminen. Toimintojen

---

<sup>1</sup> investopedia.com

automatisointi ja integrointi vähentää kuluja, parantaa tarkkuutta ja lisää tuottavuutta. Osastot pystyvät synkronoida töitä saavuttaakseen nopeamman ja paremman lopputuloksen.<sup>1</sup>

Yritystoiminnalliset hyödyt parannetuista raporteista reaaliajassa yhdestä järjestelmästä: tarkat ja täydelliset raportit riittävästä suunnitelmista, budjetista, ennusteesta ja yhteistyökumppanien kanssa kommunikointi reaaliajassa.

ERP sallii toimijoiden nopean tiedonhaun asiakkaiden, myyjien ja yrityskumppanien välillä. Informaation saatavuus parantaa asiakkuus ja työntekijätyytyväisyyttä, parantaa vasteaikaa ja tehostaa tarkkuutta. Lisäkulut pienenevät, kun yritys toimii tehokkaammin.

Osastot pystyvät parempaan yhteistyöhön ja tiedonjakoon. Uusi yhtenäisempi työvoima voi parantaa tuottavuutta ja työntekijätyytyväisyys on parempi, kun pystyy paremmin nähdä osastojen tuottaman hyödyn yrityksen missiota ja visiota kohti. Myös turhat käsityövaiheet saadaan eliminoitua ja käytettyä aika tuottavampaan tekemiseen.

Huomioitavaa kuitenkin on, että erp järjestelmä ei automaattisesti poista tehottomuuksia toiminnasta. Yrityksen sisällä täytyy myös tehdä linjat selviksi ja miettiä uudelleenjärjestelyjä. Vanhat huonot tavat täytyy saada eliminoitua uusien tieltä tai päädytään toimimattomaan tilaan, joka nostaa kuluja ja lisää turhaa työtä.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> investopedia.com

### 2.3 ERP-historia

Hallintatyökalujen historia alkaa 70-luvulta, jolloin ensimmäisen MRP eli materiaalinhallintajärjestelmät kehitettiin. Näistä kehittyi 80-luvulla MRP toinen sukupolvi, joka oli valmistuksen resurssien hallintaan.<sup>2</sup>

Ensimmäinen varsinainen ERP-sukupolvi alkoi 90-luvulla ja siihen kuului rahoitus, kirjanpito, hallinta, varallisuus, henkilöstöhallinta, tuotanto, materiaalihallinta, myynti ja jakelu, tehtaahuolto, projektit ja laadunhallinta. ERP toinen sukupolvi katsotaan alkaneeksi noin vuodesta 2005 ja edellisen sukupolven lisäksi siihen lisättiin asiakassuhteiden-, alihankkijasuhteiden-, tuotantoketju-, tuotteen elinkaarren hallinta ja liiketoimintaäly. ERP-määritelmän mukaan tämä koko paketti pitää tulla yhdeltä toimittajalta.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Samara, Tarek, P. 2015. ERP and Information Systems : Integration or Disintegration. Wiley&Sons, Incorporated, John



### 3 TUOTANNONOHJAUKSEN HISTORIAA

Fredric W. Taylor tutki yksinkertaista tuottavuus-aika-suhdetta manuaalisessa työssä, kuten muuraus. Tämä muodosti esiasteen nykypäivän kellotuksesta.<sup>3</sup>

Samoihin aikoihin Frank Gilberth ja hänen vaimonsa Lillian Gilberth tutkivat työntekijöiden raajojen liikkeitä työtä suorittaessa ja yrittivät standardoida näitä liikkeitä eri kategorioihin ja määrittellä standardeja työn suorittamiseen. Tästä saimme esiasteen liikkeiden ajastukseen.<sup>3</sup>

Näissä tutkittiin yksilön vaikutusta tuottavuuteen. Myöhemmin alettiin kollektiivisemmin tutkimaan työn tehokkuutta. Tähän isona vaikuttajana oli Gantt, jonka kehittämää kaaviota käytetään vieläkin hyvin laajasti tuotannonohjauksessa aikataulukujen luomiseen. Materiaalien tehokkaampi seuranta alkoi vasta 1930, kun perus inventaarimallin esitteli F.W. Harris.<sup>3</sup>

Laadunvalvontaa alettiin kehittämään tieteellisen lähtökohdan kautta, koska määritelmä laatu oli tärkeä asiakaspalveluasiana. 1931 Walter Shewart kehitti laadunvalvontakaaviot, joiden perusteella pystyttiin valvoa prosessia. 1935 H.F. DODGE ja H.G. ROMIG kehittivät sovelluksen staattisille periaatteille hyväksyntää ja hylkäämistä varten tuotteiden laadun tarkastamiseen.<sup>3</sup>

Tehokkuustoimintona sisäisessä ilmapiirissä. Ei pelkästään tehokkuutena asiakkaalle, vaan myös toimintona sisäisen ilmapiiriin kohottamiseen toimi Hawthorneren teorian yksittäisen työntekijän tehokkuuden parantamiseen. Kokeet osoittivat, että tehokkuus parani huomattavasti, kun valojen kirkkautta lisättiin. Tehokkuus lisääntyi, vaikka valoja alettiin loppuviimein himmentämään. Tämä todettiin

---

<sup>3</sup> [www.ilearnlot.com](http://www.ilearnlot.com)

perustuvan psykologiaan, että muutokset aiheuttivat ilmiön siitä, että työntekijöistä välitettiin ja joutuisuuskertoimet nousivat.<sup>3</sup>

Toisen maailmansodan aikana operatiivisen tutkimustyön tekniikka otti isoja harppauksia eteenpäin. Alettiin optimoimaan käytettäviä resursseja sodassa ja sodan jälkeen näitä teorioita alettiin tutkimaan akateemisissa laitoksissa ja niistä tuli tärkeä koulutusala tuotannonjohdollisissa teorioissa.<sup>3</sup>

Tästä seuraavana isona askeleena alkoi tietokoneaika. IBM julkisti noin 1955 digitaalisen tietokoneen ja teki siitä myöhemmin laajalti saatavissa olevan mallin. Tämä auttoi suorittamaan monimutkaisia ja toistavia laskentoja operatiiviseen ja johtamiseen liittyviin tieteellisiin tekniikoihin ja lisäsi laajemmalti erilaisia tekniikoita päätöksentekoon.<sup>3</sup>

Nykypäivänä on hieman muuttunut ja kehittyneen tuotannon ansiosta ihmisillä on mahdollisuutta parantaa teknologialla elämän tasoa. Palvelu on isommassa roolissa kaikessa valmistamiseen liittyvissä asioissa. Vaaditaan erilaisia vaihtoehtoja tuotteisiin. Työskentelytavat ovat myös muuttuneet huomattavasti. Yhä useammat työskentelevät kotoa tai vähintään liukuvilla työajoilla.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> [www.ilearnlot.com](http://www.ilearnlot.com)

## 4 NESTAUS

### 4.1 Yleistä

Nestausohjelmisto tekee sarjan levitettyjä kuvantoja osista, jotta ne saadaan leikattua levystä tai rullasta materiaalia järkevimmällä kaavalla. Tavoitteena on saada materiaalista mahdollisimman optimaalisesti leikattua osia minimoimalla jätteen osuus. Sillä myös optimoidaan leikkausjärjestyksiä, jotta saadaan nopeampaa valmista ja tehdään NC-ohjelma työstökoneelle.<sup>4</sup>

Ohjelmat tehdään 2 ulotteisena litteälle materiaalille. Tätä käytetään ohutlevyvalmistuksessa. Kuviot leikataan levyyn lyömällä (levytyöstökeskus) tai leikkaamalla (LASER, vesijetti tai veitsitekniikka).<sup>4</sup>

### 4.2 Käyttö

Kuvat voidaan piirtää suoraa nestausohjelmistolla, jos se sisältää cad eli computer aided design-toiminnon. Myös valmiista sähköisistä kuvista kuten dxf voidaan tuoda geometriat ohjelmistoon suoraan. Dxf-tiedostoja pystyy tuottamaan yleisimmillä mallinnusohjelmilla kuten Autodeskin yms. vastaavilla tuotteilla. Tämän jälkeen, kun geometria on luotu siihen, lisätään työstömääritykset, kuten leikkausjärjestykset, parametriluokat. Nämä geometriat lisätään nestiin, johon sitten osa kerralla voidaan määritellä valmistusjärjestykset ja muita erityistoimia.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> [www.jetcam.net](http://www.jetcam.net)

Tämän jälkeen luodaan NC-koodi työstökoneetta varten. Tämä vaatii toimivan post processorin, eli ohjelmiston, joka toimii kuten tulostimen ajuri. Jokainen kone tarvitsee oman ajurin, että sillä pystytään tuottamaan juuri oikeanlainen koodi työstökoneelle.<sup>4</sup>

CAM eli computer aided manufacturing. Nestauksessa luodaan tietokoneavusteisesti graafisista muodoista NC-ohjelma työstökoneelle. Laserille hieman yksinkertaisemmin ja työstökeskukselle määritellään myös työkalupaikat yms.<sup>4</sup>

Common Cutting käytetään osissa, joihin pystytään muodostaa yhtenäinen sivu. Tällä tavalla säästetään materiaalia ja nopeutetaan leikkuuta huomattavasti. Yleensä käytetään nelikulmaisissa muodoissa, mutta voidaan käyttää myös muiden osien kanssa, jossa on yhtenäisiä suuntia ja profiileja.<sup>4</sup>

### **4.3 Bysoft**

Bysoft on Sveitsiläinen Bystronicin omistama nestaus- ja valmistusohjelmisto Laser- ja särmäyskoneille.

Vuonna 1988 Urs Singer hommasi nestausohjelman Bystronicille Ranskalaiselta ohjelmistotalolta ja integroi sen Bysoft-ohjelmistopakettiin. Vuonna 1999 Bysoft-ohjelmistopaketti siirrettiin DOS-ympäristöstä Windowsiin. Nykyinen versio Bysoft 7 julkaistiin vuonna 2012.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> [www.jetcam.net](http://www.jetcam.net)

<sup>5</sup> [bystronic.com](http://bystronic.com)

## 5 SIX SIGMA

6S juurina voidaan pitää Carl Friedrich Gaussin normaalijakauman käyrää. Six sigma mittavälineenä laadunhallintaan ja tuotevariaationa voidaan jäljittää 1920-luvulle, kun Walter Shewhart näytti kolme sigmaa, joiden tarkoituksena on näyttää, milloin prosessi vaatii korjaamista. Six sigma-termin on kuitenkin tehnyt tunnetuksi Motorolan Bill Smith.<sup>6</sup>

1980-luvun alkupuolelta Motorolan insinöörit Bob Galvinin johdolla päättivät, että perinteinen laatutasomittaus viallisia tuhansia kohti ei ollut riittävät hyvä ja he halusivat alkaa mittaamaan viallisia miljoonaa kohti. Motorola kehitti tämän uuden standardin, joka vaati kulttuurillisen muutoksen sen tueksi. Six Sigma auttoi Motorolaa realisoimaan tehokkaan linjauksen organisaatioon. Tarkkaan ottaen he dokumentoivat yli 16 miljardin dollarin säästöt Six Sigman avulla.<sup>6</sup>

Myöhemmässä vaiheessa kymmenet tuhannet yritykset ympäri maailmaa ovat omaksuneet Six Sigman käyttöönsä. Tämä on suoraa seuraamusta siitä, että isojen yritysten edustajien, kuten Larry Bossidyn Honeywellistä ja Jack Welchin General Electric Companystä julkisesta kehumisesta järjestelmää kohtaan. Huhujen mukaan nämä kaksi miestä löivät golfia pelatessaan vetoa, kumpi saisi paremmat tulokset aikaan Six Sigman avulla.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> [www.isixsigma.com](http://www.isixsigma.com)

Six Sigma on kehittynyt ajan saatossa. Se on enemmän, kuin vain laatujärjestelmä. Se on tapa tehdä bisnestä. Geoff Tennant kuvaili kirjassaan, että Six Sigma on monia asioita ja voisi olla helpompi listata asioita, mitä se ei ole. Se voi olla visio, filosofia, symboli, mittari tai metodologia.<sup>6</sup>

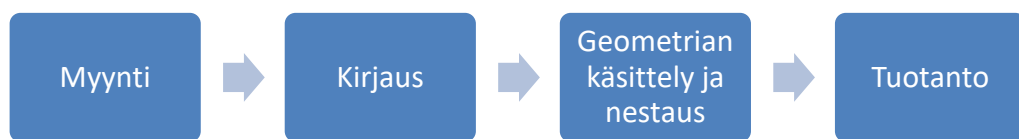
---

<sup>6</sup>[www.isixsigma.com](http://www.isixsigma.com)

## 6 ONGELMAT JA NOPEAN AIKATAULUN RATKAISUT

Iso ongelma molemmissa yksiköissä on aika ajoin ollut se, että tilausten saattaminen tuotantoon on viivästynyt, koska joku tietty työvaihe ruuhkautuu. Kävimme hieman läpi, miten tämä vaihe menee yksiköissä.

Vaasa:



**Kuvio 1.** Vaasan vaiheistus.

Vaasassa useimmiten ruuhkautunut vaihe on ollut itsessään tilausten kirjaaminen. Geometrian käsittely ja nestaus ruuhkautuu pääasiallisesti pidemmän poissaolon takia. Kirjauksen ruuhkautumista selvittäessä totesimme, että puutteellisten lähtötietojen takia joudutaan kysellemään lisätietoja liian isoista osista tilauksia ja niitä ei pystytä kirjaamaan mitenkään sujuvasti. Resurssit riittävät nykyiseen kuormaan ja edelleen kehittämällä myös lisäämään paljon.

Pori:



**Kuvio 2.** Porin vaiheistus.

Porissa ruuhkautui hyvin pitkälle saman tien tilausten lisääntyessä koko vaihe, koska tilaukset kirjaa sama ihminen, joka tekee geometrian ja nestauksen. Isomman määrän tilauksia saattamisessa tuotantoon asti aiheutui aivan suunnaton pulonkaula, vaikka samaan aikaan tuotannossa ei ollut mitään tekemistä. Tähän lisättiin resursseja paikallisesti ja käytettiin Vaasan yksikön työntekijöitä auttamaan kirjaamisen tekemisessä. Uudet tilaukset onnistuttiin melko kivuttomasti kirjaamaan toimipisteestä toiseen, mutta tilausten siirtämisen kanssa sitten enemmän ylimääräistä manuaalista työtä vielä tässä vaiheessa.

Geometrian ja nestauksen kanssa sitten tulikin hieman toisenlainen ongelma vastaan. Porissa on käytössä Bysoft 6 -ohjelmistoversio ja Vaasassa Bysoft 7 -versio. Olemme näitä ohjelmistojen välillä testaillleet erilaisia vaihtoehtoja, miten töitä saisi siirrettyä keskenään ja näin kuormitusta tasattua.

Huomasimme, että Bysoft 6 tekee leikkausgeometriat tietokantaan juoksevalla numerolla ja Bysoft 7 hieman eri lailla. Geometriat toimivat vanhemmasta uudempaan, mutta toisinpäin ei. Eli Porista Vaasaan geometrian haku onnistui, mutta se vaati tietokannasta etsiä oikean tuotteen ja sitä vastaavan juoksevalla numerolla määritellyn tiedoston tuontia ohjelmistoon. Tämä kuitenkin huomattavasti oli sujuvampi tapa toimia, mitä koko geometrian luonti sähköisestä kuvasta alusta asti,



koska geometriaan tehdyt muutokset, kuten taivutusta varten tehtyjen tai asiakkaan toivomien muutosten mukana tuonti paikasta toiseen. Nopealla aikataululla tähän ei aivan heti saada ratkaisua.

Ainoa vaihtoehto on ohjelmiston päivitys ja yhden tietokannan käyttö molemmissa toimipaikoissa. Vanhat geometriat pystytään massatuomaan uuteen, sitten kun se on ajankohtaista. Tällä hetkellä se ei ole järkevää tällä tavoin siirtää, koska uusia geometrioita tulee koko ajan ja ne pitää joka tapauksessa sitten erikseen siirrellä.

## 7 TOIMINTAMALLIN JA -TAVAN LUOMINEN

Yleisellä tasolla molemmissa yksiköissä on vielä hieman kehitettävää. Vaasassa siirryimme kaikki työssä mainitussa vaiheessa samaan huoneeseen, jotta saamme kommunikointia lisättyä ja helpotettua. Tavoitteena on pilkkoa prosesseja pienemmiksi, jotta ne helpommin saadaan porrastettua ja näin ollen saadaan läpime-  
noaikaa pienennettyä.



**Kuvio 3.** Porrastettu vaiheistus.

Tämä vaatii paljon yhteistyötä ja informaation varmistamista ihan jo tarjouksen teosta siihen asti, että tuote lähtee firmasta. Informaatio ei saa katketa eikä kadota missään matkalla olevassa prosessissa.

Laadin yrityksen sisäisen toimintatavan ohjeen, joka ohjeistaa tarvittavien tietojen kirjaamiseen, geometrian nimeämiseen ja tietoihin sekä nestien nimeämiseen ja tekemiseen liittyvät ohjeet. Tällä ohjeistuksella pyritään saavuttamaan se, että kuka tahansa pystyy jatkamaan kenen tahansa kirjaamia tilauksia, käyttämään luotuja geometrioita suoraa tuotannossa ja nestaamaan ilman ylimääräisiä tarkistuksia ja tietojen varmisteluja.

Toimintatapa käyttää 6S-ajattelun malleja ja käytännön tasolla vähensimme ylimääräistä liikettä toimiston sisällä siirtämällä samaan toimistoon tilauksen kirjaimisen ja tuotannon esivalmistelun. Tällä tavalla saamme hoidettua nopeasti ja su-  
lavasti tarvittavien lisätietojen kysymisen. Työn vaiheet tehdään myös mahdollisimman samalla tavalla, jotta saadaan minimoitua virheen mahdollisuus.

## 8 YHTEENVETO

Tämän projektin kanssa taistelu muuttui aika kiireiseksi ja akuutiksi syksyn mitaan. Olemme joutuneet siirtelemään paljon töistä yksiköstä toiseen konerikon takia ja olen keräillyt asioita, mitkä eivät toimi ylös päiväkirjaan. Näiden muistiinpanojen perusteella olen laatinut toimintatapaohjeistuksen. Ohjeistus esitellään yrityksen tilaisuudessa ja julkaistaan sisäisessä toimintatapaohjekirjassa.

Toimintamallissa on käytetty tietyiltä osin Lean- ja 6S -mallia vähentämällä ylimäärästä liikettä, turhia työvaiheita ja pilkkomaan ongelmakohtia pienemmiksi kokonaisuuksiksi. Myös toimintavan yhtenäisyys pienentää vaihtelua ja sitä kautta ta-saa laatua.

Kehitystyö ei ole lähellekään valmista, vaan joudumme vielä paljon asioita ja tapoja kehittämään molemmissa yksiköissä. Ongelmat ehkä korostuvat enemmän Porin yksikössä, koska siellä on totuttu siihen, että yksi ihminen hoitaa esivalmisteluvaiheen alusta loppuun asti ja siitä toimintatavasta yritämme päästä kokonaan eroon. Uskon kuitenkin, että saimme tämän työn avulla luotua suuntaviivat siihen, mihin olemme menossa ja sysättyä matkaa hyvään alkuun.

## LÄHTEET

Investopedia What Is Enterprise Resource Planning (ERP)? Viitattu 22.2.2022  
[investopedia.com/terms/e/erp.asp](https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp)  
Viitattu 24.2.2022

Samara, Tarek, P. 2015. ERP and Information Systems : Integration or Disintegration. Wiley&Sons, Incorporated, John

ilearnlot. Production management. Do you want to know What is the History of Production Management? Viitattu 12.2.2022  
<https://www.ilearnlot.com/history-of-production-management/59511/>

Jetcam. FAQ: WHAT is nesting software. Viitattu 11.3.2022  
<https://www.jetcam.net/nesting-software-101.htm>

Book-25-years-Bystronic.pdf. Viitattu 8.2.2022  
[bystronic.com/com-media/docs/Book-25-years-Bystronic.pdf](https://www.bystronic.com/com-media/docs/Book-25-years-Bystronic.pdf)

Isixsigma. The history of six sigma. Viitattu 11.3.2022  
<https://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/history/history-six-sigma>