

# Konepajan sisäisen logistiikan parantaminen

Mika Veija

Opinnäytetyö  
Lokakuu 2014

Logistiikan koulutusohjelma  
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Veija, Mika	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 10.10.2014
	Sivumäärä 52	Julkaisun kieli Suomi
		Verkkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi <b>Konepajan sisäisen logistiikan parantaminen</b>		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Sipilä		
Toimeksiantaja(t) HT Laser Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia HT Laser Oy:n Keuruun yksikön sisäisen logistiikan toimivuutta. Tutkimus rajattiin käsittelemään Keuruun yksikön suurinta asiakasta. Rajausta on perusteltua, sillä kyseisen asiakkaan toimitusrivien määrä on noin 70% Keuruun yksikön toimittamista riveistä. Tutkimuksessa käsiteltiin ko. asiakkaan toimituksiin liittyviä tuotantoprosessin tapahtumia sen tuotteiden lähettämisestä maalaukseen ja siitä edelleen lähettämisestä valmiina asiakkaalle.</p> <p>Työssä tutkittiin rajatun prosessialueen nykytila. Nykytilan kuvauksen perusteella selvitettiin kehitettävät kohteet ja suunniteltiin niihin kehitysideoita. Nykytila selvitettiin tutustumalla HT Laser Oy:n toimintaan ja rajatun prosessialueen toimintoihin usean kuukauden ajan. Tutkimuksen menetelmiä käytettiin kvalitatiivisten ja kvantitatiivisten menetelmien yhdistelyä suunnitelman mukaisesti.</p> <p>Nykytilaa tutkittaessa havaittiin potentiaalinen säästökohte, jossa pakkaustoiminnot ulkoistettaisiin alihankkijalle. Pakkaustoimintoihin perehdyttiin tarkemmin ja selvitettiin ulkoistamiseen vaativat toimenpiteet sekä prosessiin liittyvien työntekijöiden että toiminnanohjausjärjestelmän osalta.</p> <p>Tutkimuksen tulosten analyysissä nykytila-analyysin tuloksia verrattiin kehitysideoita laskennalliseen säästöpotentiaaliin. Vertailussa laskettiin ja tarvittavien osien arvioitiin saavutettavat hyödyt ja säästöt.</p> <p>Tulosten perusteella pakkaustoiminnon ulkoistamisella saavutetaan huomattavat hyödyt ja säästöt, joten ulkoistamista voidaan pitää perusteltuna.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Logistiikka, ulkoistaminen, toiminnanohjaus, toiminnanohjausjärjestelmä		
Muut tiedot		



Author(s) Veija, Mika	Type of publication Bachelor's/Master's thesis	Date 10.10.2014
	Number of pages	Language of publication: Suomi
		Permission for web publication: X
Title of publication Improving internal logistics in a machine work shop.		
Degree programme Bachelor of logistics programme.		
Tutor(s) Sipilä, Juha		
Assigned by HT Laser Oy		
Abstract <p>The bachelor's thesis target was to research HT Laser Keuruu unit's internal logistics performance. Research was limited to Keuruu unit's biggest customer. Limitation is justified, because said client's sales line is █% of Keuruu's overall deliveries. The research concentrated on inspecting the production process from the sending of ordered goods to paint, and further to the client as a complete product.</p> <p>In the research the current state of the limited process sector was reviewed. On the basis of the current state areas in need of development were evaluated, and improvements were planned for said areas. The current state was evaluated by checking HT Laser and limited process sector functions during a period of several months. A combination of qualitative and quantitative research methods were used in the research.</p> <p>During inspection of the current state, potential savings were found in outsourcing packaging operations to a subcontractor. An in-depth study was performed in packaging operations and procedures. The requirement to outsource was determined concerning both employees and the overall system.</p> <p>In conclusion, the current state results were compared to calculated results of the development idea. The comparison was made between results, and the probable achievement of benefits and savings was calculated.</p> <p>On the basis of the results, significant benefits and savings would be achieved by outsourcing packaging operations, and thus outsourcing is rightly justified.</p>		
Keywords/tags ( <a href="#">subjects</a> ) Logistics, Outsourcing, Enterprise resource planning and system.		
Miscellaneous		

## Sisältö

1.	Johdanto .....	3
1.1	Opinnäytetyön aihe .....	3
1.2	Tavoitteet.....	4
1.3	Tutkimusmenetelmät.....	4
	Tutkimuskysymykset.....	6
	Tutkimuksen rajaus.....	6
2.	Yritysesittely.....	7
2.1	Yleistä.....	7
2.2	Liikeidea .....	8
2.3	Laatu ja ympäristö.....	8
2.4	Tavoitteet.....	9
3.	Tutkimuksen viitekehys .....	9
3.1	Ulkoistaminen .....	9
3.1.1	Periaate .....	9
3.1.2	Ulkoistamisen eri vaiheet .....	10
3.1.3	Ulkoistamisen hyödyt .....	14
3.1.4	Ulkoistamisen haasteet ja ongelmat.....	17
3.2	Toiminnanohjaus .....	19
3.2.1	Toiminnanohjaus osa yrityksen toimintaa.....	19
3.2.2	Mitä on toiminnanohjaus?.....	20
3.2.3	Tunnusluvut ja mittarit .....	21
3.2.4	Tuotannollisen yrityksen keskeisiä ohjauskohteita .....	22
3.2.5	Toiminnanohjauksen tavoitteet.....	24
3.3	Tekniikka ja järjestelmäkehitys.....	25
3.3.1	Viivakoodit .....	25
3.3.2	Tietojärjestelmän kehittäminen .....	27
4	Tutkimuksen toteuttaminen kohdeyrityksessä .....	31
4.1	Tutkimuksen taustat .....	32
4.2	Nykytilan kuvaus .....	33
4.2.1	Maalausprosessi.....	33
4.2.2	Toimitusprosessi .....	36
4.3	Tutkimuksen tulosten hyödyntäminen toiminnassa .....	38
4.3.1	Pilottitutkimus tutkimushavaintojen perusteella .....	38

4.3.2	Jälkitutkimus ja pilotin analyysi .....	41
5	Kehitysehdotukset .....	42
6	Yhteenveto ja tutkimuksen tulokset.....	43
7	Pohdinta.....	44
8	Lähteet.....	46
9	Liitteet.....	47
	Liite 1. Säästölaskelma.....	47
	Liite 2. Palaverimuistio alihankkijan kanssa.....	48
	Liite 3. Keskeneräisen tuotannon laskelma .....	49
	Liite 4. Maalattujen tuotteiden lähetysohje .....	50
	Liite 5. ERP:n Käyttötapauksen kuvauslomake .....	51
	Liite 6. Maalattavien tuotteiden prosessikuvaus.....	52

# 1. Johdanto

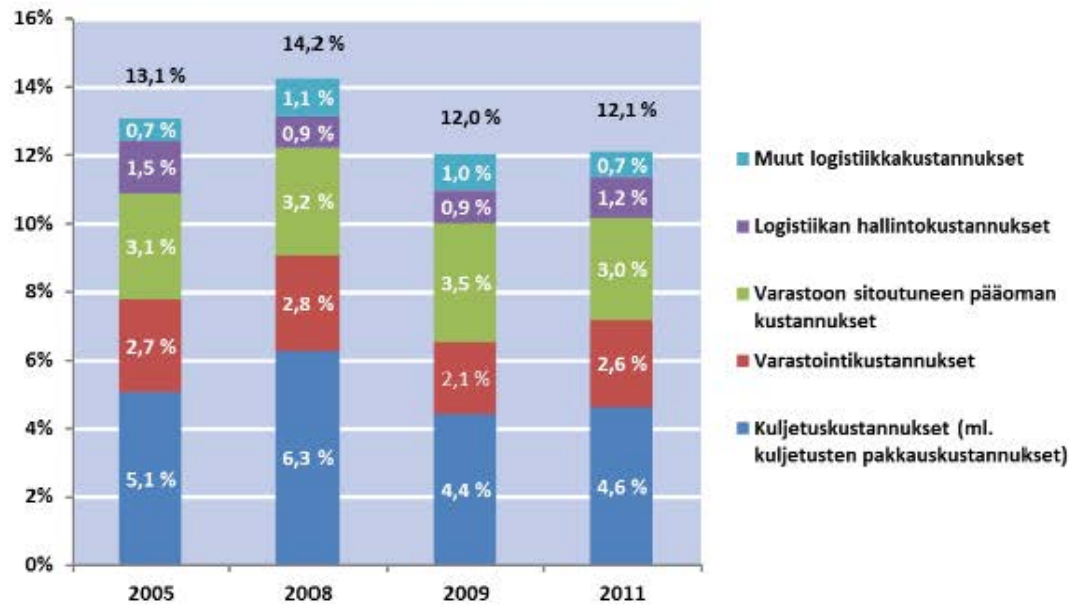
## 1.1 Opinnäytetyön aihe

Tämän opinnäytetyö tarkoituksena on kehittää HT Laser Keuruun yksikölle toimintamalli, missä maalattavien tuotteiden lähetys asiakkaalle tapahtuu suoraan alihankkijan toimesta. Maalattavien tuotteiden alihankkijana toimii Suomenselän jauhemaalaus Oy Visuvedellä.

Samalla kartoitetaan kustannuksia siirtymisestä myymälälavojen käytöstä EUR -lavojen käyttöön. EUR –lavoihin siirtymisessä on se etu, että pystymme käyttämään lavakauluksia, mikä vähentää pakkauskelman käyttöä huomattavasti.

Tarkoitus olisi siis ulkoistaa pakkausvaihe alihankkijalle, joka tässä tapauksessa on Suomenselän jauhemaalaus Oy. Ulkoistamisella pyritään vapauttamaan omaa työvoimaa sellaisiin tehtäviin, millä saadaan lisäarvoa tuotteille. Sinällään Alihankkija pakkaa jo tälläkin hetkellä kaikki maalattavat tuotteet hyvin, mutta ne toimitetaan meille uudelleen paketoitavaksi. Joten me pakkaamme tuotteet toiseen kertaan, mikä on aivan turhaa.

Tutkimuksen tarvetta ja hyödyllisyyttä voidaan perustella liikenne- ja viestintäministeriön logistiikka selvityksellä marraskuulta 2013. Selvityksestä käy ilmi minkälainen potentiaali löytyy teollisuuden ja kaupan alan yritysten logistiikka kustannuksissa. Selvityksestä kiinnostavimpina asiana tämän tutkimuksen osalta nousee esiin taulukko logistiikkakustannuksista teollisuuden ja kaupan alan yrityksissä. Logistiikkakustannukset ovat selvityksen perusteella 12,1 % yrityksen liikevaihtoon verrattuna. Käytännössä reilu kymmenesosa yrityksen myyntituotoista eli liikevaihdosta menee kattamaan yrityksen logistiikkakustannuksia. Tästä selvityksestä nousi esiin tähän tutkimukseen liittyvä potentiaali saavuttaa kustannussäästöjä. (Liikenne- ja viestintävirasto 2012, 19)



**Kuvio 1. Teollisuuden ja kaupan alan yritysten logistiikka kustannukset verrattuna Liikevaihtoon. (Liikenne- ja viestintävirasto 2012, 19)**

## 1.2 Tavoitteet

Tavoitteena on saada kustannussäästöjä ja vapauttaa työvoimaa sellaisiin tehtäviin, mikä tuottaa lisäarvoa tuotteelle. Kustannussäästöjä pyritään saavuttamaan pakkaustarvikkeiden käytön vähentymisellä, mihin pyritään pääsemään mm. EUR – lavojen pakkauskelmun osalta. Pakkausta vaativien tuotteiden vähentymisellä pyritään vapauttamaan työvoimaa muihin tehtäviin. Tarkoituksena olisi myös tehostaa ja yksinkertaistaa lavojen käyttöä. Tavoitteiden saavuttamiseen on tarkoitus päästä yhteistyössä alihankkijan ja eri työvaiheisiin kuuluvien henkilöiden kanssa.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusta tekevä tutkija tutkii asiaansa tietyllä tavalla. Tietyllä tavalla tutkiessaan hän sisäistää jonkin tutkimusmenetelmä. Tätä ei välttämättä tule ajateltua, mutta eri ihmiset ja erilaiset tutkimukset vaativat erilaiset menetelmät, mikä luo erilaisia lähestymistapoja tutkimuksen tekemiseen. Tutkimus tavat voidaan jakaa kahden pääotsikon alle:

1. Kvantitatiivinen tutkimus
2. Kvalitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus alkujuuret on luonnontieteissä, mistä johtuu tutkimuksen numeraalinen kanta asioihin. Määrällistä tutkimusta käytetään esim. yhteiskuntatieteissä. Kvantitatiivinen kanta antaa tarkkoja vastauksia, mitkä ovat huomattavasti yksiselitteisempiä kuin kvalitatiivisessa kannassa, esim. eilen pyöräilimme 50 km ja sain sen aikana 5 rakkoa. Vastauksessa näkee selkeästi, että matka oli 50 km ja rakkoja oli 5. Näitä lukuja, mitkä tulevat esiin vastauksessa ei oikeastaan voi tulkita monella tavalla, sillä ne on matematiikasta opittuja ja ne omaavat aina saman merkityksen.

Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa tutkija haluaa ymmärtää ja kuvata tutkittavaa asiaa niiden luonnollisissa olosuhteissa sekä ihmisten antamaa merkitystä tutkittavalle asialle. Kvalitatiivinen tutkimus hakee moninaisia vastauksia eri kysymyksiin, kuten esim. eilinen pyöräilyretki oli jännittävä ja sain siitä hienoja kokemuksia. Vastaus on hyvin tulkinnanvarainen ja suhteellinen, koska miten voit määrittää tarkasti jännittävän? Sillä saattaa olla jokaisella ihmisellä aivan erilainen merkitys. Myös joillekin ihmisille se retki ei välttämättä ollut jännittävä. Tutkimuksen jakaminen joko kvantitatiiviseen tai kvalitatiiviseen on vaikeaa, sillä nämä tutkimusmenetelmät kulkevat yleensä rinnakkain. Yleensä tutkimuksesta löytyy molempiin menetelmiin liittyviä piirteitä ja on sinällään vaikeaa tehdä tutkimusta, mikä on pelkästään kvantitatiivinen tai kvalitatiivinen. Vertaillaan hieman näitä kahta tutkimusmenetelmää keskenään seuraavassa taulukossa:

**Taulukko 1. Tutkimusmenetelmien vertailu**

Kvantitatiivinen	Kvalitatiivinen
-Pyritään saamaan täsmällisiä vastauksia	-Pyritään ymmärtämään ilmiötä
-Vastaukset tarkkoja	-Vastaukset moninaisia
-Numeraalinen	- Ei -numeraalinen
-Vastaa kysymyksiin miksi, miten paljon	-Vastaa kysymyksiin mitä, miten ja millainen



Jos tehdään karkea jako näiden kahden menetelmän välillä on se, että kvantitatiivinen on numeraalinen tutkimus ja kvalitatiivinen on ei-numeraalinen tutkimus. (Hirsjärvi & Remes & Sajavaara 2007, 126)

Tämä tutkimus pohjautuu pitkälti kvantitatiiviseen tapaan, sillä asioita tarkastellaan kustannussäästöjen kannalta, minkä takia tulokset ovat numeraalisia ja konkreettisia. Kuten edellä jo mainittiin, on harvoja tutkimuksia, missä voidaan tarkastella pelkästään kvantitatiiviselta kantilta. Myös tässä nousee esille kvalitatiivisia metodeja tutkimuksen aikana.

Teoriataustana käytetään sekä kirjallisuutta että soveltuvin osin olemassa olevaa tietotaitoa. Oma tietotaito ja kirjallisuutta käytetään tilannekohtaisesti ja tarvittaessa tiedonhankinnassa käytetään iteratiivista prosessia. Oman tietotaidon perusteella on tarkoitus muodostaa ja havaita tutkimuksen kokonaisuus ja sen ongelmakohdat. Sen jälkeen ongelmakohdat on tarkoitus ratkaista ja toimintamallista tehdään ehyt. Käytettävissä on myös muun henkilöstön ammattitaito. Tarkoitus onkin käydä keskustelua heidän kanssaan, jotta tehtävään saadaan useampia näkökulmia. Näin varmistetaan tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia.

### **Tutkimuskysymykset**

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää taustatiedot ja vastata seuraaviin kysymyksiin:

1. Palveleeko HT Laser Oy:n toiminnanohjausjärjestelmä tuotantoprosessia?
2. Onko HT Laser Oy:n alihankintaprosessi hallittu?
3. Toimiiko HT Laser Oy:n toimittajakumppanuus tehokkaasti?
4. Onko prosessia mahdollista tehostaa?

### **Tutkimuksen rajaus**

Tässä tutkimuksessa toimeksiannon mukaisesti keskitytään Sandvik Oy:n tuotteiden tilaus-toimitusketjun tarkasteluun ja suunnitellaan tarvittavat muutokset.

Tutkimuksen rajaus on perusteltua, sillä toiminnan volyymin se edustaa noin ██████████

prosenttia. Tehostamalla kohdeyritykseen kohdistuvia toimintoja voidaan olettaa saavutettavan merkittäviä kustannussäästöjä.

Tutkimuksessa esitellään toiminnanohjausjärjestelmän kehittämismenetelmiä ja tunnistustekniikoita, kuten viivakoodit. Tässä työssä näiden käyttöönotto ja soveltuvuuden tarkastelu jätetään vähäisemmälle huomiolle. Kuitenkin on perusteltua esitellä ko. teemoja jatkotutkimusaiheiden kannalta.

## 2. Yritysesittely

### 2.1 Yleistä

HT Laser oy on vuonna 1989 Keuruulle perustettu metalliteollisuuden alihankintayritys, minkä toimialana on Laserleikkaus, vesileikkaus, lasermerkkäus ja epäkeskopuristaminen. Toimintaan kuuluu myös leikattujen osien jatkojalostus talon sisällä ja yhteistyössä kattavan alihankintaverkoston kanssa. Yleisimpiä HT Laserin tiloissa tehtäviä jatkojalostusvaiheita ovat särmäys, sorvaus, viisteytys, poraus, kierteytys ja hitsaus. Alihankinta verkostosta löytyy sitten maalausta, sinkitystä, koneistus ym. HT Laser kuuluu tällä hetkellä johtaviin alan yrityksiin Suomessa. (Teiskonen 2010,2)



Kuvio 2. HT Laserin logo

HT Laserin henkilöstö vankka kokemus ja ammattitaito takaavat hyvät mahdollisuudet palvella asiakkaita. HT Laser pystyy valmistamaan hankalia, suurehkoja ja tarkkuutta vaativiakin suurempia projekteja.

Myynti- ja tuotantopaikkoina toimivat Keuruu, Haapamäki, Kaarina, Tampere, Tornio, Vaasa ja Vieremä. Myyntikonttoreina toimivat Jyväskylä, Lahti ja Oulu. HT Laserin

liikevaihto vuoden 2008 tilinpäätöksessä oli hieman reilut 40 milj. €, joten voidaan puhua ihan kohtuullisen suuresta yrityksestä Suomen mittakaavalla. Samaan aikaan HT laserin henkilömäärä oli 229 henkilöä. (Teiskonen 2010,2)

HT Laser Keuruun yksikkö on kyseisen opinnäytetyön kohdeyritys. Keuruun yksikkö työllistää n. 20 tuotantotyöntekijää ja n. 10 toimihenkilöä. Yksiköstä löytyy 2 Laserleikkauskonetta, 2 vesileikkauskonetta. Jatkojalostukseen liittyviä vaiheita löytyy särmäys, poraus, kierteytys, sorvaus, hitsaus ja tasapainotus. Näiden lisäksi on kattava alihankintaverkosto, mikä tarjoaa melkein rajattomat mahdollisuudet erilaisten tuotteiden valmistukseen.

Keuruun toiminta perustuu tilausohjautuvaan tuotantoon, joten varastoihin ei valmisteta tuotteita. Tämä aiheuttaa omat hankaluutensa tuotannon kannalta. Asiakkaan tilauksen ja toimituksen välinen aika ei välttämättä ole kovinkaan pitkä, varsinkin jos materiaaleja löytyy varastosta. Näin ollen tuotteita tilataan paljon nopealla aikataululla ja tilauskantaa pystytään ennustamaan etukäteen vain parin viikon päähän. Keuruun pääasiakkaita ovat ABB, Sandvik ja Metso.

## **2.2 Liikeidea**

”Ratkaisemme levyn esikäsittelyn ongelmia” kuuluu HT Laserin liikeidea. Tarjoamme asiakkaille levyjen yksilöllistä leikkausta ja niihin liittyvää jatkojalostusta asiakkaan tarpeiden mukaisesti. Laser- ja vesileikkaus antavat nykyaikaisen teknologian avulla hyvät mahdollisuudet leikata haastaviakin muotoja ilman erillisiä työkaluja. Laserleikkeiden muotoja saadaan muutettua tietokoneohjelmien avulla. (Teiskonen 2010,2)

## **2.3 Laatu ja ympäristö**

”Laatu on asiakkaan asettamien vaatimusten toteuttamista” kuuluu HT Laserin laadun lähtökohdat. HT laserin henkilöstö on sitoutunut noudattamaan ja

kehittämään SFS ISO 9001 laatujärjestelmäänsä. Henkilöstö on sitoutunut myös noudattamaan HT Laserin SFS ISO 14001 ympäristöjärjestelmää. (Teiskonen 2010,4)

## **2.4 Tavoitteet**

Toiminnalla, tuotteilla ja laadulla pyrimme vastaamaan asiakkaan tarpeisiin, vaatimuksiin ja tarvittavaan laatuun. Yleinen laatutavoittemme on toimittaa valmis tuote asiakkaalle kunnolla tehtynä, laatuvaatimukset täyttäen ja sovittuna ajankohtana. (Teiskonen 2010,2)

## **3. Tutkimuksen viitekehys**

### **3.1 Ulkoistaminen**

Tutkimuksen tarkoituksena on saavuttaa kustannussäästöjä yritykselle ja parantaa tuotteiden läpimenoaikaa. Varsinkin tässä tapauksessa, kun kyseessä on prosessin osa, missä yrityksellä ei ole suurta laadullista tai teknillistä etua verrattuna muihin toimijoihin. Tutkimuksen lähtökohtana on, että ulkoistamisella oletetaan olevan moninkertaiset edut verrattuna nykyiseen toimintatapaan. Tästä syystä ulkoistaminen on todennäköisesti varteen otettava vaihtoehto, koska sen ei oleteta aiheuttavan ongelmia tuotteiden laadun tai koko toimitusprosessin kannalta.

#### **3.1.1 Periaate**

Ulkoistamisessa yritys siirtää toimintoja tai prosesseja ulkopuoliselle toimijalle hoidettavaksi. Nämä toiminnot ja prosessit ovat alun perin olleet sellaisia, mitkä yritys on hoitanut itse. Alihankintaan verrattuna ulkoistamisessa koko toiminto siirretään pois, joten kyseistä toimintoa ei ole jatkossa mahdollista tehdä oman talon sisällä. Alihankinnassa taas kyseistä toimintoa voidaan väliaikaisesti ostaa toiselta

yritykseltä, jos vaikka oma kapasiteetti on kyseisen toiminnon osalta täynnä. (Iloranta & Pajunen-Muhonen 2012, 169)

Ulkoistamisen tarkoituksena on siirtää vähemmän tärkeitä vaiheita ulkopuolisille toimijoille, jotta itse voidaan keskittyä tehostamaan ja vahvistamaan omaa ydinosaa. Samalla voidaan saavuttaa tehokkuutta ulkoistetun vaiheen tekemiseen, sillä se voi olla kyseisen toimijan ydinosaa-alue. Ulkoistamisella voidaan myös saada kustannussäästöjä, sillä usein yritykset ulkoistavat toimintoja ulkomaille, missä kyseisen toiminnon suorittaminen saattaa olla huomattavasti halvempaa kuin yrityksen kotimaassa. (Iloranta ym. 2012, 169)

Ulkoistaminen yhdistetään yleensä suurempien kokonaisuuksien siirtoon ja muutoksiin ulkopuoliselle toimijalle. Ulkopuolinen toimija voi myös harrastaa niin sanottua vähittäistä ulkoistamista, missä ulkopuolinen toimija tarjoaa pikku hiljaa monipuolisempaa palvelua yritykselle ja näin ollen sisällyttää ne omaan toimintaansa. Yrityksen on helppo hyväksyä tämä, koska sillä ei kulu resursseja toiminnon siirtämiseen vaan se tapahtuu ulkopuolisen yrityksen toimesta. (Iloranta ym. 2012, 169)

Ennen ulkoistamispäätöstä on hyvä käydä läpi sen toteutuskelpoisuus omien avainhenkilöiden kanssa. Avainhenkilöiden kanssa on selvitettävä projektin rajaukset, toiminta, suoritustaso ja tavoitetaso. Myös näiden tavoitteiden saavuttamiseen edellyttävät toimenpiteet ja aikataulut on syytä käydä läpi. Kustannusrakenteet ja niihin liittyvät suoritemäärät ovat olennainen osa ulkoistamishanketta. (Jalanka & Salmenkari & Winqvist 2003, 29)

### **3.1.2 Ulkoistamisen eri vaiheet**

Ulkoistaminen lähtökohtana on pohdiskelu kannattaako ostaa vai tehdä itse. Teoreettisesti pohdiskelussa keskitytään lukuihin, jotka kertovat onko taloudellisesti kannattavaa tehdä vai valmistaa itse. Teoreettinen pohdiskelu antaa vastauksen ulkoistamisen kannattavuudelle, jossa ei oteta huomioon laatu-, eikä aikataulullisia seikkoja. Ulkoistamisen päätös on helpompi tehdä teoriassa, varsinkin jos mukaan ei oteta tuotannon ja päätöksen toimeenpanijan näkökulmaa, koska yleiset ongelmat

kohdat löytyvät ulkoistamisen toimeenpanosta. Useissa yrityksissä saatetaan tehdä päätökset johtoportaalta käsin, vaikkei henkilöillä ole minkäänlaista käsitystä miten asia tapahtuu käytännössä. Tämä aiheuttaa yleensä ongelmia, koska toimeenpanija ei pysty vastaamaan aikataululliseen tai laadulliseen puoleen niin nopeasti kuin johto haluaa. Asiat on monesti helppo päättää paperilla, mutta niiden käytäntöön panon liittyy paljon erilaisia vaiheita, joista saattaa aiheutua ongelmia.

Erittäin tärkeänä asiana ennen ulkoistamispäätöstä on perustella itsellä ja yritykselle ulkoistamisen syyt, saavutettavat edut ja niistä koituvat haitat. Ja ennen kaikkea ulkoistamisen tavoitteet. Ennen ulkoistamisprosessin alkua on myös hyvä miettiä onko kyseinen vaihe/tuote kannattava lopputuotteen kannalta. Pystyykö kyseinen toimija tarjoamaan tarvittavaa laatua tarvittavassa ajassa, kustannustehokkuuden ohella. Jos edellä mainitut kohdat täyttyvät, on perusteltua ulkoistaa vaihe/tuote ulkoiselle toimijalle.

Ulkoistamisen vaiheet voidaan jakaa viiteen eri osaan:

1. toimijan valinta
2. neuvottelu
3. suunnittelu
4. toteutus
5. seuranta, osana kehittämistä.

Toimijan valitsemisella tarkoitetaan luotettavan ja yhteistyökykyisen partnerin löytämistä. Toimijan osaamisen arviointi on isona osana valittaessa mahdollista toimijaa. Tässä vaiheessa kannattaa selvittää vastauksia yleisiin kysymyksiin.

Seuraavassa taulukossa on verrattu kirjallisuuden ja HT Laserin arviointi kriteereitä:

Taulukko 2. Toimittajan arviointi

Toimittajan osaamisen arviointi	
HT Laser	Iloranta & Pajunen-Muhonen
Resurssit?	Paras kyseisellä osaamisalueella?
Toimituskyvyn varmistus?	Kustannustehokkain?
Alihankkijat?	Innovatiivisin tulevaisuudessa?
Tuotannon arviointi?	Fyysiset resurssit?
Varastointi?	Inhimilliset resurssit?
Toiminnan arviointi ja parantaminen?	Vahvin alihankkijaverkosto?
Turvallisuus ja ympäristö?	
Yleinen järjestys ja siisteys?	

Taulukon 2. kysymyksiin on hyvä hakea vastauksia, jotta paras mahdollinen toimija löytyy. Kyseisen toimijan kanssa voi olla jo pidempi aikaista yhteistyö esim. alihankinta puolella. Ulkoistamista helpottaa huomattavasti, jos toimia tunnetaan edeltäkäsien, koska toimintaperiaatteet molempiin suuntiin ovat jollain tavalla tutut. Luultavasti löytyy myös dataa toimijan laadusta, toimitusvarmuudesta ja palvelukyvykkyydestä edellisistä toimista. Onnistuminen valintaprosessissa takaa hyvän pohjan ulkoistamisen onnistumiselle. (Iloranta ym. 2012, 194) Valintaprosessin onnistuminen antaa parhaan mahdollisuuden asiakkaan ja toimittaja suhteen menestyvälle yhteistyölle. Kansainväliset tutkimukset ovat osoittaneet, että ne yritykset, mitkä panostavat ulkoistamisprosessissa toimittajavalinnan suunnitteluun, valvontaa ja seurantaan, menestyvät parhaiten toimittajasuhteissa. Tämänlaiset yritykset ovat myös tyytyväisempiä ulkoistamisen lopputuloksiin kuin yritykset, jotka ovat valinneet toimittajan ilman suurempaa tarkastelua. (Ittner & Larcker 1998, 1-35)

Kun kyseinen toimija/toimijat on valittu, voidaan siirtyä neuvotteluvaiheeseen. Neuvottelu vaiheessa voi olla mukana useampikin toimia, jos tarkoituksena on kilpailuttamisen kautta löytää paras mahdollinen hyöty ulkoistamiseen. Näin ollen neuvotteluja käydään muutamana parhaan yrityksen kanssa. Neuvotteluissa kyseisen prosessin toimia ja asioita, jotka toimijan tulisi sisäistää ja johon se pystyisi vastaamaan parhaalla mahdollisella tavalla. Mitä nopeammin kyseinen toimija saadaan valittua, sen vähemmän tulee kustannuksia neuvotteluihin kuluvista resursseista. Näin ollen samoja neuvotteluja ei tarvitse käydä useiden toimijoiden kanssa turhaan. Toimijapäätöksen jälkeen on hyvä sopia pelisäännöt ja yhteiset tavoitteet prosessia koskevissa asioissa. Pitkälti pelisäännöt tulevat ulkoistavan

yrityksen puolelta, mutta tärkeää on ottaa toisen yrityksen toiveet ja kehitysehdotukset huomioon, jotta päästään parhaaseen lopputulokseen. Informaationkulku molempiin suuntiin on erittäin tärkeää tässä vaiheessa, sekä tulevaisuudessa. (Iloranta ym. 2012, 196)

Suunnitteluvaiheessa käydään läpi kaikki projektin vaiheet, joille suunnitellaan toteutus ja aikataulu. Suunnittelussa täytyy olla mukana molempien osapuolten henkilöitä, jotta saadaan mielipiteitä ja näkemyksiä eri kanteilta. Tämän takia kaikki ongelma kohteet voitaisiin tunnistaa jo ennen itse projektin läpivientiä. Tässä vaiheessa käydään läpi myös lopulliset sopimusneuvottelut ja tehdään niiden pohjalta palvelusopimus. Aikatauluun on toivottavaa lisätä niin sanottuja tarkastuspisteitä, missä tarkastetaan projektin laadullista ja aikataulullista etenemistä. Samalla voidaan tehdä pieniä muutoksia, jos on huomattu joitain edeltä arvaamattomia ongelmia. Informaation kulku projektin erivaiheissa ja avoinkeskustelu auttavat projektin etenemisessä. Gantt -kaavion luominen auttaa projektitehtävissä ja sen kautta seurattuna projektin läpivienti helpottuu ja asiat on selkeästi esillä. Gantt -kaaviossa x -akselilla kulkee aika ja y -akselilta löytyy projektin eri vaiheet. X -akselilta on helppo seurata, minkä vaiheen olisi tarkoitus olla ajallisesti menossa ja Y -akselilta näkee kaikki eri työvaiheet järjestyksessä. Jokainen vaihe muodostuu niin pitkästä x -suuntaisesta janasta, kun siihen käytetään aikaa. Vaiheen pituus kertoo siihen suunnitellun ajan tarpeen. Y -akselilla vaiheet voidaan numeroida. Siitä nähdään suoraa, montako vaihetta on jo suoritettu ja monesko vaihe on käynnissä. Siitä on myös hyvä seurata pysytäänkö aikataulussa. On myös mahdollista, että eri vaiheet ovat limittäin, eli ne ovat käynnissä samaan aikaan. Tämä nopeuttaa projektin läpivientiä, mutta se edellyttää että vaiheet voidaan tehdä osittain päällekkäin. Esim. hyvänä esimerkkinä voidaan pitää rakennustyömaita, missä on useita eri alojen ammattilaisia tekemässä työtehtäviään samaan aikaan. Näin ollen rakennusprojektissa tietyt työvaiheet voidaan tehdä päällekkäin Gantt -kaaviossa. Gantt -kaavioon on hyvä lisätä edelläkin mainittuja tarkastuspisteitä. Tarkastuspisteissä voidaan tehdä tarvittavia muutoksia ja samalla pystytään seuraamaan projektin aikataululista kulkua, tarvittaessa tehdään myös muutoksia aikatauluun. (Taylor 2007, 78)



Tunniste	Tehtävän nimi	Käynnistä	Valmis	Kesto	huhti 2013			touko 2013			kesä 2013	
					19.4	23.4	28.4	5.5	12.5	19.5	26.5	2.6
1	Vaihe 1.	15.4.2013	23.4.2013	7p	■							
2	Vaihe 2.	24.4.2013	25.4.2013	2p		■						
3	Vaihe 3.	26.4.2013	1.5.2013	4p			■					
4	Vaihe 4.	2.5.2013	7.5.2013	4p				■				
5	Vaihe 5.	6.5.2013	17.5.2013	10p				■	■			
6	Vaihe 6.	20.5.2013	3.6.2013	11p					■	■		
7	Vaihe 7.	4.6.2013	14.6.2013	9p							■	■

Tarkistus piste 1.

Tarkistus piste 2.

### Kuvio 3. Ganttin kaavio

Toteutusvaiheessa on tarkoitus siirtää suunniteltu toiminto tehtäväksi alihankkijalle, joka on valittu ja jonka kanssa on tehty ulkoistamisen suunnittelu. Toteutusvaiheessa on tärkeä seurata ja olla valmiina reagoimaan, jos esiin tulee sellaisia asioita, mitä ei ole voitu ennustaa edeltä käsin. Toteutus ei sinällään ole hankala, jos se on suunniteltu oikein ja molemmat osapuolet ovat hyvin sitoutuneita kyseisen toiminnan siirtoon. Ajallisesti ulkoistamisen toteutus voi olla pitkä tai lyhytkin projekti, riippuen toimijan valmiudesta ja ulkoistamisen laajuudesta.

Seurantavaiheessa pyritään hallitsemaan ja mittamaan ulkoistamisesta koituvia haittoja ja hyötyjä. Hallitsemisella pyritään johtamaan toimintaa vaikka toiminto on eri yrityksen hallinnassa. Tämä edellyttää hyvää suhdetta alihankkijaan. Suhde on luotu suunnittelun ja toteutuksen yhdessä. Suhteen avulla yhteistyön ja kehittämisen mahdollisuudet ovat helpompi toteuttaa. Itse muutosprosessi, jossa toiminto siirretään ulkopuoliselle toimijalle aiheuttaa kustannuksia, mutta on myös huomioitava, että toimittajaa ja toimintaa tulee ulkoistamisen jälkeen mitata, seurata ja kehittää yhteistyötä siihen suuntaan. Nämä asiat vievät resursseja ja luovat sitä kautta kustannuksia toiminnan ulkoistaneelle taholle. (Iloranta ym. 2012, 195)

### 3.1.3 Ulkoistamisen hyödyt

Muutama vuosikymmen sitten voitiin sanoa, että teollisten yritysten ydinosaamista oli valmistus. Valmistus tuotti tuotteelle lisäarvoa, mistä asiakas oli valmis

maksamaan. Syy tähän oli se, että valmistus oli tuolloin ydinosaamista. Nykyään kilpailu on huomattavasti kovempaa, sillä samoja tuotteita valmistavat useat eri yritykset. Tästä johtuen pelkästään valmistuksesta ei haluta maksaa. Nykyään ei voida kilpailla sillä, että osataan tehdä jotain, koska suurella todennäköisyydellä joku muukin pystyy valmistamaan samaa tuotetta. Kilpailu käydään laadulla, toimitusajalla ja yleisesti asiakaspalvelun avulla. Merkityksellisiä toimintoja ovat nykyään myös kaikki toiminnot, joita tehdään ennen ja jälkeen tuotannon. Teknologiaa kehitetään ja yhteistyötä lisätään asiakkaan kanssa. (Ali-Yrkkö 2013, 22)

Panostaminen ydinosaamiseen on nykyaikaisen konepajateollisuuden elinehto - haetaan yksilöllisyyttä ja ammattitaitoa. Tarkoituksena on panostaa yhteen osa-alueeseen niin hyvin, että osaamisen taso on parempaa kuin muilla. Se on yksi suuri syy, mikä lisää ulkoistamista ja sen kannattavuutta. Ydinosaaminen pidetään talon sisällä ja muita vaiheita voidaan ulkoistaa kustannussäästöjen, pääoman vapauttamisen, teknologiaedun, markkinakilpailun ja joustavuuden takia. (Jackson, T. & Iloranta, K. & McKenzie, S. 2001, 2)

Tutkimuksen ulkoistamisen arvioinnista on hyvä tehdä Make or Buy-analyysi. Make or Buy-analyysillä voidaan vertailla eri vaihtoehtoja (ks. kuvio 2). Analyysissa arvioidaan toiminnon tärkeyttä yritykselle sekä kyvykkyyttä tehdä se itse. Liiketoiminnan kannalta on tärkeä tehdä arviointi perusteellisesti, jottei tehdä hätiköityjä prosessimuutoksia, jotka saattaisivat aiheuttaa turhia kustannuksia. Make or Buy-analyysin kuvio on nelikenttä.

Nelikentän vasemmassa yläreunassa on ruutu, johon sijoittuu yrityksen liiketoiminnan kannalta tärkeä toiminto, mutta jossa yrityksen oma kyvykkyys toimintoon on alhainen. Toiminto on siis yritykselle tärkeä, mutta osa toimittajista tekee sen paremmin. Toiminnon tekemisen vaihtoehtoina on toiminnon kyvykkyuden parantaminen esim. investoimalla. Toisena vaihtoehtona on strateginen ulkoistaminen, jolloin on huomioitava ulkoistamisen vaikutukset koko liiketoiminnalle.

Oikeassa yläreunassa on ruutu, johon sijoittuu toiminto, joka on yrityksen liiketoiminnalle tärkeä ja yrityksellä on hyvä kyvykkyys tehdä toiminto itse verrattuna

toimittajiin. Ensisijaisena ratkaisuna on pitää toiminto itsellä ja kehittää sitä, jotta tekninen etumatka pysyy muihin toimittajiin nähden.

Strateginen ulkoistaminen on myös vaihtoehto, jos yritys haluaa tiivistää ja keskittyä tiettyihin toimintoihin. Vasemmassa alareunassa on toiminto, jonka useampi toimittaja pystyy tekemään kyvykkäämmin kuin yritys itse, eikä toiminto ole yritykselle tärkeä. Tämänlainen toiminto on potentiaalisin vaihtoehto ulkoistettavaksi, jos toimittajamarkkinoissa ei ole suhteellisen suuria riskejä.

Oikeassa alakulmassa oleva toiminto ei ole yritykselle tärkeä, mutta toiminnon suorittaminen yrityksen toimesta on kyvykkäämpää kuin muilla toimittajilla. Tässäkin tapauksessa ulkoistaminen on mahdollista, mutta se edellyttää toimittajan tukemista ainakin alkuvaiheessa. Vaihtoehtona on myös pitää toiminto itsellä. (McIvor, Ronan 2005,7-8, 19).

Make or Buy-analyysiä suunnitellessa ja toteutettaessa on hyvä huomioida mahdollisen muutoksen toteutettavuus, käytettävyys ja hyödyllisyys. (Platts 1994, 4-17). Nämä kolme sanaa liittyvät läheisesti toisiinsa. Mietittäessä mahdollisen muutoksen toteutuksesta aiheutuvaa haittaa ja kustannuksia täytyy verrata siitä saatuun hyötyyn eli kilpailulliseen, sekä taloudelliseen etuun (Wöltje, J 2005, 64). Käytettävyyden arvioinnissa tulee ottaa huomioon mahdolliset työllistävät tai työvoimaa vapauttavat tekijät verrattuna muutoksen toteutukseen ja hyödyllisyyteen. Voidaan siis todeta, että mietittäessä yllä mainittujen kolmen sanan yhtenäisvaikutuksia saadaan aikaan mahdollisimman hyvä ja yrityksen tarpeisiin soveltuva linjaus tehtäessä Make or Buy -analyysia.



Kuvio 4. Make or Buy-analyysi

### 3.1.4 Ulkoistamisen haasteet ja ongelmat

Ulkoistaminen on hyvin yleinen toiminto nykyaikaisessa liiketoiminnassa. Sen avulla pyritään hankkimaan erinäisiä etuja, kuten säästöjä, tehokkuutta ja kilpailukykyä. Lopullinen ulkoistamisen päämäärä on taloudellinen hyöty, johon päästään esim. edellä mainituilla eduilla. Ulkoistaminen ei ole kuitenkaan yleisesti kovin yksinkertaista, siihen liittyy monenlaisia haasteita ja ongelmia erinäisissä tilanteissa. Ulkoistamisen liittyvät haasteet aiheutuvat suurelta osin erilaisista johtamistavoista verrattuna talon sisällä käytettäviin johtamismalleihin. Ulkoistaminen on johtamista yli organisaatio rajojen ja se vaatii erilaisia raportointi-, johtamis- ja osaamistaitoja. (Iloranta ym. 2012, 180) Toisaalta ulkoistamista ei aina suunnitella tarvittavan hyvin, mikä saattaa aiheuttaa ongelmia ja yllätyksiä, joihin ei ole varauduttu.

Ulkoistamista kohtaan esitetään myös kritiikkiä. Jotkut yritysjohtajat ovat sitä mieltä, että ulkoistaminen on merkki yrityksen hitaasta reagoinnista ympäristön ja globaalien maailman muutoksiin. Kehityksessä on jääty jälkeen tai kehitystä ei ole tehty ajoissa. Ulkoistamisella yritetään paikata jo tapahtuneita vahinkoja ja tappioita. Huomioon täytyy kuitenkin ottaa globaalien maailman nopea muuttumiskyky, joka saattaa tehdä oikea aikaisen reagoinnin jopa mahdottomaksi. (Iloranta ym. 2012, 182). Joidenkin kritiikoiden mukaan suuryritykset ovat edelläkävijöitä ja ne ovat johdattaneet

esimerkillä ulkoistamisen yleistymistä erikokoisissa yrityksissä. Suuryritykset ovat havainneet ulkoistamisesta mahdollisesti saatavat hyödyt kuten joustavuus, nopeus, innovatiivisuus ja alhaiset työvoimakustannukset. Näitä pidetään pienten yritysten vahvuuksina. Kriitikoilla on myös vahva mielipide, että suuryritykset paikkaavat omia puutteitaan luomalla verkostotaloutta. Näin suuryritykset saavat käyttöönsä edellä mainitut pienten yritysten vahvuudet. Pahimmillaan pienet alihankkijat saavat suuret riskit, jotka suuryritys siirtää pienille yrityksille. (Iloranta ym. 2012, 183)

Ulkoistamisen haasteita, jotka saattavat johtaa ulkoistamisen epäonnistumiseen:

1. Yritys ei tiedä selkeästi omaa ydinosaamistaan
2. Toimittajan valintaa ei ole tehty tarpeeksi perusteellisesti
3. Kustannuksia ja hyötyjä ei ole osattu arvioida oikein
4. Ulkoistamisen jälkeiseen johtamiseen ei ole varattu tarpeellisia resursseja
5. Ulkoista toimijaa ei osata johtaa
6. Ulkoistamisesta johtava muutos on aliarvioitu.

(Iloranta ym. 2012, 184-190)

Nykyisessä yritysverkostossa on paljon hienoja ja onnistuneita ulkoistamisprosesseja, joilla on luotu vahvoja kumppanuuksia. Tähän kuitenkin tarvitaan yritysten keskinäistä luottamusta, rehellisyyttä ja hyvää informaation kulkua. Asialla on kuitenkin kääntöpuolensa, sillä joissain tapauksissa verkoston ydinyritykset, joilla on suurin valta saattavat siirtää mahdollisimman suuren vastuun ja taloudelliset riskit pienille yrityksille. Tämänkaltaisissa tapauksissa johtava yritys polkee pientä yritystä ajamalla sokeasti oman yrityksensä etuja. Tästä voi aiheutua esim. pienen yrityksen toiminnan lopettaminen kannattamattomuuden takia, tietotaidon häviäminen, suurelle yritykselle palvelun taikka tuotteen saatavuus ongelmia. Ongelmat saattavat vaikuttaa myös kolmansiin osapuoliin esim. pienen yrityksen tuotannon täyttämällä, toimituksien viivästymisellä. Hyvällä yhteistyöllä ei pelkästään auteta omaa ja alihankkijan toimintaa, vaan sillä todennäköisesti saavutetaan luottamusta ja kunnioitusta myös koko yritysverkostossa. Lisäämällä yhteistyötä alihankkijoiden kanssa saavutetaan kilpailukykyinen markkina-asema ja kannattava toimintaympäristö mahdollisimman monelle toimijalle.

## 3.2 Toiminnanohjaus

### 3.2.1 Toiminnanohjaus osa yrityksen toimintaa

Yritysten idea on yleisesti tuottaa palveluja tai tuotteita markkinoille, joilta asiakkailta on mahdollisuus hankkia hyödykkeitä. On myös mahdollista, että yritys markkinoi omaa toimintaansa ja tuo julki yrityksen osaamista, joka mahdollistaa asiakkaiden yksilöllisten hyödykkeiden valmistuksen. Yrityksen tavoitteena on saada etua kyseisestä kaupankäynnistä tai saada suoraa taloudellista voittoa, jotta yrityksen toiminta olisi kannattavaa. Yrityksen hyödykkeiden laadukas tuottaminen on hankalaa ilman tarkkaa suunnittelua ja ohjausta. Varsinkin tuotannollisissa yrityksissä, jotka valmistavat useita erilaisia tuotteita korostuu suunnittelun tärkeys. Yritykset käyttävät toiminnanohjaukseen yleensä toiminnanohjausjärjestelmään suunniteltua ohjelmistoa, mikä edes auttaa ja helpottaa tuotteiden valmistusta. Järjestelmä tyypillisesti on laaja ja se tarkoituksena on tukea yrityksen kaikkia toimintoja. Usein se on myös räätälöity yrityksen tarpeisiin. Hyvin suunnitellun systeemin on vastattava neljään kysymykseen:

1. Mitä aiotaan tehdä?
2. Mitä sen teko vaatii?
3. Mitä meillä on?
4. Mitä me tarvitsemme?

Toiminnanohjausta voidaan pitää tasapainotteluna resurssien ja kysynnän välissä. Markkinat määrittävät mitä kysytään, paljonko ja milloin hyödykkeet tai palvelut tarvitaan. Näihin vaateisiin pyritään vastaamaan mahdollisimman hyvin yrityksen luomilla resursseilla. Resurssien luominen markkinoita vastaavaan kysyntään ei ole aina helppoa, koska kysyntä saattaa vaihdella hyvinkin nopeasti. Kysynnän ennustettavuus ei ole yksinkertaista ja siinä osutaan hyvin harvoin täydellisesti oikeaan. (J.R. Tony Arnold, Stephen N. Chapman, Lloyd M. Clive 2008, 20-21)

Toiminnanohjauksella yrityksen on tarkoitus ohjata muun muassa yrityksen tuotannollisia toimintoja, jotta tilattujen hyödykkeiden laatu, toimitusaika ja määrä

vastaavat asiakkaan vaatimuksia. Toiminnanohjaukseen käytetään yleensä toiminnanohjausjärjestelmää, jonka moduuleissa on käytettävissä useita tuotannonsuunnittelua helpottavia toimintoja. Toiminnanohjausjärjestelmä on oikein käytettynä elintärkeä tuotannon apuväline, varsinkin jos yrityksen toiminta on moninaista. Tuotannonohjaus on riippuvainen liiketoimintastrategiasta, jonka tulee olla koko yritystoimintaa ohjaava lähtökohta. Kaikki muut toiminnot rakentuvat strategian ohjaamana

### **3.2.2 Mitä on toiminnanohjaus?**

Toiminnanohjauksella on tarkoitus hallita ja suunnitella yrityksen eri tehtäviä ja toimintoja. Aiemmin on käytetty paljon käsitettä tuotannonohjaus toiminnanohjauksen sijaan. Modernina ja parempana terminä voidaan pitää toiminnanohjausta, koska yrityksen toiminta on moninaista. Sen hallintaan tarvitaan tuotannon ohella myös muita toimintoja, kuten jakelun, myynnin ja hankintojen hallintaa ja ohjausta.

Yrityksen toiminta voidaan jakaa erillisiin osatoimintoihin ja tehtäviin. Yrityksen sisällä voidaan tehdä satoja erilaisia suunnitteluun, valmistukseen ja materiaalinkäsittelyyn liittyviä tehtäviä. Ohjaus on eri tehtävien päätöksentekoa, suunnittelua, valvontaa ja toteutusta. Toiminnanohjauksella tavoitellaan mahdollisimman hyvää toimintojen organisointia ja ohjausta, jotta yrityksen tuotannolliset tavoitteet toteutuvat mahdollisimman korkealla tehokkuudella, tasokkaasti ja laadukkaasti. Toiminnanohjaus muodostuu yrityksen omien sääntöjen ja periaatteiden kautta, joita käytetään tuotannon suunnittelun ja toteutuksen pohjana.

Yrityksen liiketoiminta on kokonaisuus, jonka yhtenä osana toimii toiminnanohjaus. Toiminnanohjauksen on tarkoitus hallita ja ohjata eri resursseja niin, että esimerkiksi tuotannolle määritetyt tavoitteet toteutuvat. Yrityksen liiketoiminnan hallinta on eri osa-alueiden yhteen sovittamista, jotta osa-alueiden toiminta olisi toisia osa-alueita tukevaa. Yhteensovittamisella tavoitellaan yrityksen tavoitteiden toteutumista. Toisiaan tukevia osa-alueita ovat esimerkiksi markkinointi, hankinta, valmistus,

varasto, tuotesuunnittelu, jakelu ja toteutus. Liiketoiminnan kokonaisuohjauksen tärkeimpinä työkaluina pidetään budjettia sekä tavoitteiden määrittämiseen käytettäviä tunnuslukuja ja mittareita. (Haverila, M. & Uusi-Rauva, E. & Kouri, I. & Miettinen, A. 2009, 397)

### 3.2.3 Tunnusluvut ja mittarit

Toiminnanohjaukseen on olemassa lukuisia määriä tunnuslukuja, joita käyttämällä voidaan helpottaa toimintojen ohjaamista, suunnittelua, seuranta, kehittämistä ja tavoitteiden asettamista. Tunnuslukuja voidaan esimerkiksi käyttää tuotannonjohtamisen ja analysoinnin apuna, jotta eri osa-alueiden keskinäiset vaikutukset toteutuisivat ja olisivat mitattavissa. Yleisimmät yritysten käyttämät tunnusluvut ovat kustannustehokkuutta, tuottavuutta, tuotteiden laatua ja toimitusvarmuutta kuvaavat tunnusluvut. Kuitenkin, luotettavien tietojen saanti tuotantoprosessista saattaa olla hankalaa. Tästä syystä eri yritysten tunnuslukujen käytössä saattaa olla suuria eroja. (Haverila, M. ym. 2009, 398) Toiminnanohjauksen keskeisiä tunnuslukuja:

Taulukko 3. Toiminnan ohjauksen keskeiset tunnusluvut (Haverila, M. & Uusi-Rauva, E. & Kouri, I. & Miettinen, A. 2009, 399)

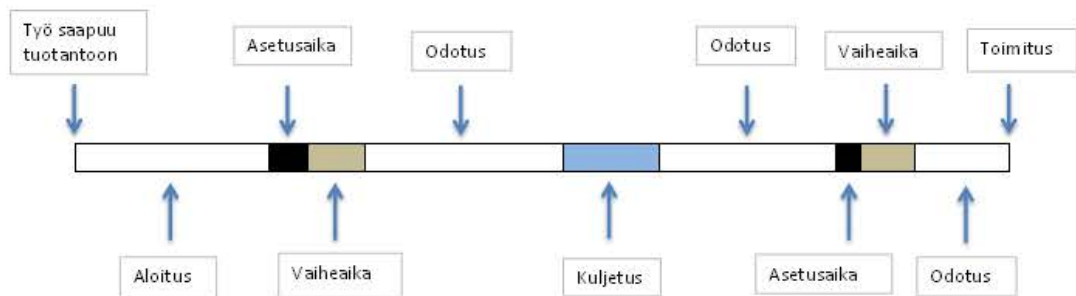
<p><b>Liiketoiminta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Myyntikate</li> <li>- Käyttökate</li> <li>- Jalostusarvo</li> <li>- Myyntimäärät</li> <li>- Valmistuksen määrät</li> <li>- Tilauskanta</li> </ul>	<p><b>Toimitusvarmuus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toimitusaika</li> <li>- Palvelutaso</li> <li>- Myöhästymiset</li> <li>- Jälkitoimitusten määrä</li> <li>- Läpäisy aika</li> </ul>
<p><b>Kustannustehokkuus ja tuottavuus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varastoon sitoutunut pääoma</li> <li>- Avainkoneiden tuottavuus</li> <li>- Avainkoneiden käyttösuhteet</li> <li>- Henkilökunnan tuottavuus</li> <li>- Valmistuksen läpäisy aika</li> </ul>	<p><b>Laatu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotteiden saanto</li> <li>- Virheellisten tuotteiden määrä</li> <li>- Reklamaatiot</li> </ul>



### 3.2.4 Tuotannollisen yrityksen keskeisiä ohjauskohteita

#### Läpäisy aika

Läpäisy aika on kokonaisaika, jonka toimitusketju tarvitsee toteuttaakseen tuotteen tai palvelun valmiiksi saattamisen. Tavallisimmat läpäisyajat ovat kokonaisläpäisy aika ja valmistuksen läpäisy aika. Kokonaisläpäisy aika kertoo tuotteen tekemiseen kuluvan ajan tilauksen saannista sen toimitukseen. Valmistuksen läpäisy aika kertoo tuotteen tekemiseen menevän ajan valmistuksen aloittamisesta sen valmistumiseen. Usein läpäisy aika koostuu suurimmalta osin odotusajoista. Tuotteen valmistukseen kuuluvat vaiheajat voivat olla vain murto-osa tuotteen valmistukseen kuluvasta läpäisy ajasta.



Kuvio 5. Tuotteen läpäisyajan rakenne. (Haverila, M. & Uusi-Rauva, E. & Kouri, I. & Miettinen, A. 2009, 401)

Lyhyet läpäisyajat tekevät yrityksen toiminnasta ketterämmän, tuottavamman ja kilpailukykyisemmän kuin pitkän läpäisyajan verrokkinsa. Läpäisyajojen lyhentämisellä on keskeinen rooli yritysten kehittämisessä, sillä sitä lyhentämällä on saavutettavissa hyvä toimituskyky, pienempi sitoutunut pääoma sekä korkea kuormitusaste. Nämä kaikki ovat toiminnanohjauksen keskeisiä tavoitteita. (Haverila, M. ym. 2009, 406)

Läpäisyajoja voidaan lyhentää pienentämällä valmistuserien kokoa ja poistamalla tuotannon välivarastoja. Valmistuserän koolla on suuri vaikutus läpäisy aikaan, sillä suurempi erä koko merkitsee pidempää läpimenoaika. Syynä on se, että suuremmat eräkoot aiheuttavat turhaa odotusaikaa eri vaiheiden väliin. Odotusaika kasvaa suhteessa erä kokoon, koska valmistuserä joutuu jonottamaan sitä kauemmin, mitä enemmän eriä on jonossa. Useissa valmistusprosesseissa voi esiintyä turhia välivarastoja työn vaiheiden välillä. Näiden varastojen poistamisella tai

minimoimisella on saavutettavissa nopeampi läpäisy aika. Siitä seuraa tyypillisesti, että samalla varastoinnista syntyvät välilliset kustannukset pienenevät. (Haverila, M. ym. 2009, 406)

Läpäisy aikojen pienentämiseen voidaan vaikuttaa myös selkeyttämällä tuotannon materiaalivirtoja. Selkeyttäminen tehdään poistamalla ristikkäiset materiaalivirrat siten, että työpisteiden paikat suunnitellaan valmistusvaiheiden mukaiseen järjestykseen. Tällä saadaan ohjausta selkeäksi ja mahdolliset turhat läpäisy aikoja hidastavat kuljetukset saattavat jäädä pois parhaimmillaan kokonaan. (Haverila, M. ym. 2009, 406)

Pienien eräkokojen esteenä voi olla pitkät asetusajat. Pitkät asetusajat voivat tehdä pienten eräkokojen käyttämisen taloudellisesti kannattamattomaksi, koska riippuen työsuunnittelun järjestelmistä ja muista siihen vaikuttavista tekijöistä työvaiheen kapasiteetista suuri osa saattaa mennä asetusten tekemiseen. Tästä syystä työvaiheen kannattavuus ja tehokkuus voivat kärsiä. Pienten eräkokojen käyttöönotossa on tärkeä suunnitella ja kehittää tekniset ratkaisut, jotta asetusajat saadaan mahdollisimman lyhyiksi. Tämä antaa mahdollisuuden kannattavalle toiminnalle käyttää pieniä eräkokoja. Teoriassa voidaan sanoa, että mitä lyhyemmät asetusajat, sen taloudellisesti kannattavampaa on käyttää pieniä eräkokoja. (Haverila, M. ym. 2009, 406)

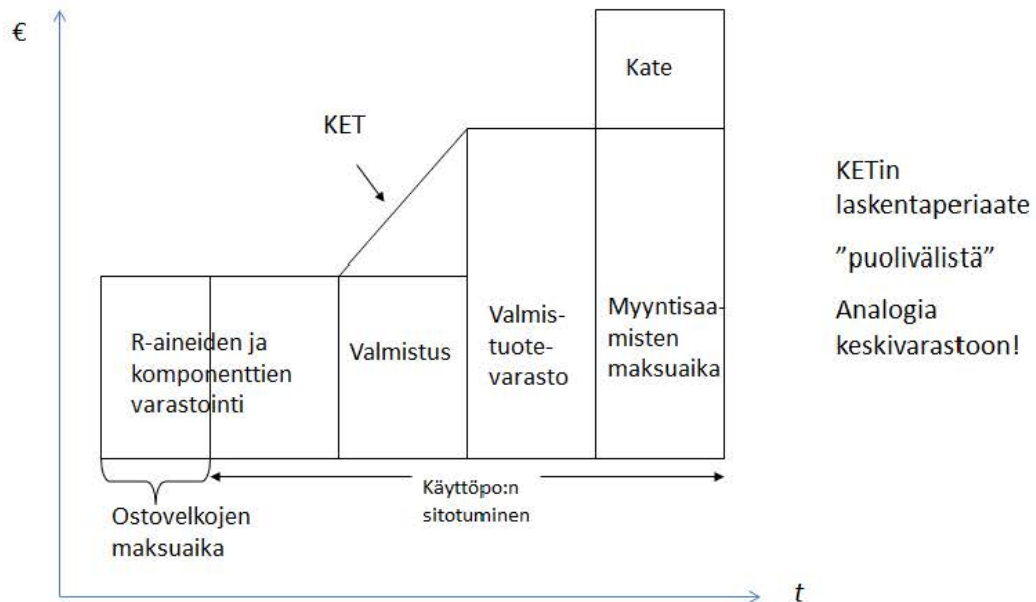
Läpäisy aikojen lyhentymisellä on tyypillisesti positiivinen vaikutus tuotantoprosessiin. Prosessin välilliset kustannukset pienenevät, koska toimintojen selkeyttämisen seurauksena ohjaus ja materiaalien käsittely tarvitsevat vähemmän työaika. Hallittu läpäisy aikojen lyhentäminen pienentää tuotantokustannuksia, mikä puolestaan lisää yrityksen kannattavuutta ja pienentää sitoutunut pääomaa. (Haverila, M. ym. 2009, 407)

### **Keskeneräinen tuotanto (KET)**

Läpäisy ajan lyhentämisellä on suuri merkitys, kun puhutaan keskeneräisestä tuotannosta, sillä lyhentämällä läpimenoaika saadaan myös pienennettyä keskeneräistä tuotantoa. Keskeneräinen tuotanto sitoo pääomaa, joten mahdollisimman pieni keskeneräinen tuotanto on yrityksen kannattavan toiminnan kannalta suotavaa. Keskeneräinen tuotanto on yksi yritysten yleisimmistä

mittareista, jota mitataan kuukausittain. Keskenäinen tuotanto on osa yrityksen tulosta. Seuraavasta kuvaajasta näkee hyvin keskenäisen tuotannon sitoutumisen yrityksen toiminnassa.

- Pääoman tarve ja sitoutuminen



Kuvio 6. Pääoman tarve ja sitoutuminen (Sipilä, J. 2013)

### 3.2.5 Toiminnanohjauksen tavoitteet

Toiminnanohjauksella tavoitellaan kapasiteetin korkeaa tuottavuutta, vaihtomaisuuden minimoimista, mahdollisimman hyvää toimitusvarmuutta ja lyhyttä läpäisyäikää. Toiminnanohjaus pyrkii saavuttamaan kyseiset tavoitteet ohjaamalla ja organisoimalla yrityksen eri toimintoja.

Taulukko 4. Toiminnanohjauksen keskeisimmät tavoitteet (Haverila, M. ym. 2009, 402)

<b>Toiminnanohjauksen keskeisimmät tavoitteet:</b>
<p><b>Kapasiteetin korkea tuottavuus</b></p> <p>Resurssit suunnitellaan mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön, jotta koneisiin ja tuotantotiloihin sitoutuneen pääoman tuotto saadaan mahdollisimman suureksi.</p>
<p><b>Vaihto-omaisuuden minimointi</b></p> <p>Valmistuksen ja materiaalitoimintojen ohjaus on suunniteltava niin, että raaka-aineisiin, keskeneräiseen tuotantoon ja lopputuotevarastoihin sitoutuu minimi määrä pääomaa.</p>
<p><b>Toimitusvarmuus</b></p> <p>Yrityksen toiminta on suunniteltava niin luotettavaksi, että luvatut toimitusajat pitävät.</p>
<p><b>Lyhyt läpäisy aika</b></p> <p>Toimitusketjun eri toiminnot optimoidaan siten, että läpimenoajat lyhenevät ja pitäen erilliset toiminnot tuotannollisesti kannattavina.</p>

### 3.3 Tekniikka ja järjestelmäkehitys

Nykyaikaisia yrityksiä ohjataan pitkälti toiminnanohjausjärjestelmien kautta ja näihin tehdään tarpeen mukaan omille yrityksille räätälöityjä osia. Näin ollen on perusteltua, että asiaa käsitellään tutkimuksen viitekehyksissä.

#### 3.3.1 Viivakoodit

Viivakoodit ovat merkkijonoja, joissa merkit ovat koodattu käyttämällä ennalta sovittua viivajärjestelmää. Tavallisimmissa viivakoodeissa ohuet ja paksut viivat sekä niiden välit muodostavat tarvittavan yhdistelmän, joka tarkoittaa tiettyä merkkiä. Viivakoodia luetaan laitteella, joka dekodaa koodin ymmärrettäväksi järjestelmään, laitteelle tai päätteelle. Viivakoodia voidaan lukea optisesti tai viivakoodista otettua kuvaa voidaan tulkita ohjelmiston avulla. Viivakoodit ovat keskeinen osa

automaattista tunnistamista ja tiedonkeruuta. (Järvi-Kääriäinen, T & Leppänen-Turkula, A. 2002, 64)

Viivakoodi on keksitty jo vuonna 1949. Keksijöinä toimivat Norman Woodland ja Bernard Silver. Keksintö perustuu morseaakkosten pisteisiin ja viivoihin. Pisteet venytettiin ohuiksi ja viivat paksuiksi viivoiksi. Viivakoodit yleistyivät 1970-luvulla, kun lukijat tulivat markkinoille. (Gs1 Finland viivakoodit.

[http://www.gs1.fi/content/download/4705/30095/file/1.4+viivakooditaulu\\_suomi.pdf](http://www.gs1.fi/content/download/4705/30095/file/1.4+viivakooditaulu_suomi.pdf))

Viivakoodin ja lukijan käyttö on moninkertaisesti käsisyöttöä nopeampaa ja vähentää käsisyötöstä syntyneitä virheitä. Viivakoodi on mahdollista lukea liikkeestä pitkänkin matkan päästä. Yksinkertaiset tarkastus- ja ohjaustoiminnot on mahdollista automatisoida, jolla saadaan luotua prosessiin tehokkuutta ja tarkkuutta. (Järvi-Kääriäinen, T ym. 2002, 64)

Käytetyin ja tärkein viivakoodi on EAN-UCC (European Article Numbering- Uniform Product Code). Sitä käytetään kansainvälisesti tiedonsiirrossa tavaroiden tai palveluiden toimitusketjuun osallistuvien osalta. EAN-koodi on alun perin kehitetty vähittäiskauppaa varten, mutta sen käyttö on laajentunut useiden muiden toimialojen käytettäväksi. Viivakoodeja käytetään laajalti esimerkiksi tilaus-toimitusketjun eri vaiheissa. Uusimmat viivakoodit kuten 2D-koodit ja QR-koodit antavat mahdollisuuden tallentaa suurenkin informaatio määrän viivakoodin sisälle. Viivakoodit ovat tällä hetkellä yleinen ja paljon käytetty teknologia, jolla tehdään automaattista tunnistamista. (Järvi-Kääriäinen, T ym. 2002, 64)

Yrityksessä viivakoodia voidaan käyttää erilaisen tiedon tuomiseen. Esimerkiksi tuotannossa viivakoodin avulla voidaan hakea automaattisesti työhön kuuluvat työohjeet tai piirustukset ilman, että niitä täytyy alkaa etsimään järjestelmästä. Työn kuittauskin voidaan hoitaa viivakoodin avulla. Tämän tulisi estää väärän työn kuittamisen ja siten nopeuttaa toimintaa. Viivakoodin oikeasta käytöstä voidaan saada huomattavaa tehokkuutta yrityksen eri toimintoihin.



Kuvio 7. Sandvikin tuotetarran viivakoodi

### 3.3.2 Tietojärjestelmän kehittäminen

Tietojärjestelmän kehittäminen nousee esille kun halutaan kehittää yrityksen toimintaa tai sitä palvelevia järjestelmiä. Perusteita voivat olla toiminnan tehostaminen, asiakkaan tarpeet, uusi tekniikka tai jokin toinen kehityshanke. Tietojärjestelmä kehittäminen voi olla myös vähäistä järjestelmän optimointia, jotta se pystyisi palvelemaan yrityksen toimintoja mahdollisimman hyvin.

Tietojärjestelmän kehittäminen on systemaattista, jossa kaikki osa-alueet ja niiden vaikutus toisiinsa otetaan huomioon. Tietojärjestelmän kehittämistä ja siihen liittyviä eri vaiheita kutsutaan tietojärjestelmän elinkaareksi. Kehittämisen vaiheita ovat esitutkimus, vaatimusmäärittely, järjestelmäanalyysi, suunnittelu, toteutus, testaus, käyttöönotto ja lopuksi ylläpito. (Pohjonen, R. 2002, 26)

Esitutkimusvaiheessa on tarkoitus tutkia hankkeen toteuttamisen edellytyksiä. Tarkoituksena selvittää onko järjestelmän kehittäminen mahdollista ja onko siitä mahdollisesti mitään hyötyä. Tärkeää myös selvittää kehityksen tavoitteet ja millaisia ratkaisuja sen kehittämiseen voisi olla. Käytännössä esitutkimuksen tehtävä on selvittää tietoja kehityksestä päättävälle elimelle. Samalla se määrittää lähtökohdat mahdolliselle kehittämiselle. Päättävä elin (yrityksen johto) tekee kehittämispäätöksen esitutkimuksen tietojen perusteella. Esitutkimusraportin olisi hyvä sisältää:

1. Nykytilanteen kuvaaminen
2. Ongelmien kuvaus, joita aiotaan parantaa
3. Kuvaukset osa-alueista, joita kehitys koskee
4. Alustavat järjestelmän tavoitteet ja määrittelyt
5. Eri toimintavaihtoehdot
6. Alustava kehittämissuunnitelma

(Pohjonen, R. 2002, 27)

Vaatimusmäärittelyssä tuodaan esille eri osa-alueiden järjestelmälle asettamat vaatimukset. Tässä ei oteta kuitenkaan kantaa miten asetetut vaatimukset käytännössä täytetään. Vaatimuksia on kahdenlaisia, toiminnallisia ja ei-toiminnallisia. Toiminnalliset määrittävät, mitä järjestelmän on tarkoitus tehdä. Ei-toiminnalliset taas määrittävät reunaehdot, jotta toiminnalliset vaatimukset täyttyvät. Vaatimusmäärittelyä tehdessä on tärkeää, että siihen osallistuu mahdollisimman paljon eri osa-alueiden edustajia, jotta kaikkien vaatimukset saadaan osaksi vaatimusmäärittelyä. Ongelmaksi vaatimusmäärittelyssä voi nousta vaatimusten ristiriitaisuus ja siksi on tärkeä työstää vaatimuksia riittävässä määrin kehittämisen onnistumisen varmistamiseksi. On myös mahdollista, että vaatimukset saattavat luoda lisävaatimuksia. On siis erityisen tärkeää hallita vaatimusmäärittelyt kehittämisprosessin osana. (Pohjonen, R. 2002, 28)

Vaatimukset ovat hyvin tärkeä osa tietojärjestelmän elinkaaren seuraaville vaiheille. Siksi on tärkeää, että vaatimusmäärittelyn dokumentaatio on hoidettu kunnolla.

Vaatimusmäärittelydokumentin olisi hyvä sisältää seuraavat asiat:

1. Kehittämishankkeen toimeksianto
2. Yleiskuvaus kohdejärjestelmän nykytilasta
3. Kuvaus kohdejärjestelmästä ja siihen liittyvistä tavoitteista
4. Toiminnallisten vaatimusten kuvaukset
5. Ei-toiminnallisten vaatimusten kuvaukset
6. Jokaisen toiminnallisen vaatimuksen kuvaus
7. Jokaisen ei-toiminnallisen vaatimuksen kuvaus
8. Vaatimukset numeroituina ja priorisoituina
9. Lisäselvitykset.

(Pohjonen, R. 2002, 29)

Järjestelmäanalyysi on kehitettävän järjestelmän määrittely. Tässä vaiheessa on tarkoitus selvittää, mitä kehitettävän järjestelmän olisi tarkoitus tehdä.

Vaatimusmäärittelyn vaatimuksien kautta on tarkoitus tehdä kehittämisen toiminnallinen määrittely, jonka tarkoituksena on luoda looginen kuvaus

kehitettävän järjestelmän toiminnoista. Toiminnallisen määrittelyn olisi hyvä sisältää seuraavat asiat:

1. Yleiskuvaus kehitettävän järjestelmän tarkoituksesta
2. Järjestelmän ympäristön kuvaus
3. Järjestelmän toiminta yleisesti
4. Kuvaus järjestelmän käyttäjistä
5. Järjestelmän käytön oletuksien ja riippuvuuksien kuvaus
6. Jokaisen toiminnon yksityiskohtainen kuvaus
7. Tietojen ja tietokantojen kuvaukset
8. Rajapintojen kuvaukset
9. Suorituskyvyn, käytettävyyden, virhetilanteista toipumisen ja turvallisuuden määrittelyt
10. Järjestelmän tai toteuttamisen rajoitteet

(Pohjonen, R. 2002, 31-32)

Kun edellisissä vaiheissa on saatu kuvattua, miksi järjestelmää kehitetään ja mitä järjestelmä tekee kehityksen jälkeen, on loogisen suunnittelun vaihe. Tavoitteena suunnitella, miten järjestelmän kehittäminen toteutetaan. Suunnittelun on tarkoitus luoda tekninen määrittely, joka kuvaa kehittämisen toteutuksen. Suunnittelu on yleensä kaksijakoinen. Se jaetaan arkkitehtuuri- ja moduulisuunnitteluun. Arkkitehtuurisuunnittelun on tarkoitus määrittää kehitettävän järjestelmän rakenne, niin että se jaetaan pieniin osa-alueisiin, joita yksittäiset suunnittelijat voivat suunnitella ja toteuttaa. Rakenteelle tärkeitä ovat moduulit. Moduuli on kokonaisuus, joka kokoaa kaikki tietyn kokonaisuuden toiminnot yhteen. Moduuli kommunikoi ympäristön kanssa. Saadessaan syötteen tai käskyn moduuli reagoi näihin halutulla tavalla. Arkkitehtuurisuunnittelun tarkoituksena luoda mahdollisimman yksinkertaisia ja itsenäisiä moduuleja, joiden välillä on mahdollisimman pieni määrä kytkentöjä. Mitä enemmän kytkentöjä on, sitä hankalempi järjestelmä on testata ja ylläpitää. (Pohjonen, R. 2002, 32)

Moduulisuunnittelulla tarkoitetaan moduulien sisäisen rakenteen suunnittelua. Moduulisuunnittelussa on tärkeää pyrkiä pieneen moduulikokoon, sillä suuret moduulit ovat monimutkaisia. Suurien moduulien monimutkaisuuden takia



moduuleja on hankalampi ylläpitää verrattuna pieniin moduuleihin. (Pohjonen, R. 2002, 33)

Suunnitteluvaihe ja tätä seuraava toteutusvaihe, implementointi, kulkevat hyvin usein rinnakkain ja ovat vastavuoroisessa vuorovaikutuksessa luodessa/kehittettäessä toimivaa tietojärjestelmää. Toteutusvaihe on suoraviivainen prosessi, mikäli alkuvaiheet ovat suoritettu asianmukaisesti. Toteutusvaiheessa on hyvä huomioida muutama merkittävä seikka:

1. Sovellusalue: kaikki toteutusvälineet eivät sovi kaikkiin sovellusalueisiin.
2. Käytetyt menetelmät ja ohjelmistotuotannon mallit ovat erilaisten toteutusvälineiden käytön edellytys
3. Tehokkuusvaatimukset: käytössä olevien toteutusvälineiden rajaaminen
4. Toteutus- ja käyttöympäristö: tiettyjen toteutusvälineiden tukeminen ja edellyttäminen

Toteutuksen onnistumiseen vaaditaan vielä tärkein seikka edellä mainittujen lisäksi. Toteutuksen tulee vastata sille asetettuja vaatimuksia sekä olla toiminnallisen ja teknisen määrittelyn mukainen.

Toteutusvaiheen hankalimpia yksityiskohtia ovat siirrettävyys sekä ylläpidettävyys. Näihin ongelmiin ratkaisuna on ohjelmiston rakenteen asianmukainen suunnittelu sekä kurinalainen toteutus. (Pohjonen, R. 2002, 34-35)

Toteutusvaihetta tulee seurata testausvaihe, jonka tarkoituksena on löytää toteutetusta ohjelmistosta virheitä. Testaus toteutetaan yleensä monella tasolla, V-mallin mukaisesti. Testaus jaetaan kolmeen osaan. Moduulitestaukseen, jossa etsitään virheitä yksittäisistä moduuleista. Integrointitestaukseen, jossa virheitä puolestaan etsitään moduulien yhteistoiminnasta. Sekä järjestelmätestaukseen, jossa virheitä etsitään koko järjestelmän toiminnoista ja suorituskyvystä.

Täydellisen kattava testaus on mahdotonta toteuttaa, sillä parhaallakin testauksella saadaan selville vain virheiden olemassaolo eikä niiden täydellistä puuttumista. (Pohjonen, R. 2002, 35-36)

Testauksen jälkeen järjestelmä voidaan ottaa käyttöön. Tärkeitä huomioita käyttöönotto vaiheessa ovat muun muassa olemassa olevien tietojen, tiedostojen ja

tietokantojen siirtäminen uuteen järjestelmään, aikaisempien tai rinnakkaisten järjestelmien olemassa olon huomiointi sekä käyttäjien ja ylläpitohenkilökunnan kouluttaminen. Lisäksi käyttöönoton suunnittelussa tulee huomioida muutokset fyysisessä ja teknisessä ympäristössä. (Pohjonen, R. 2002, 37)

Koko ohjelmisto ei ole vielä valmis sen käyttöönoton jälkeen, vaan edessä on vielä prosessin pisin vaihe, ylläpito. Ohjelmistoa ylläpidetään huolehtimalla järjestelmän toimintakunnosta virheiden korjauksilla, jatkokehityksillä sekä muilla muutostoimenpiteillä. Ko. vaiheessa voidaan erottaa neljä eri perustapausta korjaava ylläpito, sopeutuva ylläpito, täydentävä ylläpito sekä ennakoiva ylläpito. Perustapauksissa tarkoituksena on korjata havaittuja järjestelmän käyttöönoton jälkeisiä virheitä, siirtää järjestelmä uusiin ympäristöihin, toteuttaa uusia ominaisuuksia järjestelmään sekä keskittyä järjestelmän tai sen dokumentaation tason parantamiseen tulevaisuutta ajatellen. (Pohjonen, R. 2002, 37)

Puutteellinen dokumentaatio vaikeuttaa usein ylläpitoa, sillä ilman asianmukaista dokumentaatiota, prosessin alkuvaiheita on vaikea jäljittää ja niissä tehtyjä ratkaisuja on vaikea ymmärtää. Järjestelmästä tulisi käyttöönottovaiheessa olla olemassa kattava dokumentaatio ja dokumentaation tulisi olla jatkuvaa tästä eteenpäinkin. Dokumentaatio tulisi myös tallettaa siten, että se olisi helposti löydettävissä ja kehityksen ohessa syntynyt oheismateriaalia olisi myös saatavilla. (Pohjonen, R. 2002, 38)

Hyvin suunniteltu ylläpitovaihe säästää pitkällä tähtäimellä huomattaviakin summia, vaikka tulokset eivät olisikaan aluksi näkyvissä. Siis jo järjestelmän määrittely- ja suunnitteluvaiheessa kannattaa uhrata resursseja ylläpitovaiheeseen. (Pohjonen, R. 2002, 38)

#### **4 Tutkimuksen toteuttaminen kohdeyrityksessä**

Tutkimus toteutettiin HT Laserin tiloissa paneutumalla muutaman kuukauden ajan tutkittaviin tuotantovaiheisiin. Tutkimuksen edistyessä hankittiin aiemman materiaalin lisäksi tarvittaessa kyseisiin osa-alueisiin liittyvää kirjallisuutta ja tietoa.

Tutkimuksen tärkeänä osa-alueena tutkimustiedon hankkimiseksi ja tiedonlähteenä konsultoitiin yrityksen pitkäaikaisia työntekijöitä, joilla oli valmiiksi käsitys tutkimukseen liittyvistä muuttujista ja prosessin vaiheista. Konsultoinnilla oli suuri merkitys, kun saatiin näkemyksiä ja kehitysehdotuksia tuotantoketjun vaiheisiin. Tarkoituksena oli saada mahdollisimman selkeä ja aukoton kokonaiskuva tutkimuksen liittyvistä tuotantovaiheista ja niiden ongelmista. Konsultointeja toteutettiin havainnoinnin ja haastattelujen avulla epämuodollisempien keskustelujen ohella.

#### **4.1 Tutkimuksen taustat**

Kuten johdannossa todettiin, tutkimus sai alkunsa kohdeyrityksen asiakkaan intressistä vähentää pakkaustarvikkeiden käyttöä ja yksinkertaistaa lavojen kokoa. Asiakas on esittänyt vaatimuksen, että pakkausmateriaalit ovat mahdollisimman paljon kierrätettävää materiaalia ja että turhaa pakkaamista vältetään. Tästä syystä koko asiakkaan tuotantoketjusta tavoitellaan ainakin pieneltä osin nykyistä ympäristöystävällisempää. Samalle sen arvioidaan palvelevan myös kohdeyrityksen toimintaa samalla tavalla. Tavoitteena on, että vakioiden pakkauksia EUR -lavoille saadaan yksinkertaistettua tavaran toimitusta, sillä näin kaikki lavat ole sattumanvaraisesti valittuja ja siten erikokoisia. Aiemmin hankitun tiedon perusteella on havaittu, että käytössä olleet lavat ovat olleet satunnaisen kokoisia myymälälavoja.

Toimeksiannon mukaisesti tässä tutkimuksessa keskitytään tutkimaan tuotantoketjua Sandvikin osalta ja selvittämään kuinka voidaan parhaalla mahdollisella tavalla vastata asiakkaan vaatimukseen ja toiveisiin.

Samalla toki on tarkoitus saada perusteltua tutkimustietoa kohdeyrityksen operaatioiden kehittämiseen tuottavuuden kehittäminen painopisteenä. Tavoitteena on, että tunnistettaisiin prosesseissa kehityskohteita. Mahdolliset muutokset ja kehitysehdotukset esitetään työn tulososiossa. Tavoitteena on aikaansaada toteuttamiskelpoisia kehitysehdotuksia, joiden hyödyllisyys osoitetaan tutkimuksessa päätöksen teon tueksi.

## 4.2 Nykytilan kuvaus

### 4.2.1 Maalausprosessi

Tutkimuksen toimeksiannon mukaisesti maalausprosessin osalta tutkimuksessa keskitytään tuotantoketjun loppuvaiheeseen Sandvikin tuotteiden osalta.

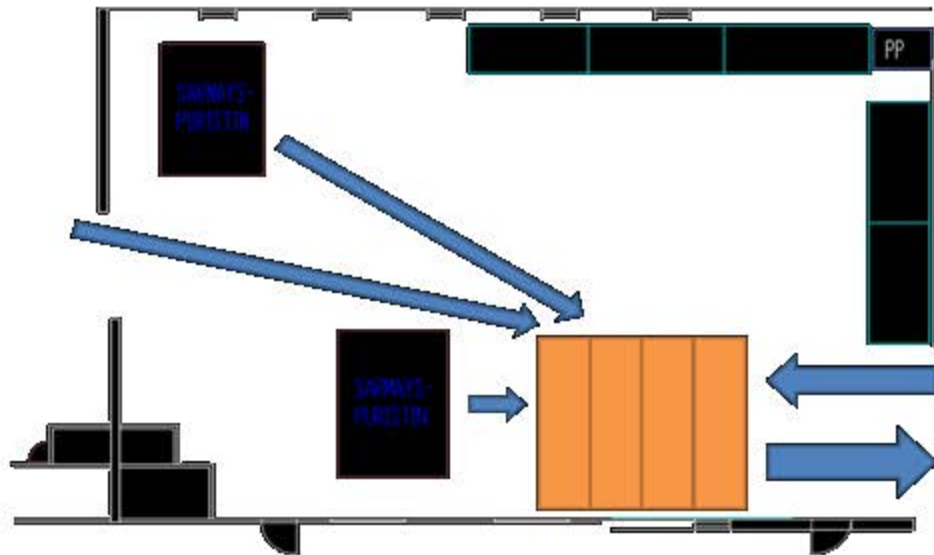
Tuotantoketjun tarkasteltava osuus rajautuu tuotteiden maalaamoon lähettämisen ja niiden edelleen toimittamiseen asiakkaalle. Tutkimuksen kannalta ei ole perusteltua käsitellä tuotantoprosessiin liittyviä muita vaiheita.

Nykytilan kartoittamisen ja analyysin perusteella on todettavissa, että toimitusprosessin kannalta Sandvikin tuotteet ovat suhteellisen hankalia käsitellä tehokkaasti, koska tuotteiden massat saattavat vaihdella pienistä 50 gramman tuotteista muutaman sadan kilogramman tuotteisiin. Näiden tuotteiden tuotanto on pääsääntöisesti tilausohjautuvaa, siis tuotteet valmistetaan asiakkaan impulssista, tilauksesta. Vain pieni osa Sandvikille valmistettavista tuotteista valmistetaan varasto-ohjautuvasti. Varasto-ohjautuvia tuotteita on alle 1 % kaikista Sandvikille toimitettavista tai toimitetuista tuotteista. Varasto-ohjautuvat tuotteet on sovittu Sandvikin kanssa ja kyseisiä nimikkeitä päivitetään tarpeen tullen. HT Laser huolehtii varastosta ja on sitoutunut täyttämään omissa tiloissa sijaitsevaa varastoa, kun varastosaldot laskevat alle määritetyn tason. Tilausprosessin uudelleen suunnittelun kannalta Sandvikin suuri volyyymi on haasteellinen, koska maalattavia nimikkeitä toimitetaan kuukaudessa n. [REDACTED] tilausrivin verran. Sandvikin tilausrivien volyyymi on HT Laserin kannalta merkittävä osa tulosta. Riveinä laskettuna Sandvikin osuus on noin [REDACTED] % kaikista Keuruun toimittamista tuotteista. Sandvik on merkittävin asiakas Keuruun yksikölle, kun tarkastellaan toimituksia riveinä.

Tuotteet pakataan maalausta varten sillä hetkellä saatavilla oleville lavoille. Tämän havaittiin olevan keskeinen ongelma, koska käytössä on usean kokoisia lavoja. Se hankaloittaa merkittävästi prosessin suunnittelua ja yksinkertaistamista.

HT Laserilla on jonoiksi merkitty alue, joihin maalattavat tuotteet välivarastoidaan ennen maalaukseen pakkaamista ja toimitusta. Tähän alueeseen saapuu

keskeneräisiä tuotteita seitsemästä eri työvaiheesta. Alue on tuotantoketjun yhdistävä piste, mikä kokoaa tuotevirrat yhteen. Alue koostuu neljästä eri jonosta. Jokainen jono on tarkoitettu yhdelle neljästä suurimmasta alihankkijasta. (kuva 2.) Jono on mitoitettu EUR-lavan leveydelle ja siihen mahtuu 3 EUR-lavaa peräkkäin.



**Kuvio 8. Alihankinnan ruudukko**

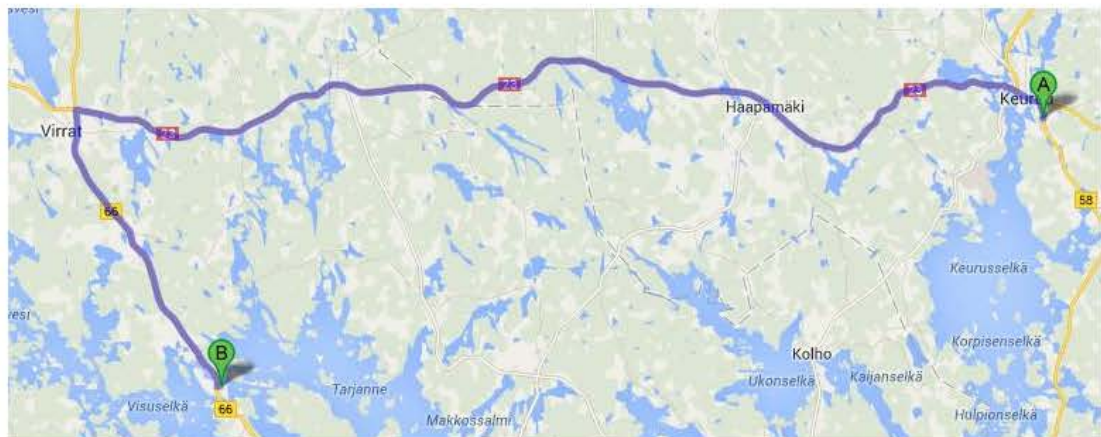
Maalaukseen lähetettäessä tarkastetaan, että tuotteita on oikea määrä ja tuotteet lajitellaan eri lavoille maalauksivärin mukaan. Värilajittelun on tarkoitus helpottaa tuotteiden lajittelua maalaamossa. Ennen tuotteiden kuljettamista maalaamoon lähetettävillä tuotteilla tehdään ostotilaus. Ostotilaukselle lisätään jokainen maalaukseen ko. kuljetuksella lähetettävä tuoterivi.

Ostotilaus luodaan toiminnanohjausjärjestelmän kautta, jonka tilausrekisteriin on määritetty kyseisen tilauksen tuotteen maalauksityön hinta. Kyseistä ostotilausta tehtäessä käytetään kyseisiä tuoterivejä ja ne liitetään tehtävälle ostotilaukselle riviksi. Jokainen rivi täytyy liittää erikseen hakemalla se työnumeron kautta. Kun ostotilaus on tehty, ovat tuotteet valmiita kuljetukseen. Ostotilauksesta tulostetaan myös kopio, jonka perusteella tehtävään nimetty henkilö kuittaa tuoterivit työjonolle lähteneeksi maalaukseen. Tämä näyttäisi parantavan tuotteiden seurattavuutta. Ostotilauksen lisäksi tuotteiden mukaan liitetään tuoterivin työkortit, jotta tuotteet ovat tunnistettavissa. Kuljetus hoidetaan HT Laserin omalla kuorma-autolla, jolla hoidetaan kuljetukset lähimpien alihankkijoiden kanssa. HT:n kuorma-auto käy keskimäärin kolme kertaa viikossa maalaamossa. Kiiretapauksissa kuorma-auto

saattaa käydä viisikin kertaa viikossa. Joitain kiireellisiä toimituksia saatetaan hoitaa muillakin kuljetuskalustoilla. Tarvittaessa käytössä on muutama paikallinen kuljetusyritys, jotka voivat hoitaa kuljetuksia mikäli kohdeyrityksen omalla kuljetuskalustolla ei ehditä hoitaa kaikki kuljetuksia.

Tuotteet toimitetaan maalattavaksi Suomenselän jauhemaalaukseen Oy:hyn, joka sijaitsee Visuvedellä. Keuruun ja Visuveden etäisyys on noin 70 km (ks.kuva2). Maalausvaihe on suhteellisen nopea, sillä sen läpimenoaika on keskimäärin 2 päivää silloin kun vaihe alkaa tuotteiden lähtiessä HT:lta ja vaihe on valmis kun ne saapuvat takaisin maalaamosta. Näin maalausvaihetta voidaan pitää kuljetukset mukaan lukien nopeana osana tuotteen valmistusta. Tämä kertoo myös sen, että Suomenselän jauhemaalausta voidaan pitää ainakin toimitusnopeutensa puolesta erinomaisena alihankkijana.

Maalaamossa tuotteet paketoidaan hyvin kuljetusta varten, jotta maalipinta ei kolhiinnu kuljetuksen yhteydessä. Pakattujen tuotteiden mukaan liitetään niihin liittyvät työkortit ja samalla joihinkin satunaisiin lavoihin kiinnitetään ostotilauksen kopio, johon on ympyröity maalaamosta lähetetyt rivit. Tutkimushavainnoin mukaan tämä toteutetaan näin siksi, että ostotilaus kopion perusteella voidaan maalatut rivit merkitä saavutetuiksi järjestelmässä. Muuten ne jäisivät järjestelmään keskeneräisenä tuotantona. (Keskustelu alihankkijan kanssa 13.3.2013)



Kuvio 9. Reitti Keuruu- Visuvesi

#### 4.2.2 Toimitusprosessi

Yrityksen oma kuorma-auto tuo valmiiksi maalattut tuotteet paluukyydillä Keuruulle, kun on ensin purkanut maalattavat tavarat maalaamoon. Tutkimuksessa havaittiin, että maalaamosta tulevat lavat sisältävät tuotteita sekaisin eri toimituspäiville ja eri toimituspaikkoihin. Tämä estää sujuvan edelleen toimituksen asiakkaalle, sillä lavat pitää purkaa, lajitella ja paketoida uudelleen. Tuotteiden käsittely täytyy tehdä varovaisesti, jotta maalattujen tuotteiden maalipinta ei kärsi siirrettäessä. HT Laserin Keuruun yksiköstä tehdään toimituksia neljään eri Sandvikin toimipaikkaan Suomessa. Näihin kaikkiin toimipaikkoihin on muuten samanlaiset toimituskäytännöt, lukuun ottamatta Sandvikin varaosatoimintoja. Sandvikin varaosapuolelle menevään lähetykseen otetaan kahdenkertaisesti varmistetut lähetteet, sillä toiset lähetteet ovat osien mukana paketin sisällä ja toiset kopiot ovat paketin päällä lähetyslistataskussa. Toinen poikkeava asia varaosapuolelle lähetettävissä tuotteissa on se, että tuotteet voidaan lähettää Sandvikille vaikka toimituspäivä olisi vasta viikon päästä. Havainnoinnin ja haastattelutiedon mukaan Sandvikin kanssa on sovittu muihin yksiköihin lähetettävistä tilauksista, että saman viikon toimitukset saa toimittaa heti kun tavara on valmistunut. Toisena asiana on sovittu, että seuraavan viikon maanantain tavaraa saa toimittaa edellisen viikon perjantaina. Toimituksen kannalta edelliset sovitut asiat on hyvä muistaa ja niitä on syytä noudattaa, ettei toimitusvirheitä synny. Toimitusvirheistä aiheutuisi turhaa haittaa yrityksen toimitusvarmuudelle ja luotettavuudelle. (Haastattelu Sandvikin vastuunmyyjän kanssa 21.3.2013)

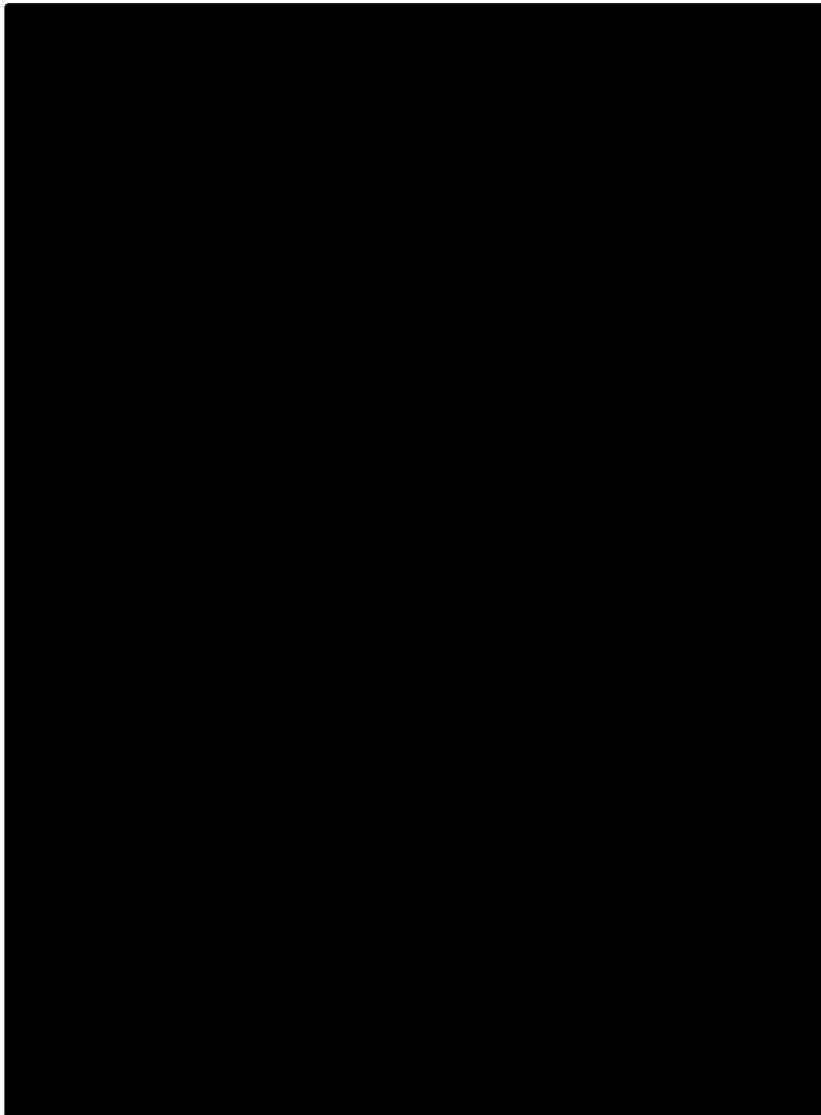
Pakkausprosessin vaiheet:

1. Maalaamosta tulevilta lavoilta kerätään saman toimituspäivän ja toimitusosoitteen omaavia tuotteita.
2. Jokaisen tuoterivin yhteen kappaleeseen liimataan tuotetarrat, josta löytyy tuotetiedot, tilausnumero ja Sandvikin projektitunnus.
3. Tuotteet paketoidaan asiaan kuuluvalla tavalla, jotteivät osat vahingoitu kuljetuksen aikana.

4. Pakatun paketin sisältävistä toimitusriveistä tehdään toimitus toiminnanohjausjärjestelmä kautta. Toiminnanohjausjärjestelmän kautta tulostetaan lähetteet, rahtikirjat ja osoitelaput.
5. Rahtikirjat ja lähetteet allekirjoitetaan. Lähetteet laitetaan lähetyslista pusseihin ja liimataan pakkauksen päälle osoitelapun kanssa.
6. Asiakkaan valitsema rahtiyritys käy noutamassa valmiit pakkaukset ja toimittaa asiakkaalle.

Sandvikin tämän hetkinen tuotannon läpäisyajan keskiarvo on 16 päivää. Keskiarvo on laskettu 45 peräkkäisen tuotteen tuotannon läpäisyajasta. Läpäisyajan keskiarvoa voidaan pitää luotettavana, sillä samoista tuotteista laskettu mediaani antaa myös 16 päivän läpäisyajan. Merkillepantavaa on, että tutkitussa aineistossa mediaani ja keskiarvo ovat käytännössä sama.

**Taulukko 5. Läpimeno aikojen taulukko**





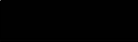
### 4.3 Tutkimuksen tulosten hyödyntäminen toiminnassa

Nykytilaa kartoitettaessa huomattiin muutamia työläitä vaiheita, joiden tehostamista voitaisiin tutkia ja selvittää. Päällimmäisenä nousee esille maalaamon ostotilauksen tekeminen, joka on jonkin verran työläs ja jättää mahdollisuuden huolimattomuusvirheille. Varsinkin kun mietitään, että käsiteltävien rivien määrä on huomattavan suuri. Ostotilauksen tekemiseen voisi kehittää telemaattisen järjestelmän, esimerkiksi viivakoodin käyttöön perustuvan järjestelmän.

Tutkimuksessa huomattiin myös, että toimitusketjussa on yksi selvästi tarpeeton kuljetus, joka kasvattaa läpimenoajan pituutta pahimmassa tapauksessa 3 päivää. Läpimenoaika kasvaa, koska valmiit tuotteet pakataan maalaamossa hyvin ja toimitetaan HT Laserille uudelleen pakattavaksi. Tästä aiheutuu turhaa työtä pakkaamoon ja samalla läpimenoaika kasvaa. Alihankkijan kanssa voisi kehittää systeemin, jolla tuotteet saataisiin lähetettyä suoraan maalaamosta asiakkaalle.

#### 4.3.1 Pilottitutkimus tutkimushavaintojen perusteella

Maalaamoon lähtevien kohdalla lähdettiin miettimään jotain tekniikkaa, joka helpottaisi, nopeuttaisi ja loisi lisää varmuutta ostotilauksen luomiseen. Viivakoodia pidettiin hyvänä tekniikkana juuri näihin tarpeisiin. Ensin lähdettiin selvittämään järjestelmän toimivuutta siihen, että ostotilaukselle liitettävät rivit voitaisiin liittää työkorttiin merkattavalla viivakoodilla suoraan ostotilaukselle. Asiaa tutkiessa kävi nopeasti selväksi, että tämänkaltaista linkitystä ei ollut automaattisesti olemassa. Eikä sen luomiseen ollut mahdollisuutta tämän työn yhteydessä. Asiaa tutkittaessa huomattiin kuitenkin olemassa olevan mahdollisuuden, jolla työjonoihin pystyttiin linkittämään kuittausvaihe viivakoodia käyttäen. Viivakoodin linkittämisellä saatiin maalauksen vaihe kuitattua aloitetuksi työkorttiin linkitetyllä viivakoodilla. Tästä saatu hyöty ei ollut samaa luokkaa kuin laskennallisesti ostotilauksen viivakoodia käyttämällä olisi voitu saavuttaa. Työjonoille kuittaus kuitenkin nopeutui ja sen

varmuus kasvoi, koska kirjoittamalla tulleet inhimilliset virheet vähenivät. Kuittaus pystyttiin myös tekemään ostotilausta tehdessä, joten työjonoille aloituksen kuittaamista ei tarvinnut tehdä enää erikseen. Mitattuna ajallinen kokonaishyöty tästä oli noin 12 minuuttia yhtä ostotilausta kohden. Laskennallinen vuosisäästö on  (Liite 1.).

Tutkittaessa löydetty turha kuljetus oli tutkimuksen kannalta kiintoisa. Sen poistamisella näyttäisi olevan mahdollista osaltaan parantaa yrityksen toiminnan kannattavuutta. Turhan kuljetuksen poistaminen tarkoitti käytännössä sitä, että Sandvikin tavarat lähetettäisiin asiakkaalle suoraan maalaamosta. Turhan kuljetuksen poistamisen kannattavuutta selvitettiin Make or Buy -analyysin kautta.

Tutkimuksen tuotteiden osalta Make or Buy -analyysillä saatiin aika selkeä ratkaisu, sillä kyseiseen toimintoon yritykseltä ei löydy sellaista ammatillista etua, johon mikään muu toimija ei pystyisi. Sandvikin tuotteiden pakkaaminen ei ole toimintona kriittinen HT Laserille. Tutkimus osoitti niin ikään, että alihankkijana toimiva Suomenselän jauhemaalaus on vähintään yhtä kyvykäs tekemään Sandvikin tuotteiden paketoiminnan kuin HT Laser. Lisäksi on syytä ottaa huomioon, että pakkaaminen on jalostamaton työvaihe, joka ei tuota tuotteelle lisää arvoa. Make or Buy -analyysin nelikenttään sijoitettuna edellä kuvattu havainto antaa selkeän tuloksen, sillä pakkaustoiminto sijoittuu nelikentässä vasempaan alareunaan, tarkoittaen ulkoistamisen kannattavuutta. (katso kuvio 2.).

Toinen tutkimuskohde oli tuleeko maalaamoon lähettämiseen liittyvään prosessiin tehdä muutoksia, ja mitä se vaatii järjestelmältä sekä henkilöstöltä? Maalaamoon lähetettäviin paketteihin tulostetaan asiakkaalle toimitukseen vaadittavat dokumentit, jotka on mainittu nykytilan kuvauksessa. Nämä dokumentit oli mahdollista tulostaa siinä yhteydessä kun tehtiin ostotilaus. Dokumenttien tulostus työllistää 12 minuuttia päivässä ostotilauksen tekijää enemmän kuin aikaisemmin (Työstä syntyvät kustannukset näkyvät säästölaskelmassa, ks. Liite 1.). Tämä näyttää tutkimushavainnon mukaan olevan kuitenkin sama aika, joka viivakoodin lukijalla saatiin tutkimuksen mittauksissa vähennettyä työjonoihin kuittaamisessa. Siis tässä suhteessa prosessin tehostamistoimet ja tarvittava lisäaika kumoavat toisensa.

Järjestelmän kannalta maalaamosta lähetys olisi mahdollista, sillä toimitusvaiheessa pakatut rivit sisältävän lavan voi tallentaa paketiksi järjestelmään. Paketin tallentaminen järjestelmään antaa mahdollisuuden tulostaa tarvittavat lähetyslistat ja tarrat, joiden avulla rivit voidaan toimittaa suoraan asiakkaalle. Tämä tarkoittaa kuitenkin sitä, että jollain tavalla oli saatava infoa maalaamosta, milloin lavan osat olivat lähdössä, jotta tallennettu paketti voidaan toimittaa järjestelmästä. Järjestelmästä lähettäminen on impulssi laskun lähettämiseen. Toimituksessa on myös sellainen rajoitus, että maalaamoon lähetetty lava täytyy toimittaa identtisellä sisällöllä asiakkaalle, jotta lavan sisältö ja siihen tehty lähetyslista vastaisivat toisiaan. Näin ollen pystyttiin todentamaan, että lähetys on järjestelmän ja oman henkilöstön puolesta mahdollista, kunhan vaan todetut rajoitukset hyväksytään. (Haastattelu alihankinta- ja pakkausvastaavat 19.3.2013)

Maalauksen alihankkijan kanssa käytiin palaveri kyseiseen prosessiin liittyvistä asioista ja heidän mahdollisuutta toteuttaa siihen liittyvät toiminnot huomioiden rajoitukset (Liite 2). Alihankkijalla ei ollut prosessiin mitään vaatimuksia tai lisättäviä huomioita. Yrityksen edustajan mielestä idea oli hyvä ja sen toteuttamisessa ei ollut mitään ongelmaa alihankkijan puolelta. Palaverin päätteeksi sovittiin koelavojen teosta, millä testattaisiin prosessin toiminta. Koelavoja tehdessä sovittiin vain se eroavaisuus, että asiakkaalle valmiina lähtemään olevat lavat lähetettiin Keuruun HT:lle tarkastettaviksi. Prosessin yhteydessä otettiin käyttöön asiakkaan vaatimuksissa todettu EUR-lavan käyttö. Näin saatiin myös asiakkaan aiemmin esittämä vaatimus täytettyä. Lavojen hinnat laskutetaan asiakkaalta, joten siitä ei tule kustannuksia HT Laserille.

Koelavoja tehtäessä ja lähetettäessä ei löydetty mitään uutta huomioitavaa. Lähetys toimi juuri niin kuin oli suunniteltu.



Kuvio 10. Testilava lähdössä maalaukseen.



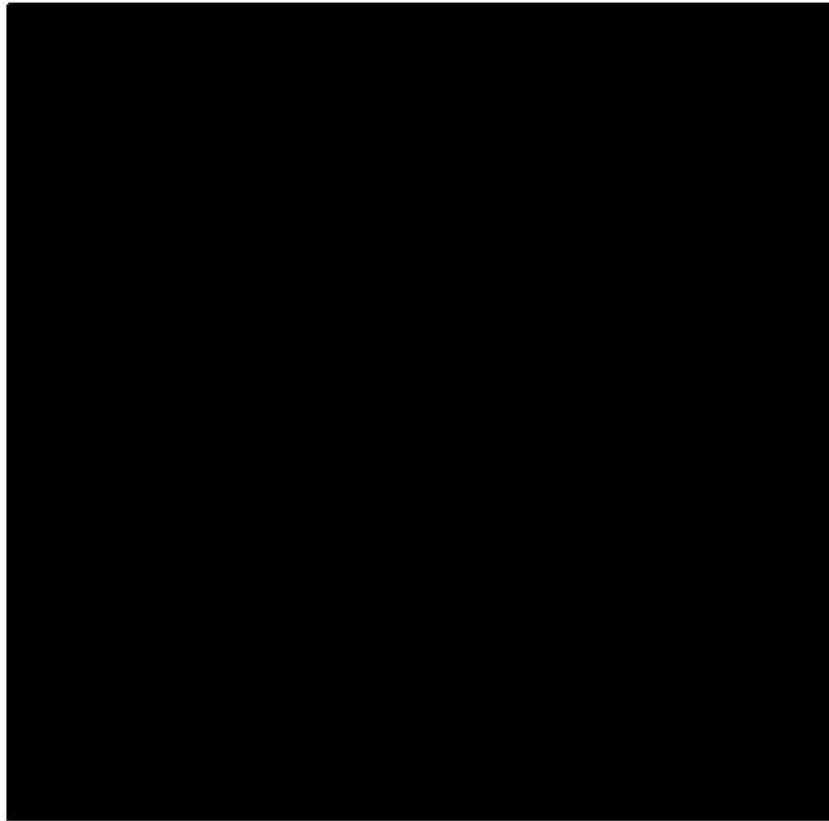
Kuvio 11. Testilava saapuessa tarkastukseen

Testilavaa tarkastettaessa ei löydetty moitittavaa. Näin voitiin todeta simulaation onnistuneen.

#### 4.3.2 Jälkitutkimus ja pilotin analyysi

Jälkeenpäin järjestelmää tukittaessa löydettiin jonkin asteinen riski järjestelmässä olevien pakettien sekoittumiselle. Siinä vaiheessa kun luodaan toista pakettia järjestelmään, jolloin ollaan liittämässä siinä vaiheessa tehtävälle paketille riviä ja samalta tilaukselta on jo edellisillä paketeilla rivejä. Tilauksen avautuessa ruutuun

aukeaa ikkuna, jossa voidaan valita joko: *uusi lähetys*, *uusi pakkaus*, *hylkää* tai *OK*. Tässä vaiheessa on riski. Jos järjestelmän käyttäjä valitsee kohdan *uusi pakkaus*, valitut rivit linkittyvä jo maalaamossa olevaan lähetyslistaan. Tästä aiheutuu se, että lähetyslistaa tulostettaessa lähetyslistalta löytyy edellisen toimituksen kaikki rivit. Mahdollisuus virheen tekemiseen saadaan todennäköisesti minimoitua koulutuksella, mutta aina jää mahdollisuus inhimilliselle virheelle.



Kuvio 12. Tilauksen pakkaukset ikkuna

## 5 Kehitysehdotukset

Tutkimuksen teoriakatsauksessa on esiteltyä menetelmiä tietojärjestelmien kehittämiseen. Niiden tarkoituksena on olla apuna jatkossa, kun toimintaa kehitetään entuudestaan. Suosituksena on, että kannattaa tutkia enemmän järjestelmää ja siihen tehtävien muutosten mahdollisuutta. Järjestelmästä voisi tutkia muun muassa seuraavia asioita:

- Onko mahdollista, että maalaamoon lähetettyjen lavojen järjestelmään tallennetut paketit voisi lukita, niin että niihin ei voi jälkeenpäin tehdä muutoksia?

Tällä saataisiin poistettua pakkausta tehtäessä huomattu virheen mahdollisuus.

Toisena asiana järjestelmää kannattaisi kehittää siihen suuntaan, että ostotilauksen tekeminen olisi mahdollista viivakoodin avulla.

- Olisiko järjestelmään mahdollista luoda tämän kaltaisia moduulien linkitystä vai hankaloittaisiko se järjestelmän toiminnollisuutta?

## 6 Yhteenveto ja tutkimuksen tulokset

Tutkimuksen päämääränä oli tutkia Sandvikin tuotteiden prosessin loppuosia maalaamoon lähettämistä eteenpäin. Tarkoituksena oli löytää kehitettäviä osaluokkia, joista olisi mahdollista saada kustannussäästöjä. Tutkimuksessa selvitettiin rajatun prosessialueen nykytila, jonka avulla havaittiin mahdolliset kehityskohteet. Parhaaksi perustelluksi kehityskohteeksi havaittiin ylimääräisten kuljetusten ja pakkausten poistaminen tutkitusta prosessista. Tutkimuksessa selvitetään kehitettävän kohteen mahdollisuudet henkilöstä, järjestelmän ja alihankkijan puolesta. Näiden perusteella suunniteltiin toimintamalli, joka käytiin läpi jokaisen prosessiin kuuluvan toimijan kanssa. Toimintamallista tehtiin simulaatio, joka oli onnistunut. Toimintamallin osalta työssä on tehty säästölaskelma, joka on mahdollista saavuttaa kyseisen mallin käyttöön otolla. Vuosisäästöt ovat noin [REDACTED] luokkaa, kun otetaan huomioon pelkästään henkilöiden palkat ja pakkaustarvikkeet. (Liite 1.). Säästölaskelman lisäksi laskettiin keskeneräisen tuotannon nykyarvo ja laskennallinen arvo, joka on mahdollista saavuttaa kolme päivän läpimenoajan lyhennyksellä. Keskeneräinen tuotanto pienenee kolmen päivän läpimenoajan lyhennyksellä noin [REDACTED] (Liite 3.). Toimintamallin käyttöönottoa voidaan pitää perusteltuna, sillä siitä saadaan huomattavaa taloudellista ja toiminnallista etua.

## 7 Pohdinta

Tutkimuksen toimeksianto oli hyvin selkeä ja perusteltu, minkä takia työn tavoite ja päämäärät oli helppo sisäistää. Tutkimuksen alussa selvitettiin yrityksen toimintaa ja tutustuttiin ympäristöön. Toimintaan tutustuminen oli erittäin mieluisaa, jota edesauttoi HT:n työntekijöiden avuliaisuus. Tarvittaessa sain tukea ongelmiin ja pystyin käymään läpi ongelmakohtia yrityksen ammattilaisten kanssa. Myös oma kesätyökokemus yrityksen toiminnoista auttoi pääsemään tutkimuksessa alkuun.

Tutkimuksen alussa tein työsuunnitelman miten lähtisin työstämään tutkimusta. Näin jälkikäteen ajateltuna olisin voinut laatia tarkemman suunnitelman ja aikataulutuksen tutkimuksen vaiheista. Tutkimuksen aikana jouduin muutamaan kertaan aloittamaan kirjoittamisen uudestaan, koska tuotokseni meni pahasti aiheen sivusta. Uskoisin, että paremmalla aikataulutuksella olisin säästynyt näiltä ongelmilta ja tutkimuksen valmistuminen olisi edennyt selkeämmin eteenpäin.

Tutkimuksen alussa selvitin prosessin nykytilaa. Selvittämisen tein pitkälti haastattelujen, oman osaamisen ja järjestelmän tutkimisen avulla. Tutkiminen sujui kokonaisuutena hyvin, mutta varsinkin järjestelmätutkimuksen tekeminen oli työlästä ja hidasta. Vaikka tutkin asiaa rauhassa ja tarkkaan, uskon silti, että kaikkia ongelmia ei välttämättä pystytty todentamaan. Olisin voinut paneutua järjestelmän perimmäiseen toimintaan ja tarvittavien räätälöintien mahdollisuuteen. Sillä olisin saanut työhöni lisää laajuutta. Varsinkin räätälöintiin perehtyminen ja mahdollisuuksien selvittäminen olisivat voineet olla hyödyllisiä. Tämä olisi kuitenkin lisännyt työn määrää huomattavasti. Räätälöintiin tarvittavat toimenpiteet olisivat todennäköisesti maksaneet niin paljon, että niihin ei olisi ollut mahdollista saada pääomaa tai resursseja. Silti olen tyytyväinen nykytilan selvityksen kattavuuteen.

Nykytilan selvittämisen jälkeen oli tutkimuksen antoisin vaihe, jossa oli tarkoitus saada aikaan mahdollisia säästöjä. Nykytilan tutkimuksen perusteella oli aika selkeää, että oletetusti suurimmat säästöt saadaan aikaan prosessin tiettyjen vaiheiden ulkoistamisella. Tässä vaiheessa oli mielenkiintoista ja palkitsevaa, kun sai selville ensimmäisiä lukuja, joiden perusteella oli mahdollista hahmottaa saavutettavia säästöjä. Joitain laskelmia olisi voinut tehdä tarkemmin ja mitattavia asioita olisi

voinut ottaa enemmän esille. Tällä olisi saatu vielä kattavampi kokonaisuus ja perustellumpi lopputulos.

Kokonaisuutena olen kohtuullisen tyytyväinen tutkimuksen sisältöön. Isoimpana puutteena pidän sitä, että olisin voinut ottaa esiin muutaman mittauksen lisää. Myös Tutkimuksen organisoinnin olisi voinut hoitaa hieman paremmin. Henkilöstön ammattitaidon hyödyntämistä pidän tutkimuksen osalta tärkeänä ja siinä onnistuin mielestäni hyvin. Nämä ovat mainioita jatkotutkimuksen kohteita.

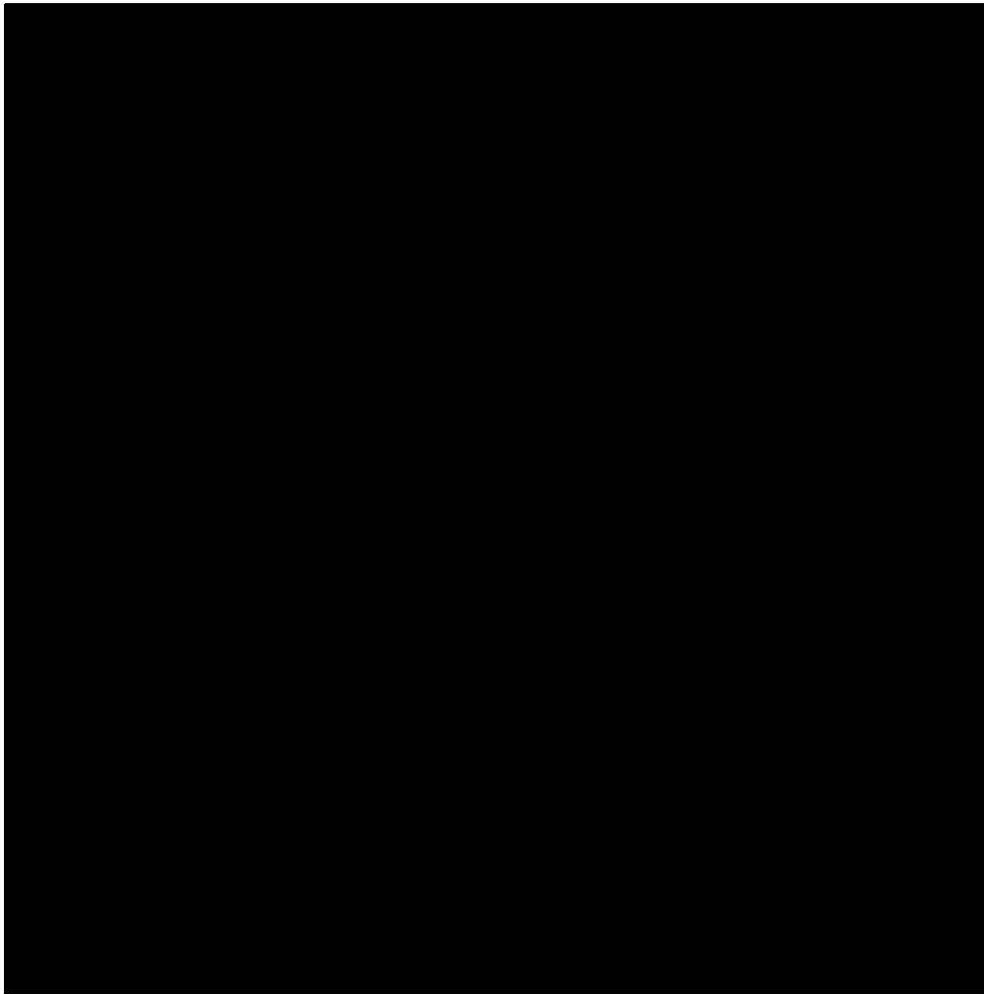


## 8 Lähteet

- Ali-Yrkkö, J. 2013. Mysteeri avautuu: Suomi globaaleissa arvoverkostoissa
- Christopher D. Ittner and David F. Larcker (1998). Are Nonfinancial Measures Leading Indicators of Financial Performance? An Analysis of Customer Satisfaction. *Journal of Accounting Research* Vol. 36, pp. 1-35
- Gs1 Finland viivakoodit. Viitattu 8.10.2014.  
[http://www.gs1.fi/content/download/4705/30095/file/1.4+viivakooditaulu\\_suomi.pdf](http://www.gs1.fi/content/download/4705/30095/file/1.4+viivakooditaulu_suomi.pdf)
- Haverila, M. & Uusi-Rauva, E. & Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. *Teollisuustalous* 6. p. Tampere: Hämeen kirjapaino Oy
- Hirsjärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. *Tutki ja kirjoita* 11. uud. p. Jyväskylä: Tammi.
- Iloranta, K. & Pajunen-Muhonen, H. 2012. *Hankintojen johtaminen: ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan* 3. uud. p. Helsinki: Tietosanoma
- Jackson, T. & Iloranta, K. & McKenzie, S. 2001. *Profits or Perils? The Bottom Line On Outsourcing*. Booz Allen Hamilton Inc, USA.
- Jalanka, J. & Salmenkari, R. & Winqvist, B. 2003. *Logistiikan ulkoistaminen – käsikirja ulkoistamisprosessista*. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys ry.
- J. R. Tony Arnold, Stephen N. Chapman, Lloyd M. Clive 2008. *Introduction to materials management*. Upper Saddle River (NJ) : Prentice Hall.
- Järvi-Kääriäinen, T & Leppänen-Turkula, A. 2002. *Pakkaaminen – perustiedot pakkauksista ja pakkaamista*. Helsinki: Hakapaino Oy
- Liikenne- ja viestintävirasto. 2012. *Logistiikkaselvitys* 7. julkaisu.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-296-4>
- McIvor, Ronan 2005. *The outsourcing Process - Strategies for Evaluation and Management*. Cambridge University Press. 326 s. Teiskonen, S. 2010. *HT Laser Oy Laatu- ja ympäristökäsikirja*
- Platts, K. 1994. "Characteristics of methodologies for manufacturing strategy", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol 13 No. 8, pp. 4-17.
- Pohjonen, R. 2002. *Tietojärjestelmien kehittäminen* 1. p. Tummavuoren kirjapaino – Dark.
- Sipilä, J. 2013. *Jyväskylän ammattikorkeakoulun luentomateriaali*.
- Taylor, J. 2007. *Project Scheduling and Cost Control: Planning, Monitoring and Controlling the Baseline*. J. Ross Publishing.
- Teiskonen, S. 2010. *Laatukäsikirja asiakasosa*
- Wöltje, J. 2005. *Yrityksen laskentakaavat ja tunnusluvut*. Rastor Oy, Helsinki

## 9 Liitteet

### Liite 1. Säästölaskelma



## Liite 2. Palaverimuistio alihankkijan kanssa

### Palaveri alihankkijan kanssa 13.3.2013 Visuvedellä

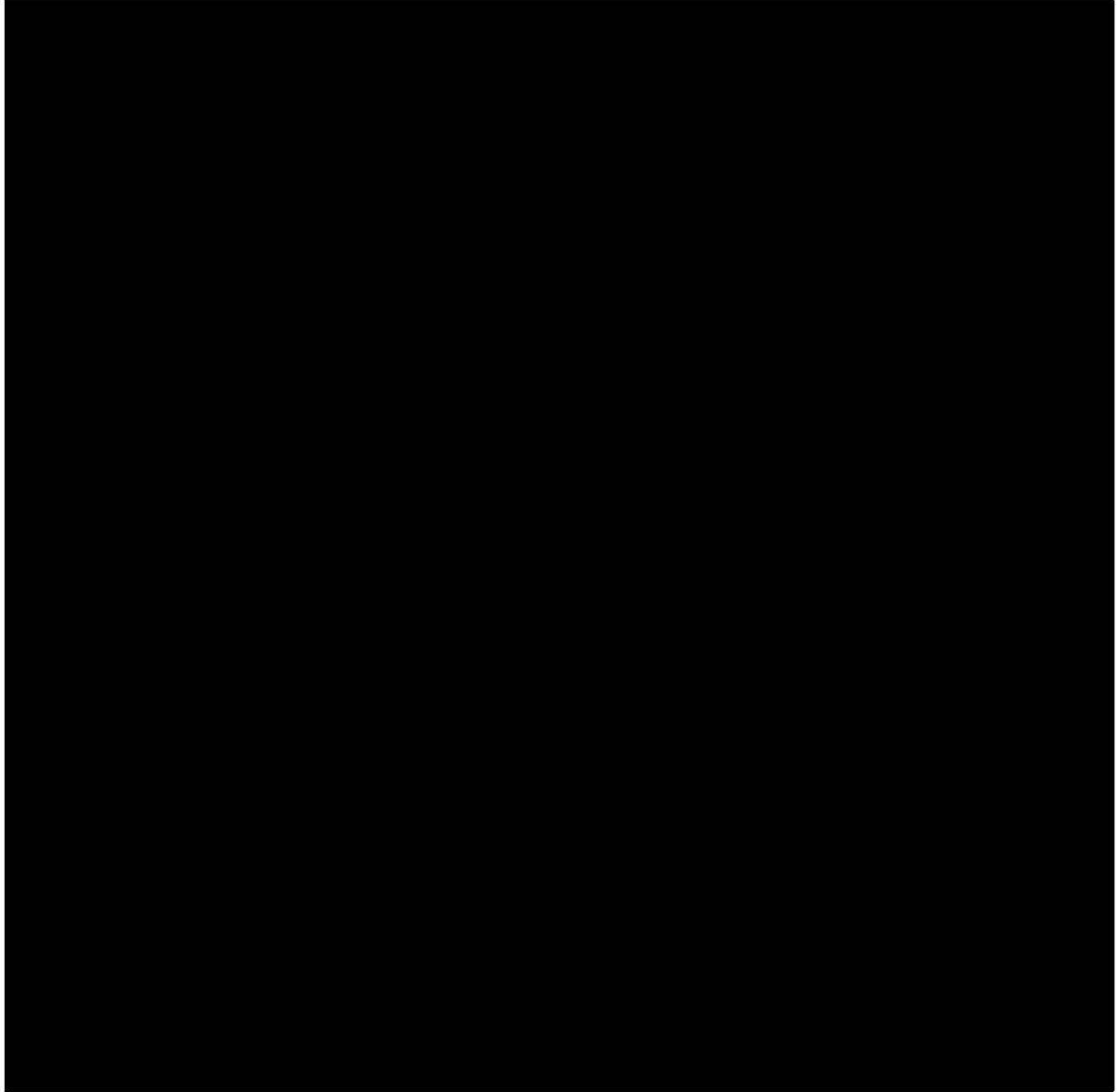
#### Sandvikin lähettäminen maalaamosta asiakkaalle

1. Osat pakataan Keuruun HT:lla EUR –lavoille.
2. Jokaiselle lavalle tehdään oma ostotilaus. Samalla osille tulostetaan lavakohtaiset lähetteet ja tarrat, joilla lava voidaan lähettää asiakkaalle maalauksen jälkeen. HT:lla ostotilauksen kopioon niitataan lähetyslistat. Tämän takia maalaamon ei tarvitse ilmoittaa kun että ostari on valmis, niin me tiedämme mitkä lähetteet kuitataan toimitukseksi. **Kokeillaan tällä. Tarvittaessa voidaan muuttaa, että kaikille lavoille tehdään yhteinen ostotilaus, mutta joka lavalle oma lähete.**
3. Eri EUR –lavojen sisältöjä ei saa sekoittaa keskenään, koska lähetteet on tehty lavakohtaisesti. EUR –lavojen täytyy lähteä asiakkaalle samojen osien kanssa, kun se tuli maalattavaksi.
4. Jokaisen tuotteen yhteen kpl liimataan tuotetarra.
5. Lähetysten jälkeen ilmoitetaan sähköpostilla HT:n vastaavalle työntekijälle lavalla olleen ostotilauksen numero.

info(at)ssjauhemaalaus.fi

#### Ongelma kohdat:

1. Mitä jos samalla lavalla on eri värejä? Voidaanko lavat numeroida esim. lavan päähän laitettavalla kyltillä? Samalla eri lavojen tuotteet merkataan numero lätkillä maalaus radalla mistä alkaa tietyn lavan osat ja mihin tietyn lavan osat loppuu. **Ei ole ongelmaa**
2. Sandvikille 4 eri toimitusosoitetta. Toimitetaanko maalaamosta kaikkien 4 paikan tuotteita?
3. SMC tarvitsee kahdet lähetteet ja rahtina käytetään kaukokiittoa. Yksi lähete pakkauksen sisään ja toinen päälle. **Ei ole ongelma**
4. Lavat joissa ei ole lähetteitä tulevat takaisin HT:lle. Esim. kokoonpanot. **Yritetään tulevaisuudessa laittaa kokoonpanotkin suoraan maalaamosta.**

**Liite 3. Keskenräisen tuotannon laskelma**

**Liite 4. Maalattujen tuotteiden lähetysohje**

## Liite 5. ERP:n Käyttötapausten kuvauslomake

### ERP:n käyttötapauksen kuvauslomake

Käyttötapausten nimi	
Viivakoodi työvaiheelle.	
Tiivistelmä	
Lisätään viivakoodi tunnistus maalausvaiheen kohdalle.	
Toiminnallinen kokonaisuus	Tekijä
Työjonot, työvaihe ja viivakoodi.	Mika Veija
Käyttäjät	
No	Käyttäjät
1	Sandvikin maalattavien tuotteiden pakkaaja [REDACTED]
Lähtötilanne	
No	Esiheito
1	Viivakoodi tulee työmääräimeen.
2	Alihankinnasta vastaavan koneeseen saadaan viivakoodinlukija.
Käyttötapausten suorittamisen tulos (lopputilanne)	
No	Jälkiehto
1	Viivakoodi linkitetään oikealle vaiheelle.
Tyypillinen tapahtumien kulku (T)	
No	Käyttäjän tai järjestelmän toiminto
1	Käyttäjä avaa tuotannonohjaus -välilehden Liinoksesta.
2	Käyttäjä avaa työjonot -toiminnon
3	Käyttäjä lukee jokaisen työkortin viivakoodin, mitkä hän haluaa kuitata.
4	Käyttäjä painaa niputus -nappia.
5	Käyttäjä painaa työt -nappia.
6	
7	
8	

Töiden kuittaaminen viivakoodin kautta? Jokaisessa vaiheessa oma viivakoodi?

Tämän hetkinen toimintamalli:

1. Maalattavat tuotteet pakataan lavalle (Jokaisen tuotteen työkortit ovat samalla lavalla missä tuotteet)
2. Työkorttien avulla tehdään ostot ja yksi ostotilaus, vaikka tuotteita olisi useammalla lavalla.
3. Ostotilauksen avulla tehdään vaiheen aloitus työhöihin.

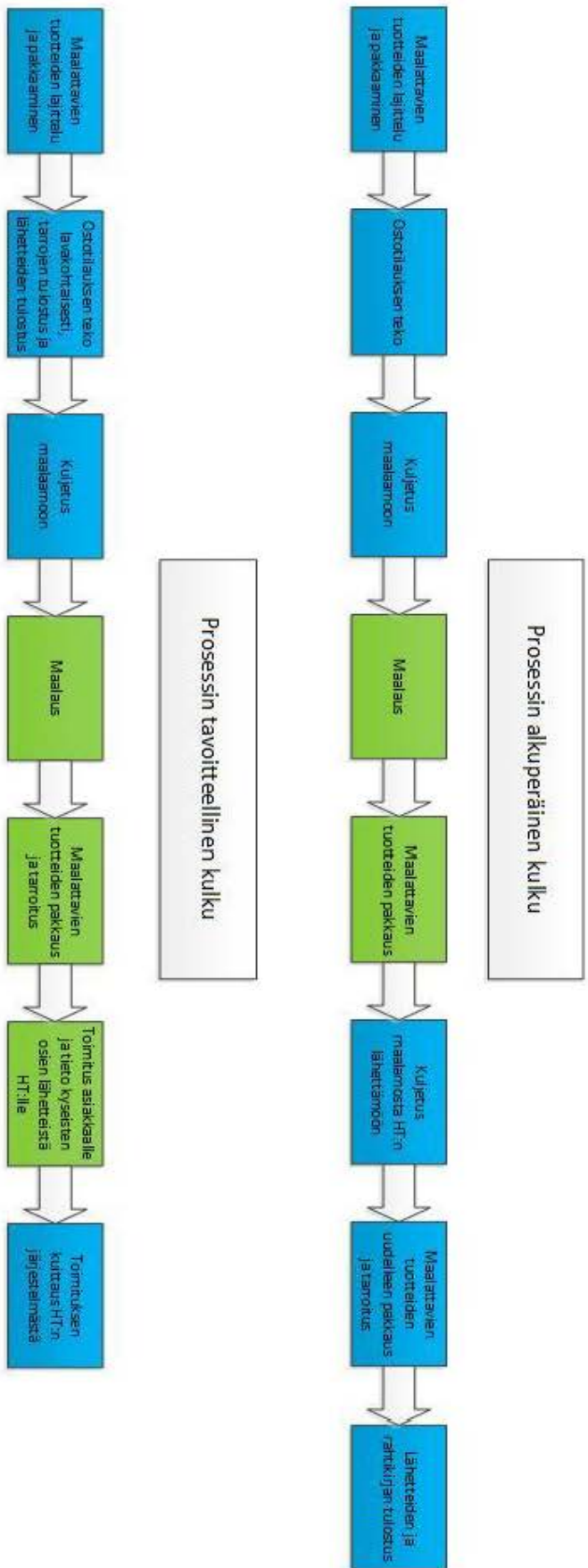
Tavoitemalli:

1. Maalattavat tuotteet pakataan asiakkaan toimitusosoitteen mukaan.
2. Työkorttien avulla tehdään ostot jokaiselle lavalle erikseen (viivakoodi työvaiheella tai jokaisella ostarilla erikseen? saisiko samalla kuittauksen työhöihin?)
3. Kun ostot ovat valmiit, järjestelmä kysyy tulostetaanko ostotilaukset. Painetaan kyllä.

### ERP:n käyttötapauksen kuvauslomake

4. Sitten aukeaa tulostusvalikko. Olisiko tästä valikosta mahdollista saada tarrojen tulostus ja koelähteet kyseisille osille?

## Maalattavien tuotteiden tuotantoprosessi



Huom. Vihreällä merkityt nuodut hoitaa aihankkija ja siniset hoitetaan omalla työväimällä