



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Lean - tuotannon kehittäminen

Väike, Tiia

2016 Hyvinkää



Laurea-ammattikorkeakoulu
Hyvinkää

Lean - tuotannon kehittäminen

Tiia Väike
Liiketalous P2P
Opinnäytetyö
Huhtikuu, 2016

Laurea-ammattikorkeakoulu
Hyvinkää
Liiketalous P2P

Tiivistelmä

Tiia Väike

Lean - tuotannon kehittäminen

Vuosi	2016	Sivumäärä	61
-------	------	-----------	----

Tämän opinnäytetyön aiheena oli kartoittaa metalli- ja teknologiateollisuuden yrityksen SabriScan Oy:n kotimaan tuotannon kehitystarpeita. Yrityksen tuotannossa valmistetaan muotteja ja tehdään erikoiskoneistuksia. Työn päätavoitteena oli hyödyntää enemmän tuotannon työstökoneiden miehittämätöntä kapasiteettia rekrytoimatta uutta henkilöstöä. Tavoitteina oli myös luoda toimintatapa, jonka avulla yrityksessä toteutettaisiin jatkuvaa kehitystä sekä ylläpidettäisiin 5S - laatu järjestelmää.

Työn toteutus aloitettiin tutkimalla ja havainnoimalla tuotantoprosessin nykytilaa. Nykytilaa kartoitettiin toteuttamalla henkilökunnalle laadullinen haastattelututkimus sekä SWOT-analyysi. Työn toteutus tehtiin yrityksessä vahvasti näkyvän Lean - johtamisfilosofian periaattein ja hyödyntämällä Leanin erilaisia työkaluja.

Työn tarkoituksena oli selvittää yhteistyökumppanin tuotantoprosessin nykytilaa ja laatia kehitystoimenpiteitä. Työn tuloksena yhteistyökumppanin tuotantoon saatiin luotua uusi toimintamalli ja SIPOC - prosessikaavio, joiden avulla työstökoneiden miehittämätöntä kapasiteettia pystytään hyödyntämään enemmän. Tuloksina saatiin myös kehitettyä yhteistyökumppanin 5S - järjestelmää toimimaan kaikilla liiketoiminta-alueilla sekä luotiin Kaizen Event - toimintapäivä, jonka tarkoituksena on ylläpitää jatkuvaa parantamista kaikilla liiketoiminta-alueilla.

Asiasanat: Lean, prosessi, tuotanto, kehittäminen, 5S järjestelmä

Laurea University of Applied Sciences
Hyvinkää
Business administration P2P

Abstract

Tiia Väike

Title of the Thesis

Year	2016	Pages	61
------	------	-------	----

The topic of this thesis was to chart development ideas for a metal and technology industry company SabriScan Ltd (domestic production). The company produces and manufactures molds involving special mechanical processes. The main objective of this thesis was to use unmanned machine tool capacity in production, without recruiting new staff. Other objectives were to create a method that the company could use to maintain continuous improvement of the 5S system.

Implementation started by studying and observing the current state of the production process. The current state was charted by using a SWOT analysis and by executing a qualitative interview study relating to the company's personnel. Because SabriScan is a "Lean" company I decided to use many different "Lean" tools in the implementation.

The purpose was to find out the current status of the production process and prepare measures for development. As a result, a new operating method was created for the production and a SIPOC process diagram that enables workers to utilize more unmanned capacity. Additionally, other results were developed such as partner 5S - a system to operate in all business areas and the "Kaizen Event - Day of Action" was established. Kaizen Events purpose is to maintain the continuous improvement in all business areas.

Keywords: Lean, process, production, development, 5S system

Sisällys

1	Johdanto.....	6
1.1	Yhteistyökumppani - SabriScan Oy.....	6
1.2	Tavoitteet.....	8
2	Lean johtamisfilosofia.....	9
2.1	Lean historia.....	10
2.2	Lean ja Agile.....	12
2.3	Kaizen - Jatkuva kehittäminen.....	13
2.4	5S - laatujärjestelmä.....	15
3	Onnistunut muutos ja muutoksen johtaminen.....	18
4	Tuotannonohjaus.....	20
4.1	Karkeasuunnittelu.....	22
4.2	Hienosuunnittelu.....	23
5	Lean-tuotanto ja tuotannonsuunnittelu.....	24
6	Prosessit.....	25
6.1	Prosessien kuvaaminen.....	27
6.2	SIPOC - malli.....	28
6.3	Prosessien kehittäminen.....	29
7	Nykytilan havainnointi.....	29
7.1	Haastattelujen tulokset.....	32
7.2	SWOT-analyysi.....	36
8	Toteutus ja aikataulu.....	38
9	5S Laatujärjestelmän kehittäminen.....	42
10	Kaizen Event - Jatkuvan kehittämisen toimintapäivät.....	43
11	Tuotantoprosessin ja toimintatapojen kehittäminen.....	46
12	Kehitysehdotukset.....	50
13	Yhteenveto.....	52
	Lähteet.....	53
	Kuviot.....	57
	Taulukot.....	58
	Liitteet.....	59

1 Johdanto

Lean johtamisfilosofiasta on tehty paljon tutkimuksia, artikkeleita sekä sitä on sovellettu monella eri tavalla. Lean johtamisfilosofian juurien uskotaan pohjautuvan 1940-luvun lopulta Toyotan tehtaalta. (Vuorinen 2013, 52.) Leanin toteuttamiseksi yrityksessä sen johdolta vaaditaan määrätietoisuutta sekä pitkäjänteisyyttä. Lean vaatii myös koko organisaation sitoutumisen. Lean on myös helposti väärinymmärrettävissä oleva johtamisfilosofia. Kuitenkin kun Leanin ymmärtää oikein sekä osaa hyödyntää sen työkaluja sekä periaatteita, niin yritys saa siitä suuren hyödyn. Lean ohjaa yritystä kasvattamaan kilpailukykyä markkinoilla sekä sen tarkoituksena on poistaa yrityksessä tapahtuvaa hukkaa. Hukan poistamisella yritys pystyy keskittymään prosesseissa ainoastaan tarpeellisiin sekä arvoa tuottaviin työvaiheisiin. Tällöin yritys säästää työntekijöiden aikaa ja täten työntekijöiden työtä pystytään helpottamaan. (Haapasalo 2011, 180-181.)

Nykypäiväisillä markkinoilla, niin Suomessa kuin ulkomailla, yrityksen täytyy olla valmis reagoimaan nopeasti muuttuviin tilanteisiin. Nopea reagointi muutoksiin, ongelmanratkaisukyvyt, jatkuva kehitys sekä strategisten tavoitteiden kokonaiskuvan tiedostaminen ovat avaintekijöitä yrityksen kasvuun ja kilpailukykyyn markkinoilla. Tämä opinnäytetyö keskittyy Lean -johtamisfilosofiaan, muutoksen johtamiseen, tuotannon ohjaukseen ja suunnitteluun. Työn tarkoituksena on kehittää yhteistyökumppanina toimivan Lean - yrityksen, SabriScan Oy:n kotimaan tuotantoa.

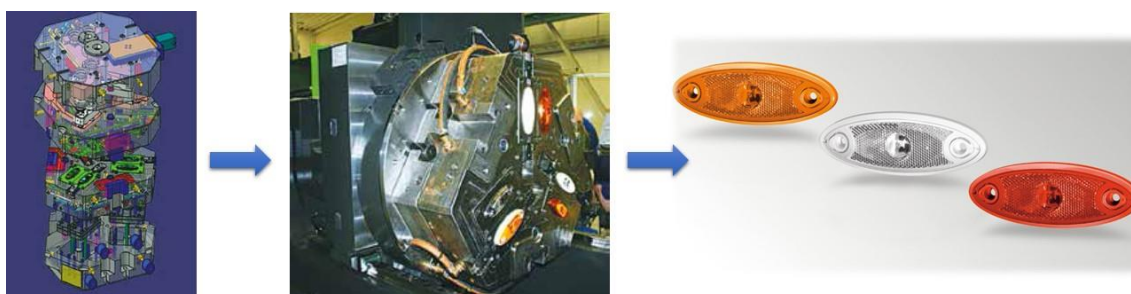
1.1 Yhteistyökumppani - SabriScan Oy

SabriScan Oy on vuonna 1998 perustettu perheyritys. SabriScan Oy on muottiteollisuuden, erikoiskoneistuksien, teknisen kaupan ja valmennusliiketoiminnan alalla kasvava yritys Riihimäellä. Yritys on viime vuosien aikana laajentanut toimintaansa kohti maailmanlaajuista yritystä. SabriScanilla on viimeisen vuoden aikana avattu toimipisteet myös Romaniaan sekä Intiaan.

Yrityksen perustamisen liikeidea syntyi vuonna 1998 kun matkapuhelinten valmistus lisääntyi Suomessa, mutta silloisen Nokian alihankkijat kuitenkin eivät pystyneet vastaamaan Nokian vaateisiin. Alihankkijat eivät pystyneet valmistamaan riittävän hyvälaatuisia muotteja tarpeeksi nopeasti ja edullisesti. Tästä nykyinen toimitusjohtaja sai liikeidean perustaa oma yritys, jonka osaaminen teknologiateollisuudessa toisi lisää ketteryyttä, joustavuutta ja kustannustehokkuutta markkinoille. (Kauppalehti 2014).

Tänä päivänä SabriScan Oy on kehittynyt 17 vuoden aikana paljon. Viime vuosien aikana yritystä on kehitetty Lean johtamisfilosofian periaatteiden pohjalta. Lean näkyy tänä päivänä selkeästi Riihimäen konepajalla esimerkiksi erilaisten virtaus- ja oppimistaulujen kautta. Näil-

tä tauluilta jokainen työntekijä voi seurata kunkin projektin etenemistä ja projektissa tarvittavia toimenpiteitä yksityiskohtaisesti. Yrityksessä on myös käytössä niin kutsuttu Shop-Floor Management. Tämä tarkoittaa, että työnjohtajat vievät tuotantoa eteenpäin mahdollisimman paljon lattiatasolta, eli ovat työntekijöiden luona tuotannon tiloissa jossa työskentely tapahtuu. Shop-Floor Managementin lisäksi SabriScanilla on myös käytössä Visual Management. Visual Managementissa asiat pyritään tuomaan kaikkien nähtäväksi esimerkiksi valkotauluille, havaintotauluille ja erilaisiin tehtävälisäyksiin. Lisäksi tämä tarkoittaa esimerkiksi työkalujen paikkojen merkkäämistä värikoodeilla. (Kauppalehti 2014.)



Kuva 1: Kuva SabriScan Oy:n suunnittelemasta ja valmistamasta ruiskuvalumuotista (SabriScan 2013).

Kuvassa 1 näkyy esimerkki SabriScanin muottiteollisuuden liiketoiminta-alueen toiminnasta. Ensimmäisessä kuvassa näkyy suunnitelma ruiskuvalumuotista. Seuraava kuva on otettu valmiista muotista ja viimeinen kuva valmiista lopputuotteesta. Kuvan tuote on tehty yrityksen asiakkaalle, joka on ajoneuvovalojen johtavia valmistajia maailmassa. Projektin tuloksena syntyi maailman parhaaksi autoteollisuuden valotuotteeksi palkittu ratkaisu.

Alla olevassa kuvassa 2 näkyy yhteistyökumppanin tuotannon tiloja. Tuotannosta näkyy selkeästi lean. Esimerkiksi leanin mukaisesti työstökoneiden välissä oleva turvallinen kulkuväylä on merkitty keltaisella teipillä. Toisena huomioitavana asiana tuotannossa työpisteillä säilytetään ainoastaan päivittäin tarvittavat työkalut. Muut työkalut ovat varastoitu omaan tilaansa, josta työntekijä voi ne hakea käyttöön tarvittaessa.



Kuva 2: SabriScanin tuotantotilat (SabriScan Oy 2014).

Opinnäytetyö kohdistuu SabriScanin Production® liiketoiminta-alueeseen eli yrityksen kotimaan tuotantoon Riihimäellä. SabriScanin tuotannossa tehdään erilaisia töitä erikoiskoneistuksista tuotemallinnuksiin sekä muottien huolloista niiden valmistukseen. SabriScanin tuotannon ominta aluetta on vaikeasti työstettävien aineiden koneistus. Tuotannossa suunnitellaan, valmistetaan, kokoonpannaan ja testataan tuotteet. SabriScan työllistää tällä hetkellä reilu 20 työntekijää. Heillä on myös paljon yhteistyötä oppilaitosten sekä ammattikorkeakoulujen kanssa. Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt SabriScanilla vuodesta 2013 markkinoinnin projektissa, logistiikassa sekä tuotannonohjauksessa.

1.2 Tavoitteet

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli Lean- tuotannon kehittäminen. Kehittäminen toteutettiin Lean - johtamisfilosofian ja Agilen periaattein. Opinnäytetyössä kehittämisen kohteena oli yhteistyökumppanin kotimaan tuotanto Riihimäellä. Pää tavoitteena oli lisätä tuotannon työstökoneiden työtunteja ilman henkilöresurssien lisäämistä. Tämä tarkoitti siis uuden toimintatavan luomista ja nykyisen tuotantoprosessin kehittämistä Riihimäen tuotantoon.

Muita tavoitteita tälle opinnäytetyölle oli rakentaa ja kehittää 5S - laatu järjestelmää tuotantotiloihin sekä luoda toimintatapa, jolla ylläpidetään 5S järjestelmää sekä jatkuvaa parantamista. Laatu järjestelmän kehittämisen aloitin tekemällä nykytila-analyysin tuotantotiloista.

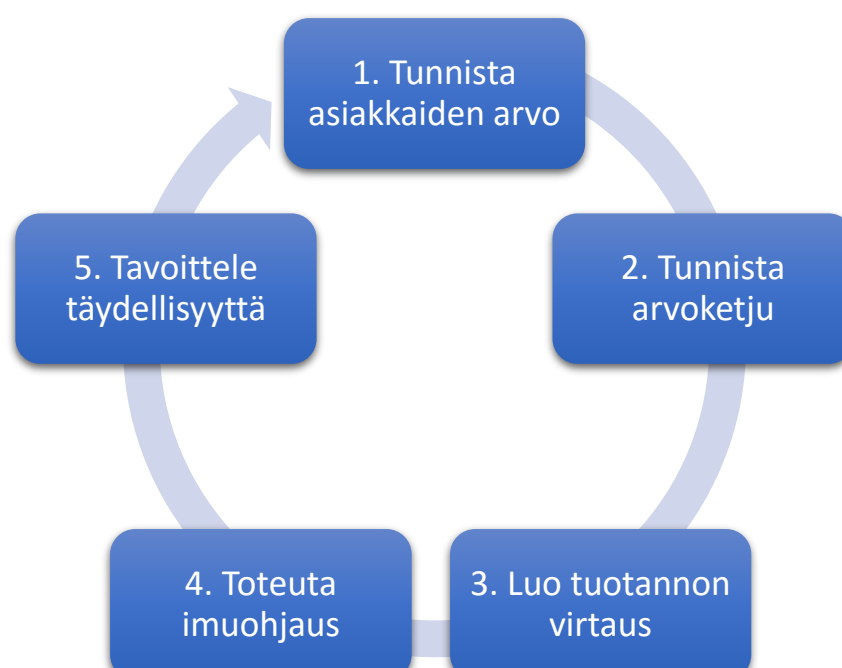
Nykytila-analyysiin kuului laadullinen haastattelututkimus. Tutkimuksen tarkoituksena oli kerätä tietoa tuotantoprosessin sekä työpisteiden toimivuudesta.

Tulevissa kappaleissa tutustutaan opinnäytetyöni tietoperustaan. Tietoperustan aineiston hankinnassa hyödynsin Laurean Finna tiedonhakua, Laurean ja Riihimäen kaupungin kirjastoja sekä Internetistä löytyviä tutkimuksia ja artikkeleita. Tietoperustan pääaiheina ovat Lean johtamisfilosofia, muutosjohtaminen, tuotannonohjaus ja prosessit.

2 Lean johtamisfilosofia

Leanin perustana on poistaa prosesseissa syntyvää hukkaa ja turhia toimintoja. Hukaksi laskeaan kaikki se aktiviteetti, joka ei tuota arvoa asiakkaille. Arvoa lisäävällä toiminnolla tarkoitetaan toimenpidettä, joka muotoilee ainetta, kappaletta tai tietoa vastaamaan asiakkaan vaatimuksia. (Kouri 2010, 7.) Alun perin Toyota Production System (TPS) mallissa poistettiin seitsemän eri hukkaa. Hukkaa ovat kuljetukset, varastot, odotusaika, turha liike, vialliset tuotteet, ylivarastointi ja ylituotanto. Toisin sanoen hukalla tarkoitetaan yrityksessä kaikkia aktiviteetteja, jotka eivät tuo lisää arvoa. (Vuorinen 2013, 52.)

Kuten alla olevassa kuviossa 1 nähdään, että ensimmäisenä Leanin periaatteena on tunnistaa asiakkaiden arvo. Asiakas määrittää kaikkien tuotteiden ja palveluiden arvon. Täten yrityksen pitää tietää, mitä asiakas haluaa ja mistä hän on valmis maksamaan. Toisena tunnistetaan yrityksen arvoketju. Arvoketju täytyy tunnistaa, jotta voidaan määritellä asiakkaan arvoa tuottavat toiminnot. (Vuorinen 2013, 53.) Samalla kun tunnistetaan arvoketjua, niin tuotannosta poistetaan lisäarvoa tuottamattomat toiminnot eli hukat (Principles of Lean 2015). Arvoketjua täytyy arvioida ja mitata kokonaisuutena. Kokonaisuutta tarkastellaan aina raaka-aineista ja suunnittelusta tuotteen luovuttamiseen asti loppuasiakkaalle. Kokonaisuuden tarkastelussa otetaan myös huomioon toimittajayritykset. (Vuorinen 2013, 53.)



Kuvio 1: Lean - johtamisfilosofian periaatteet (Principles of Lean 2015).

Kolmantena on tuotannon virtauksen luominen. Tuotannon materiaalivirrasta tehdään jatkuva, selkeä ja lyhyt (Vuorinen 2013, 53). Tämä toteutetaan karsimalla kaikki turha käsittely, odotus ja siirtely pois, jotta tuote saadaan kulkemaan helposti kohti asiakasta (Principles of Lean 2015). Erityistä huomiota tässä vaiheessa tulee kiinnittää koneiden kunnossapitoon ja toimintavarmuuteen sekä sujuvaan ja virheettömään informaatiovirtaan. (Vuorinen 2013, 53.)

Neljäntenä periaatteena tulee imuohjauksen toteuttaminen. Tuotannon imuohjaus voidaan toteuttaa vasta kun yritys on saanut määritettyä arvoketjun, joka tuottaa parhaiten asiakasarvoa sekä saanut poistettua siitä kaikki turhat, arvoa tuottamattomat toiminnot. (Vuorinen 2013, 54.) Imuohjaus tarkoittaa tuotteiden ja komponenttien valmistamista tilausten perusteella. Toisin sanoen tuotanto ei saa valmistaa tuotteita varastoon odottamaan tilauksia vaan tilausten on vedettävä tuotantoketjua. (Principles of Lean 2015.) Asiakkaan tilauksesta syttyvä ostosignaali etenee koko tuotantoketjun läpi toimittajayrityksille asti. Viidentenä periaatteena on täydellisyyden tavoittelu. Tämä tarkoittaa sitä, että prosessien kehittämisen tulee olla jatkuvaa ja siihen osallistuu koko yrityksen henkilökunta. Kaikkia yrityksen toimintoja pyritään toteuttamaan mahdollisimman laadukkaasti ja tehokkaasti. Täten päävastuu kehittämisestä on työntekijöillä. (Vuorinen 2013, 53.)

Tärkeässä osassa Leania ovat ihmiset. Jotta Leanin avulla saadaan tuloksia tai se saataisiin ylipäänsä toimimaan yrityksessä, niin täytyy ottaa huomioon henkilökunta. Työntekijöiden tulee olla motivoituneita ja osaavia. Työntekijöiden tärkeyttä on helppo kuvata seuraavalla esimerkillä: yrityksellä on massatuotanto, jossa on suuria varastoja jokaisessa työvaiheessa. Suurista varastoista johtuen ongelmien ilmeneminen yhdessä paikassa ei tule vähään aikaan vaikuttamaan muihin työpisteisiin. Leania käyttävällä yrityksellä työpisteiden ja vaiheiden välissä on mahdollisimman minimaaliset varastot. Tällöin ongelmien ilmetessä se vaikuttaa nopeasti muihin työvaiheisiin ja pahimmillaan saattaa pysäyttää koko tehtaan. Tämä tilanne asettaa työntekijät suuren haasteen eteen ja korostaa heidän kykyjään ratkaista ongelma ja motivoi heitä samalla ongelmien minimalisointiin. Tärkeintä kuitenkin on se, miten yritys saa kaikki ihmiset osallistumaan mukaan kehittämiseen ja kehitykseen. Ajattelutapojen muuttaminen on paljon työläämpi prosessi kuin työtapojen muuttaminen ja siksi muutoksen alkuvaiheissa saattaa esiintyä muutosvastarintaa. Tiimityö, oppiminen, kannustaminen ja työntekijöiden sitouttaminen kehittävät yritystä kohti Leaniä. (Haapasalo 2011, 180-181.)

2.1 Lean historia

Lean on johtamisfilosofia, jonka tärkein perusta on asiakasarvojen kasvattaminen vähentämällä prosesseissa syntyvää hukkaa ja turhia toimintoja. 1940-luvun lopulla silloinen Toyotan päätuotantoinsinööri Taiichi Ohno aloitti tehtävän nostaa yrityksen tuotantokapasiteettia

merkittävästi. Tehtävän Ohno aloitti vertailemalla Toyotan tuotantoa kilpailijoihin. Kilpailijoista hän valitsi Fordin, koska heidän lanseeraamansa liukuhihnatuotanto oli erittäin tehokas. Tehokkuudesta huolimatta Ford ei pystynyt tuottamaan tarpeeksi variaatioita liukuhihnalla ja tästä syystä heidän menestyksensä perustui vain yhteen automalliin, jota sai vain mustana. Asiakkaiden vaatimustaso alkoi kuitenkin nousta ja he halusivat erivärisiä ja erimallisia autoja. Vaatimustason noustessa Fordin kilpailijat alkoivat vastata asiakkaiden toiveisiin. Tästä syystä heidän tuotannon tehokkuus kärsi läpimenoaikojen hidastuessa ja varastojen täyttyessä. (Vuorinen 2013, 52.)

Samaan aikaan Ohno suunnitteli omaa tavoitettaan. Hän piti amerikkalaistyyllisistä supermarketeista, joista asiakas saa mitä haluaa ja milloin haluaa. (Vuorinen 2013, 52.) Supermarketeiden hyllyjä ei myöskään täytetty liikaa, vaan tuotteita tuotiin hyllyihin sitä mukaa kun ne loppuivat (Layton 2012, 67). Ohno halusi myös ajoneuvoteollisuuden muuttuvan samanlaisiksi. Hän halusi yhdistää supermarkettien valikoiman ja tehokkaan liukuhihnatuotannon. Myöhemmin tästä ideasta syntyi Toyota Production System (TPS). Toinen nimitys tälle järjestelmälle on Just-In-Time-tuotanto. TPS - mallin pohjalta kehitettiin Lean - johtamisfilosofia, jota nykypäivänä hyödynnetään maailmanlaajuisesti useilla eri toimialoilla. (Vuorinen 2013, 52.)

Toyota kuvaa heidän omaa johtamisjärjestelmänsä elementtejä, työkaluja ja päämäärää talona. Alla olevassa kuvassa 3 näkyy Toyotan talo, jossa jokaiselle rakenteelle on oma paikkansa. Talon osista ei voida valita vain niitä, joita halutaan käyttää vaan kaikista elementeistä valitaan työkaluja, joita tarvitaan milloinkin. Talo on rakennettu vankalle perustalle eli filosofialle. Toyotan filosofia, eli arvot ohjaavat strategista, taktista ja operatiivista päätöksentekoa. Filosofian täysin ymmärtäminen ja sen mukaan tapahtuva toiminta luo Lean kulttuurin. (Karjalainen 2014.)



Kuva 3: TPS - Toyota Production System talorakenne (Karjalainen 2014).

Seuraava porras on visuaalinen johtaminen (Visual Management), joka viestii läpinäkyvyyttä ja helpottaa filosofian toteutuksessa. Visuaalisuus yrityksessä synnyttää pohjaa vakaalle toiminnalle. Vasta näiden vaiheiden jälkeen yritys on valmis ennustettavan ja yhdenmukaisen toiminnan luomiselle. Kun yritys on tavoittanut ennustettavuuden, niin voidaan siirtyä seuraavalle tasolle. Seuraava taso on kysynnän ymmärtämistä ja siirtämistä organisaatiossa arvontuotamiseksi. Kun kysyntä on hallitusti tunnistettu, niin voidaan käynnistää parannustoiminta, tuotannon virtaus ja päätöksenteko itsenäisesti sekä ryhmissä. (Karjalainen 2014.)

On tärkeä huomata, että Toyotan kuvaamassa talossa jokaisella asialla on oma paikkansa sekä palasten välillä on riippuvuussuhde. Jos yrityksellä on epävakaa prosessi tai ei ole keinoja, työkaluja tai osaamista vakaan toiminnan tunnistamiseksi, niin parantaminen muuttuu mahdottomaksi. Mitä paremmin talon mukainen järjestelmä saadaan toimimaan, niin sitä paremmin se tuottaa hyvää laatua kustannustehokkaasti samalla mahdollistaen lyhyet toimitusajat. Samaan aikaan saavutetaan myös parempaa turvallisuutta ja korkeaa moraalaa. Toimiva organisaatio ja hyvälaatuinen parannusjärjestelmä luovat organisaatiolle jatkuvuutta ja lisää parannustoimintaa, sillä talo pitää sisällään parannusjärjestelmän osat ja keinot eikä vain teesilistoja. (Karjalainen 2014.)

2.2 Lean ja Agile

Termi agile kokoaa yhteen menetelmiä ja käytänteitä, jotka ovat syntyneet kahden viime vuosikymmenen aikana lisäten merkitystä, laatua, joustavuutta ja liiketoiminnallista arvoa

ohjelmistoratkaisuille. Suoraan suomennettuna agile tarkoittaa ketterää ja siitä käytetään Suomessa myös nimityksenä ketterää toimintamallia (Cooke 2012, 29). Vain osa agile toimintamallista perustuu Toyota Production Systemiin (TPS) tai Leaniin. Esimerkiksi visuaalisesti toimivat valkotaulut perustuvat TPS:stä, kuten nimitys TPS jo kertoo, se pohjautuu enemmän tuotteiden valmistukseen ja tuotantolinjoihin. Agile ajattelu kuitenkin keskittyy enemmän Lean tuotekehitykseen kuin Lean valmistukseen. Tämä siksi, koska Lean tuotekehitysympäristö on yhtä kehittyvä ja innovatiivinen kuin agile toimintamallin ympäristö. (Measey 2015, 3.)

Nykyään entistä useammin yrityksen toiminta ei tapahdu omien organisaatorajojen sisällä, vaan asiakkaiden ja verkostokumppanien välisenä yhteistyönä. Tämä verkostomainen toiminta johtaa yleensä tilanteeseen, jossa tekemistä on enemmän kuin sille kohdistettua aikaa. Uusi keskeinen taito onkin kyky priorisoida tehtävät niin, että tärkeimmät tulevat suoritetuksi ajallaan. Tällä tarkoitetaan systemaattista työn ohjaamista viikko- ja kuukausitasolla. Ketterän työskentelyn malli perustuukin viikoittaisiin ja kuukausittaisiin niin kutsuttuihin sprintteihin. Sprinteissä arvioidaan toteutunutta työtä ja sovitaan resurssien kohdentamisesta seuraavan ajanjakson, eli seuraavan sprintin osalta. (Järvinen, Rantala & Ruotsalainen 2014.)

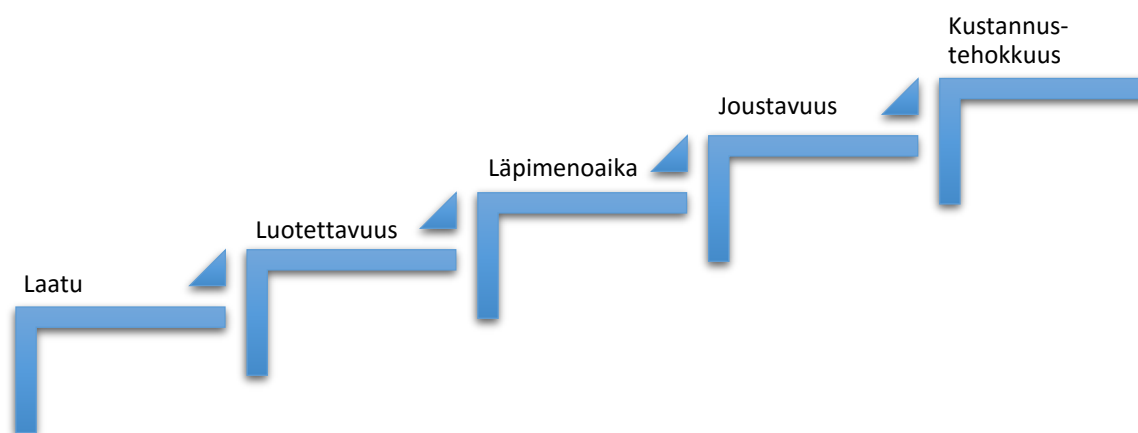
Ketterän toimintamallin periaatteita on sovellettu menestyksellisesti eri toimialoilla ja niiden eri toiminnoissa. Tämän ajattelun taustalla vaikuttaa vahvasti yksiköissä sovellettu Lean - virtaviivaisuusoppi. Virtaviivaisuusoppi tarkoittaa sitä, että organisaatiosta pyritään poistamaan kaikki hukkaa aiheuttavat toiminnot. Ainoastaan asiakkaalle arvoa tuottavat toiminnot säilytetään. (Järvinen ym. 2014.)

2.3 Kaizen - Jatkuva kehittäminen

Sana kaizen on japanin kieltä. Kai tarkoittaa hyvää ja jatkuvaa ja zen tarkoittaa muutosta ja kehitystä. Näistä päätellen Kaizen voidaan kääntää tarkoittamaan hyvää muutosta tai jatkuvaa kehittämistä. Kaizenin oletetaan olevan yksi Lean tuotantomenetelmien kulmakivistä. Kaizen keskittyy organisaatiossa hukan poistamiseen, tuottavuuden parantamiseen ja tiettyjen prosessien sekä toimintojen jatkuvan kehittämisen saavuttamiseen. Jatkuvalla kehittämällä pyritään saamaan yrityksen työntekijöitä eri työvaiheista ja tasoista yhteistyön kautta selvittämään ongelmia tai parantamaan prosesseja. Työntekijöistä koostettu tiimi pyrkii selvittämään mahdollisuuksia hukan poistamiseen tietystä projektista tai työvaiheesta. Kehittämisyhmä voi hyödyntää selvityksessään Lean menetelmiä kuten arvovirtakuvausta tai 5 kertaa miksi - analyysia. Kehittämisyhmä toimii nopeasti valittujen kehityskohteiden toteuttamiseksi yleensä keskittymällä ratkaisuihin, jotka eivät vaadi suuria kustannuksia tai jotka voidaan toteuttaa olemassa olevilla resursseilla. (Medinilla 2014, 4-7.)

Kehityskohteen jatkuva kehittäminen toteutetaan kolmessa vaiheessa. Nämä vaiheet ovat suunnittelu ja valmistus, toteutus ja tulosten esittely. Kehittämisryhmät suunnittelevat huolellisesti ja toteuttavat suunnitelman järjestelmällisesti. Suunnittelussa valitaan kehittämisen kohde, havainnoidaan nykytilanne, sovitaan tavoite ja tulosten mittausmenetelmä sekä määritellään ongelma. Ongelma valitaan sen mukaan, joka voidaan ratkaista viikon tai kahden viikon aikana. Osa ratkaisuista, kuten tuotantotilojen fyysiset muutokset vaativat tätä pidemmän ajan, mutta kun isommat muutokset ovat kerran tehty, niin muiden leanin toimivuuden edellytysten kehitys helpottuu. (Tuominen 2010, 107.)

Järjestelmällinen analysointi on jatkuvan kehittämisen perusta. Prosessit jaetaan osiin, jotta ymmärretään mahdollisimman hyvin, mitä prosessissa tapahtuu ja miten se toimii. Kun prosessin toimintaa opitaan ymmärtämään, niin siihen pystytään vaikuttamaan ja opitaan, miten sitä voidaan parantaa. Jatkuvan kehittämisen menetelmiä voidaan soveltaa kaikkiin muihin Lean-menetelmiin ja sen avulla pyritään lisäämään kaikille prosesseille arvoa ja vähentämään niissä esiintyvää hukkaa. Kuitenkin tärkeässä osassa jatkuvaa kehitystä on oikea kehittämisjärjestys, joka luo organisaatiolle kestävästä kilpailukykyä. Organisaation osaamiset ja taidot ovat toisistaan riippuvaisia. Siksi ne täytyy rakentaa tietyssä järjestyksessä. Järjestyksen tulee olla osaamisen ja taidon kannalta toisiaan tukeva ja vahvistava. (Tuominen 2010, 106.)



Kuvio 2: Yrityksen taidot rakennettuna toistensa päälle portaikkona (Tuominen 2010, 108).

Yrityksen taidot voidaan rakentaa toistensa päälle. Kuten kuviosta 2 voidaan huomata esimerkkinä, että kustannustehokkuutta ei voida saavuttaa ilman korkeaa laatua. Yrityksen toiminnan laadun pitää olla kunnossa, jotta se voisi saavuttaa asiakkailta ja yhteistyökumppaneilta luotettavuutta. Nopeat läpimenoajat eivät synny ilman yrityksen toiminnan luotettavuutta. Kun luotettavuus on kunnossa, niin pystytään jo haaveilemaan nopeudesta sekä joustavuudesta. Kaikkien seurausten jälkeen syntyy vasta kustannustehokkuus. Tällä periaatteella

syntyvät taidot ovat kestäviä sekä kilpailijoiden vaikeasti lyötävissä. Tällä tavoin hankittu kilpailukyky ei kuitenkaan synny hetkessä, vaan se vaatii yritykseltä ja sen johdolta pitkäjänteisyyttä. (Tuominen 2010, 108.)

Jatkuvan parantamisen toteutuminen vaatii koko henkilökunnan panostusta. Jatkuvan parantamisen tulee olla järjestelmällistä sekä säännöllistä, jotta saataisiin aikaan pysyviä tuloksia. Myös jatkuvan parantamisen sisäistäminen yrityksen toimintatavaksi vaatii paljon asennemuutoksia ja yhteistyötä sekä työntekijöiden motivoimista omien ideoiden esittelyyn ja tiedon jakamiseen muille. Nämä muutokset yrityksen sisällä voivat olla hyvinkin haasteellisia. Jokaisen työntekijän tulisi itse sisäistää organisaation toiminta kokonaisuutena. (Haapasalo 2011, 181.) Kuten Kajase & Liukko (1994) kirjassaan Lean-toiminta toteavat, että Toyotalla uskotaan jatkuvan parantamisen olevan riippuvainen oppimisesta ja oppimisen kapasiteetista. Myös henkilöstön tieto, taito ja halu kehittyä ovat avaintekijöitä yritysten ja organisaatioiden kilpailukyvyn kehittämisessä (Haapasalo 2011, 181).

2.4 5S - laatujärjestelmä

Laatujärjestelmä 5S keskittyy kolmeen eri pääalueeseen. Näitä ovat työhyvinvointi, työturvallisuus ja tuottavuus. Sen tarkoituksena on luoda turvallisempi ja tuottavuutta kehittävämpi työpaikka. (5S - laatujärjestelmä 2015.) Se ei siis ole pelkästään siivoamista varten luotu järjestelmä, vaikkakin työpisteet siivotaan ja järjestellään uudestaan (Carreira 2004, 235). Vaan sen tarkoituksena on luoda järjestelmä, jonka avulla päivittäinen työskentely sujuu tehokkaammin ja hukkaa tuottavaa odotusaika pienenee (5S - laatujärjestelmä 2015).

Laatujärjestelmä on saanut alkunsa Japanissa viisiportaisena työympäristön organisointimenetelmänä. Sen kehitti Hiroyuki Hirano osana hänen lähestymistapaansa tuotantojärjestelmiin. Järjestelmässä on nimensä mukaan viisi ässää: seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. Tämä tarkoittaa, että järjestelmässä on myös viisi eri vaihetta. Nämä vaiheet ovat kuvattu alla kuviossa 3. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2013.) Järjestelmän käyttöönotossa yrityksen johto ja työntekijät arvioivat ja suunnittelevat yhdessä tarvittavien resurssien, kuten koneiden, laitteiden ja materiaalien paikat. Samalla pyritään myös poistamaan ylimääräiset ja tarpeettomat tarvikkeet sekä työkalut työpisteiltä. Tällöin työpisteelle ei jää kuin päivittäin tarvittavat edellytykset työn tekemiselle. Työturvallisuus, työhyvinvointi ja tuottavuus kasvavat, kun työntekijän ei tarvitse etsiä tarvittavia työkaluja ja työpisteet eivät ylikuormitu tarpeettomista työkaluista. (5S - laatujärjestelmä 2015.)



Kuvio 3: 5S - järjestelmän viisi vaihetta (5S - laatujärjestelmä 2015).

Ensimmäinen ”ässä” on sortteeraaminen ja lajittelu. Tämä tarkoittaa työpaikan sen hetkisen tilanteen analysointia. Työntekijät ja johto muun muassa havainnoivat työpisteellä olevia ylimääräisiä tavaroita. Tässä vaiheessa on myös hyvä ottaa havaintokuvia, jotta myöhemmin pystytään tarkastelemaan aloitustilannetta. Samalla kun tunnistetaan ylimääräisiä tavaroita, niin arvioidaan myös poistettavat tavarat. Hyvä kysymys poistettavien tavaroiden arvioinnissa on, kuinka usein esimerkiksi tätä työkalua tarvitsen. Jos huomaa, että työkalua ei tule tarvitsemaan edes viikoittain, niin voidaan se poistaa työpisteeltä siirtämällä varastoon. Joskus hukkaa tuottavat työkalut voidaan mahdollisesti poistaa kokonaan työpaikan tiloista roskalavoille. (Carreira 2004, 242-243.)

Toisena ”ässänä” tulee systematisointi ja järjestely. Tämä tarkoittaa sitä, että työkalut ja muut tarvikkeet järjestellään systemaattisesti omille uusille paikoilleen. Työkalujen ja tarvikkeiden järjestelyn tulee olla systemaattinen siten, että työkalu on helppo ottaa ja palauttaa takaisin paikalleen. (5S - laatujärjestelmä 2015.) Esimerkiksi sarjatuotannossa käytettävien osien ja muun materiaalin nouto pitää järjestää mahdollisimman esteettömäksi ja nopeaksi. Kuitenkin pitää muistaa työturvallisuus, tehokkuus ja ergonomia. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2013.) Järjestäminen voi edellyttää myös muun muassa lattioiden maalausta ja työpisteiden sekä muiden alueiden rajausta. Tuotantotiloihin rajataan esimerkiksi teipillä lattialta turva-alue, jota pitkin on turvallista kävellä tuotantotilojen läpi. Kuten kuvasta 4 nähdään,

että isoimpiin tuotantotiloihin ja varastoihin voidaan myös määrittää erikseen kulkualue kävelijöille ja trukeille. (5S - laatujärjestelmä 2015.)



Kuva 4: Esimerkki turvallisten kulkualueiden merkitsemisestä (Quality Digest - Visual Workplace Inc. 2011).

Kolmas ”ässä” järjestelmässä on siivoaminen ja huoltaminen. Tässä vaiheessa asetetaan myös tavoitteet työympäristön siisteydelle. Työympäristöön kuuluu koneet, laitteet, työkalut ja jokainen työpiste. Työntekijät ja esimiehet sopivat yhdessä siivous- ja huolto-ohjelmat. Siivousohjelma käsittää työympäristön siivoamisen aikataulutuksen myös päivittäisellä tasolla. Huolto-ohjelmaan kuuluu työympäristössä olevien koneiden ja laitteiden huoltotoimenpiteet. Kolmanteen vaiheeseen kuuluu myös vastuunjako. Vastuunjaossa päätetään, että kenen vastuulla on huolehtia minkäkin työpisteen tai koneen puhdistuksesta ja huollosta. Vastuunjaon yhteydessä sovitaan myös tehtävät, miten konetta tai työpistettä pidetään puhtaana ja huolletaan. (5S - laatujärjestelmä 2015.)

Neljäs ässä on standardointi ja vakiinnuttaminen. Se liittyy vahvasti kolmeen ensimmäiseen vaiheeseen, sillä siinä on kyse näiden aiempien vaiheiden vakiinnuttamisesta sekä standardin omaisten menetelmien perustamisesta. (Lean Management 2011.) Tässä vaiheessa myös kehitetään aiemmin luotua järjestelmää eteenpäin arjen kokemusten kautta. Näitä kokemuksia voivat olla muun muassa työkalujen tarve, roskakorien tyhjentäminen jätteastioihin ja siivousaikalut. Työntekijät ja esimiehet myös sopivat ja vakioivat parhaat käytännöt ja miten järjestelmän onnistumista ja kehittämistä johdetaan, arvioidaan ja seurataan. (5S - laatujärjestelmä 2015.)

Viimeinen, viides ässä on seuranta, sitouttaminen ja kehittäminen. Tässä vaiheessa seurataan työntekijöiden sitoutuneisuutta uusiin yhdessä sovittuihin käytänteisiin. Esimiehet kommunikoivat työntekijöiden kanssa avoimesti järjestelmän toimivuudesta ja pitävät auditointeja sovituin väliajoin. (Tuottavuustyö 2015.) Kommunikointi on järjestelmän toiminnan kannalta erittäin tärkeä työväline. Ilman kommunikointia ei voida tietää, toimiiko järjestelmä halutulla tavalla. (Carreira 2004, 253.) Kommunikoinnin lisäksi esimiehet ottavat työntekijöiden kanssa yhteisen vastuun järjestelmän toimivuudesta ja kehittämisestä. Kehittäminen on iso osa viidennettä vaihetta. Tästä syystä 5S - järjestelmä sopii erinomaisesti tueksi työpaikoille, joissa käytetään jatkuvan kehittämisen ohjelmia. (5S - laatujärjestelmä 2015.)

5S järjestelmään voidaan myös lisätä vielä kuudes ässä, turvallisuus. Kun 5S - järjestelmä on luotu työympäristöön ja se toimii oikein, niin järjestelmän suurimpana etuna tulee työturvallisuus. Siisteys ja järjestys takaavat turvalliset työolosuhteet työntekijöille. Järjestelmän avulla pystytään myös havainnoimaan mahdolliset ongelmatilanteet nopeammin. Yhdessä laadittujen käytänteiden avulla voidaan havaita mahdolliset laiteviat, hukatut osat ja turvallisuustiedotteiden puute. (Quality Knowhow Karjalainen Oy 2013.)

3 Onnistunut muutos ja muutoksen johtaminen

Muutoksen johtamisen onnistumisen kannalta on tärkeintä määrittää, mikä on se muutos, joka halutaan toteuttaa. Muutoksen johtaminen eli muutosprosessin oikeanlainen ohjaaminen on siirtymistä nykytilanteesta haluttuun tavoitetilään. Vanhassa kiinalaisessa kirjoituksessa sanalla muutos tarkoitetaan uhkaa ja mahdollisuutta, eli yksi kirjoitusmerkki tarkoittaa vaaraa ja onnea. Muutosprosessia voidaan kuvata jokena, joka vain jatkaa virtaamistaan. Muutos voi tuoda hyvää, mutta toisaalta emme ehkä olekaan tyytyväisiä sen tuomiin tuloksiin eikä takaisin lähtöruutuun voi enää palata. Samalla tapaa, kun joki virtaa, voi muutoksen jatkuessa muokata jokea toisenlaiseen, jossa virtaa eri vesi ja jonka tuuli on muuttanut suuntaansa ja maisemat sen ympärillä ovat muuttuneet. Toisin sanoen muutoksen prosessia ei voi pysäyttää, mutta läpiviennin suuntaa ja ratkaisumalleja voi muuttaa, jotta päästään kohti haluttua tavoitetilaa. (Valpola 2004, 27.)

Muutos aloitetaan lopulla. Toisin sanoen ennen kuin mikään uusi voi alkaa, niin täytyy vanhas-ta päästää irti. Muutosprosessissa on kolme eri vaihetta. Nämä ovat loppu, tyhjyys ja alkua. Vanhan toimintatavan lopun ja uuden toimintatavan alun välissä on aina tärkeä tyhjyyden hetki. Tyhjyyden aikana muutos tiedostetaan todelliseksi. Monille muutoksen alkua, eli vanhan tavan lopettaminen voi olla todella vaikeaa. Tämä johtuu siitä, että nämä ihmiset ovat tottuneet välttämään lopetuksia ja panostamaan jatkuvuuteen. Osa ihmisistä kuitenkin osaavat omien rutiiniensa kautta vähentää lopetuksen stressaavuutta tunnistamalla uudet alut mahdollisuuksina. (Valpola 2004, 35.)

Olenaisiin asia muutoksessa on ajattelutavan muutos. Tämän takia pelkkä muutoksen johtaminen ei riitä, vaan tarvitaan myös ihmisten johtamista muutoksissa. (Luomala 2008, 5.) Yrityksen johdon toimintatavat ja muutososaaminen tuovat suuren osan muutoksen läpivientiin. Positiivinen, innostunut ja työntekijöiden luona läsnä oleva johtaja saa nopeasti luotua muutokselle suunnan ja antaa työntekijöilleen toimintaenergiaa. Vastakohtana asemastaan epävarma, omalta mukavuus-alueeltaan poistunut johtaja, joka on tottunut tietämään tilanteet yksityiskohtaisesti, ei pysty antamaan työntekijöilleen muutoksessa vaadittavaa luottamusta, faktaa ja toteutussuunnitelmia. Tällöin muutoksen joki ei lähde virtaamaan ja ihmisten keskittyminen yrityksessä hajoaa erilaisiin turhiin asioihin. Varsinkin yrityksen keskijohto, eli työntekijöiden lähimmät esimiehet, joutuvat ristiriitaiseen tilanteeseen epävarman johdon alaisuudessa. Työntekijät kyselevät esimiehiltään, jotka eivät pysty vastaamaan ja kertomaan perusteluja muutokselle eivätkä he saa tarvittavaa tukea muutoksen läpivientiin. Muutostilanteen arviointiin voidaan käyttää johdon osaamiskartoituksia. Eli selvitetään johdon osaaminen, taustat ja suorituskapasiteetti. Myös jokaisen yrityksen avainhenkilön haastattelu on hyvä ja selkeä tapa kartoittaa yrityksen tilanne ja kiinnostukset, sekä mahdolliset muutostarpeet. (Valpola 2004, 53.)

Onnistuneen muutoksen tärkein lähtökohta on henkilöstön sitouttaminen muutokseen. Tämä tarkoittaa, että kaikki yrityksen henkilöt tekevät muutosta yhdessä. Henkilöstön luottamus tulee ansaita yrityksessä, jotta kaikki saadaan sitoutettua muutokseen. Myös työhyvinvointi, avoin ja johdonmukainen viestintä, tavoitteiden selkeys, henkilöstön osallistaminen ja oikeudenmukainen johtaminen edistävät muutoksen onnistumista. Viestintä on tärkeää muutoksessa, koska sillä luodaan henkilöstölle yhteistä ymmärrystä muutoksen tarkoituksesta ja tavoitteista. Viestinnällä siis kuvataan muutosta ja samalla toteutetaan sitä. (Ilmarinen 2013, 4.)

Muutosviestinnässä tiedottamisen oikea ajoitus on olennaisin asia. Jos tiedottaminen on yleisluontoista tai liian varhain yksityiskohtiin paneutuvaa tietoa, niin se ei ehkä saavuta kohdeyhmäänsä. Siksi tiedottamisen täytyy olla jatkuvaa ja kulkea muutoksen etenemisen kanssa samaan tahtiin. Hyvässä tiedottamisessa osataan ottaa huomioon ihmisten aikaisemmat tiedot, taidot ja osaaminen. Siinä jätetään tilaa myös omille ideoille sekä rakennetaan uuden oppimista mahdollistavia tilanteita. Muutossuunnitelman tiedottamisessa olisi hyvä käydä myös läpi muutoksen analysointi työympäristön ja työyhteisön näkökulmasta. Samalla tulisi myös käydä läpi muutoksen ennakoitavat vaikutukset, uhat, riskit ja mahdollisuudet. (Luomala 2008, 10.)

Muutostilanteissa henkilöstö kritisoi yleensä huonoa tiedonkulkua, vaikka tietoa olisi jaettu järjestelmällisesti. Tämä johtuu siitä, että huonoa tiedonkulkua koskeva palaute tarkoittaakin ihmisten kokemaa tunnetta siitä, etteivät he itse ole päässeet vaikuttamaan ja osallistumaan

muutoksen suunnitteluun tai sen käytännön toteutukseen. Kyse ei siis välttämättä olekaan huonosta kommunikoinnista vaan vaikuttamiskokemuksista. Siksi onnistuneessa ihmisen johtamisessa muutostilanteissa on olennaisimpana asiana henkilökohtaiset tapaamiset eri muodoissa. Kasvotusten tapahtuvassa vuorovaikutuksessa syntyvä dialogi on erittäin tärkeää. Aito kuunteleminen kuulemisen sijaan sekä mahdollisuus kyseenalaistaa taustaoletuksia tai uudistamissuunnitelmia on tärkeää sitouttamisen kannalta. Käytännössä kasvotusten tapahtuva kohtaaminen on usein kokous. Tiedonkulun onnistumiseen kokous on tärkeä yhteistoiminnan muoto ja johtamisen väline, sillä se sisältää kaikki johtamisen elementit. Kokouksella tuodaan yhteen tiedonkulun ja päätöksenteon kannalta tärkeät henkilöt. Myös kokouksessa käsiteltävät asiat tarjoavat osallistujille mahdollisuuden päivittää omaa tietoaan, vaihtaa kokemuksia ja ideoita. Kokouksissa saatu tieto sekä koettu tunne vaikuttamisesta lisäävät henkilöstön sitoutumista muutokseen. (Luomala 2008, 10-11.)

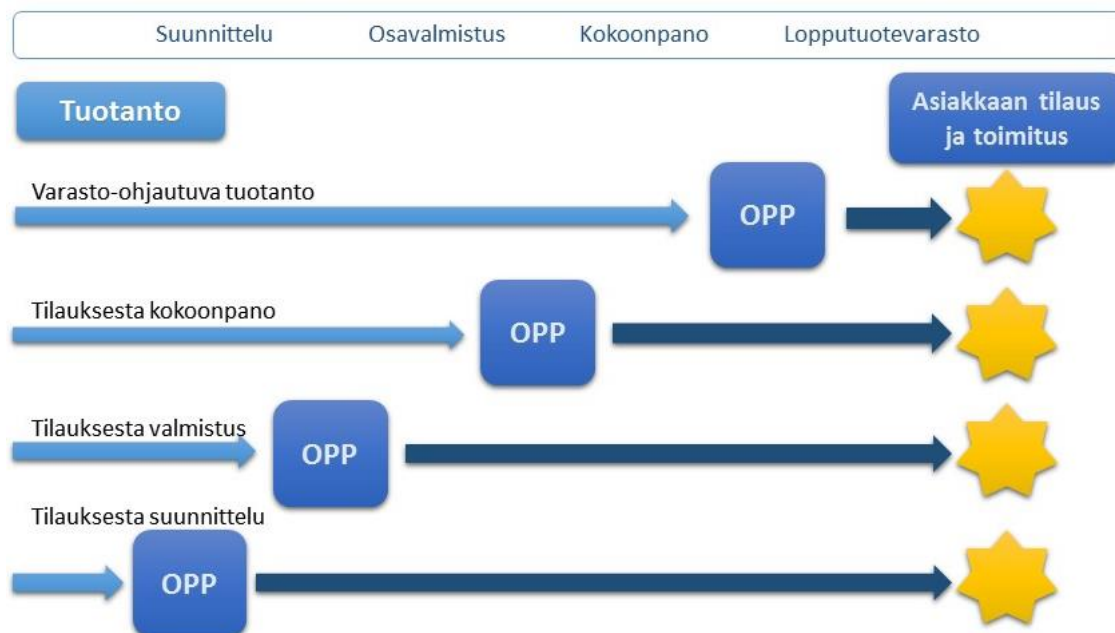
Riippumatta muutoksen tavoitteista sekä sen laadusta hyvä muutosjohtaja lähtee liikkeelle ihmisestä. Käytännössä tämä tarkoittaa huomion kohdentamista muutokseen kuuluviin ihmisiin ja heidän elämäntilanteisiin sekä työskentelyolosuhteisiin. Muutoksessa hyvän työilmapiirin kehittäminen ja ylläpitäminen sekä huomion kiinnittäminen työyhteisön toimivuuteen ja ihmisten vaikuttamismahdollisuuksiin ovat olennaisia tekijöitä. Usein muutostilanteissa kiinnitetäänkin huomio työnteon tehokkuuteen tai sen tehostamiseen. Arvioitu tehostaminen on työyhteisön rakenteisiin kiinnittyneistä asenteista kumpuavaa ja toisin päin. Työnteon tehokkuus ei siis tarkoita raskasta puurtamista, vaan sitä että työ on organisoitu järkevästi riittävien resurssien. Tehokkaan työyhteisön taustalla on hyvä ihmisen johtaminen ja yksilöiden hyvät keskinäiset suhteet, jotka yhdessä saavat aikaan näkyviä tuloksia. (Luomala 2008, 18-23.)

4 Tuotannonohjaus

Tuotannossa on erilaisia ohjausvaihtoehtoja. Näitä ovat muun muassa varasto-ohjautuva tuotanto, tilauksesta valmistus, tilauksesta kokoonpano ja tilauksesta suunnittelu. Tuotannon suunnittelussa ja järjestelyssä on keskeisintä tarkastella, mihin asiakkaan tilauksen kytkeytymiskohta eli tilauksen kohdennuspiste OPP (Order Penetration Point) sijoittuu. (Tuotannonohjaus 2015.) Tilauksen kohdennuspiste määrittää asiakkaan tilauksen läpimenoaika. Tämä tarkoittaa mitä lähempänä asiakasta kohdennuspiste on, niin sitä lyhempi on tuotteen toimitusaika. (Tilauksen kohdennuspiste 2015.)

Varasto-ohjautuvalla tuotannolla tarkoitetaan, että tuotteita on valmistettu jo ennakoitavasti varastoon. Asiakas saa siis tuotteet suoraan lopputuotevarastosta. Kuviossa 4 näkyy, että varasto-ohjautuvalla tuotannolla tilauksen kohdennuspiste on lähimpänä asiakasta. (Varasto-ohjautuva tuotanto 2015.) Tilauksesta kokoonpanolla tarkoitetaan sitä, että asiakkaalta tuleva tilaus käynnistää tuotteen kokoonpanon väliavarastossa olevista puolivalmisteista. Kokoon-

panon jälkeen tuotteita voidaan vielä mahdollisesti testata ja tarkastaa ennen niiden lähettämistä asiakkaalle. Tilauksesta kokoonpanossa tilauksen kohdennuspisteen kohdalla on varasto, joka sisältää osia ja osakokoonpanoja. (Tilauksesta kokoonpano 2015.)



Kuvio 4: Tilauksen kohdennuspiste eri ohjausvaihtoehdoissa (Tuotannonohjaus 2015.)

Tilauksesta valmistettaessa tuotteet valmistetaan melkein alusta asti asiakkaan tilauksen mukaisesti. Tilauksesta valmistettaessa ei siis ole lopputuotevarastoa, vaan tuotannon varastot koostuvat keskeneräisestä tuotannosta, materiaaleista, komponenteista ja osista. Tässä muodossa tilauksen kohdennuspiste on syvällä tuotannossa (Tilauksesta valmistus 2015.) Tilauksesta suunnittelu on melkein samanlainen tilauksesta valmistuksen kanssa. Ne eroavat toisistaan hieman. Tilauksesta suunniteltaessa tuotteet valmistetaan asiakkaan tilauksesta, mutta tuotteiden valmistuksen lisäksi tilaukseen kuuluu myös tuotesuunnittelua. Lopputuotevarastoja tässäkin ei ole ja tuotanto voi toimia ilman materiaalivarastoja tai vähäisillä materiaalivarastoilla. Tässä muodossa tilauksen kohdennuspiste on syvimmällä tuotannossa. Tämä tarkoittaa, että kohdennuspiste on kauimpana asiakkaasta muihin tuotantotyyppeihin verrattuna. (Tilauksesta suunnittelu 2015.)

Työntöohjaus ja imuohjaus ovat myös tuotannonohjauksessa käytettäviä periaatteita. Työntöohjauksella tarkoitetaan sitä, kun tuotteet valmistetaan valmistusaikataulun mukaisesti. Valmistusaikataulun perusteella ajoitetaan myös materiaalitoimitukset sekä varaston täydennykset. Työntöohjaus edellyttää ennakointia ja se soveltuu parhaiten silloin, kun resursseja on rajoitetusti käytössä. Imuohjaus on tarveohjautuvuutta. Imuohjauksessa materiaalivirta aktiivoidaan tulevien tarpeiden mukaan eli tehdään vain se mitä seuraava työpiste tarvitsee. Imuohjauksella toimitaan, kun resursseja on tarpeeksi ja vaihtelua eri työvaiheiden välillä on

vähän. (Työntöohjaus ja imuohjaus 2015.) Tuotannonohjauksen muodot määräytyvät eri perusteilla, kuten asiakkaan toimitusaikavaatimuksen tai tuotannon läpimenoajan mukaan. Tuotannonohjauksen muoto voi yhden yrityksen sisällä vaihdella tuotteittain, valmistusvaiheittain tai kysynnän mukaan. (Tuotannonohjaus 2015.)

Yrityksen toiminnan tehokkuus ja ohjattavuus riippuvat paljon tuotantojärjestelmän ominaisuuksista. Tuotannonohjauksessa tulisi aina olla pyrkimystä kehittää myös tuotantojärjestelmän ominaisuuksia ja sen suorituskykyä, koska kehittämällä näitä asioita pystytään auttamaan tuotannonohjauksen tavoitteiden saavuttamisessa. Voidaan myös huomioida, että mitä parempi tuotannonohjausjärjestelmä yrityksellä on, niin sitä paremmin toiminta pystyy mukautumaan muuttuviin tilanteisiin sekä ohjausmuuttujiin. (Havusela 2014, 10.) Tuotannon- ja toiminnanohjauksessa voidaan käyttää toiminnanohjausjärjestelmää (ERP eli Enterprise Resource Planning), jolla kerätään ja väitetään tietoa yrityksen toiminnoista. ERP-järjestelmät ovat yleisiä suurissa yrityksissä, mutta pienemmissä organisaatioissa niiden käyttö on harvinaisempaa. (Toiminnanohjausjärjestelmä 2015.) Toiminnan selkeyttämiseksi tuotannonohjauksessa on hyödyllistä käyttää tasoajattelua. Tasoajattelussa ohjaus jaetaan suunnittelu-, aika- ja ohjaustasoon. (Hemilä, Pötry & Häkkinen 2009, 27.)

On olemassa myös monia muita eri tekijöitä, jotka vaikuttavat tuotannon ohjattavuuteen joko merkittävästi tai pienemmässä mittakaavassa. Eri tekijät tuotantojärjestelmässä ja tuotannon organisoinnissa vaikuttavat kykyyn vastata ohjausmuuttujiin. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi valmistuserien suuruus, layoutin selkeys, henkilöstön osaaminen, kapasiteetin joustavuus tuotantomäärien muutoksille ja lisäkapasiteetin saatavuus. Keskeneräisen tuotannon määrä ja tuotteiden määrä. Tuotannon ohjattavuuteen vaikuttavat näiden lisäksi myös tuotantotoiminnan organisoinnin periaatteet ja tehtävänjako. Tuotannon ohjattavuutta voidaan parantaa muokkaamalla organisointia ja johtamista kohti matalampia organisaatioita ja siirtämällä vastuuta lähemmäs työtä suorittavaa porrasta. Jotta tuotantotoimintaa voidaan johtaa ja ohjata hyvin hallitusti, niin se edellyttää yritykseltä toiminnan selkeyttä, havainnollisuutta, tarkasti suunniteltuja ja määriteltyjä pelisääntöjä. Toiminnan ohjauksen täytyy myös perustua eri toimintojen väliseen saumattomasti toimivaan kommunikointiin, eikä hierarkkiseen johtamiseen ka suunnitteluun. (Havusela 2014, 10-11.)

4.1 Karkeasuunnittelu

Tärkein ohjaustaso tuotannon ohjauksessa on karkeasuunnittelu. Karkeasuunnittelussa myynti ja tuotanto sovitetaan toisiinsa tietyllä aikavälillä. Aikaväli voi vaihdella yhdestä kahdeksaan kuukauteen. Aikavälin vaihtelu riippuu tuotannon luonteesta eli siitä mitä tuotannossa valmistetaan. Karkeasuunnittelun tärkeimpänä tehtävänä on muodostaa edellytyksiä tuotannon toteutukselle. Toisin sanoen sillä varmistetaan, että myynnin tilauskanta on oikeassa mittakaavassa.

vassa suhteutettuna tehtaan kapasiteettiin. Suunnitteluun osallistuvat tuotanto ja myynti. Myynnin tehtävänä on kertoa, paljonko kapasiteettia tarvitaan määrätulle aikavälille ja tuotanto kertoo, miten se aiotaan järjestää. (Havusela 2014, 12-13.)

Karkeasuunnittelussa suunnitelmaan merkitään tilaukset sellaisenaan toimitusviikkojen mukaan. Suunnitelmaan määritetyllä aikavälillä kuormituksen on oltava järkevissä suhteissa tehtaan kapasiteettiin. Karkeakuormitustasolla siis varmistetaan edellytykset tuotannon tarkemmalle suunnittelulle sekä toteutukselle. Karkeasuunnittelu on kuitenkin tärkeä tehdä kunnolla, vaikka kyse onkin nimen mukaisesti karkeasta suunnittelusta. Ilman tätä suunnittelutasoa tuotannon toiminta menee kaoottiseksi, eikä tarkemmilla suunnittelun tasoilla pystytäkään enää mitenkään paikkaamaan huonosti tehtyä karkeasuunnittelua. (Hemilä ym. 2009, 27-28.) Karkeasuunnittelulle ei ole olemassa omaa ohjeistusta tai teoriaa. Siitä kuitenkin löytyy paljon tutkimustietoa ja oppikirjoja. Rakentaakseen oman karkeasuunnittelunsa yritysten kannattaa kerätä tietoa, miten muut alan yritykset ovat suunnittelua hoitaneet. (Hemilä ym. 2009, 28.)

4.2 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelu tarkoittaa tuotannon yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Hienosuunnittelussa tehdään tarkka suunnitelma tuotantoon tuotteiden valmistamisesta. Tuotantosuunnitelma laaditaan karkeakuormituksessa tehtyjen ajoitusten puitteissa. Hienosuunnittelu käsittää valmistamisen tarkemman ohjaamisen. Tähän kuuluu tarkka suunnitelma töiden suoritusjärjestyksestä sekä aikataulutuksesta kullekin resurssille. Jotta hienosuunnittelun työvaiheita voidaan suunnitella tarkkaan, niin täytyy näistä vaiheista olla hyvää tuntemusta. (Havusela 2014, 15.)

Hienosuunnittelussa tavoitteet voidaan selkeyttää kolmeen tekijään. Nämä ovat lyhyt läpimenoaika, tasainen kuormitus ja pienet varastot. Tavoitteiden saavuttamiseksi pyritään löytämään sopiva tasapaino näiden kolmen tekijän välille. Hienosuunnittelu alkaa erittelemällä saadun tilauksen tiedot tarkemmin. Kuten alla olevassa kuviossa 5 nähdään, niin hienosuunnitteluun tarvittavia lähtötietoja ovat muun muassa karkeasuunnittelun valmistussuunnitelma, materiaalisuunnitelma sekä piirustukset ja osaluettelot. (Lassila, 2012, 9-10.)



Kuvio 5: Hienosuunnitteluun tarvittavat lähtötiedot (Lassila 2012, 10).

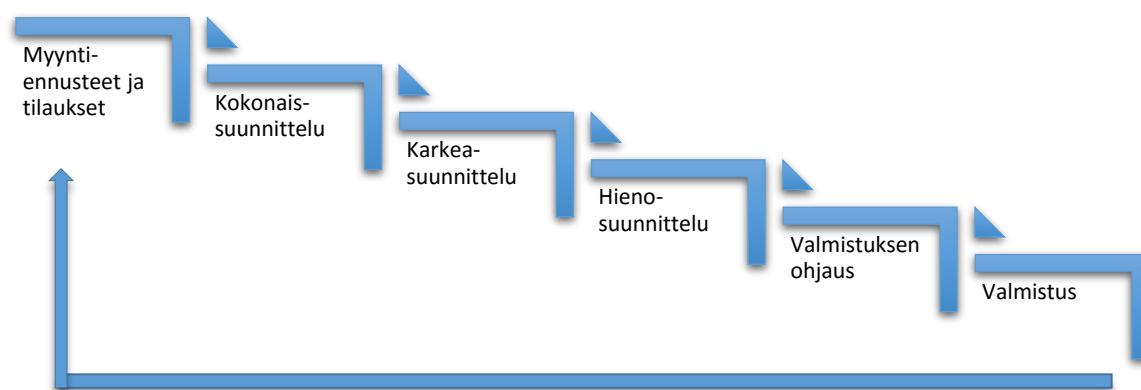
Oikean ajoituksen lisäksi hienosuunnittelussa keskitytään tarvittavan kapasiteetin varaamiseen. Kuormituksesta puhutaan, kun valmistuskapasiteettia varataan etukäteen tuotantoa varten. Kuormitukselle kohdistettu ryhmä voi olla kokonaan kuormitettu, jolloin työvaiheet käyttävät koko ryhmän kapasiteetin. Vastaavasti kuormitusryhmä voi olla vain osittain kuormitettu, jolloin kapasiteettia on vielä jäljellä. Kun kapasiteettia varataan etukäteen, niin täytyy huomioida työvaiheiden priorisointi. Priorisoinnilla tarkoitetaan työvaiheiden tarkastelua arvojärjestyksessä, eli missä järjestyksessä työt tehdään. Priorisoinnissa selvitetään myös kuormitusryhmät ja tekemisjärjestys. Jos tuotannossa tulee jonotusta työpisteille, niin priorisointijärjestely kertoo jonojen purkujärjestyksen. Priorisointia pystytään toteuttamaan joko manuaalisesti tai tietokonejärjestelmillä. Manuaalisessa priorisoinnissa työnjohtaja laatii töiden järjestyksen ja tietokonejärjestelmissä tuotannon suunnittelija voi ohjata järjestystä. Yhdistämällä tarkat lähtötiedot, sopivan kapasiteetin varauksen ja tarkan priorisoinnin pystytään hienosuunnittelulla saavuttamaan tuotantoa tehostavia toimenpiteitä. (Lassila 2012, 11.)

5 Lean-tuotanto ja tuotannosuunnittelu

Lean-tuotannon juuret pohjautuvat TPS:stä eli Toyotan tuotantojärjestelmästä. Toyotan toinen tuotantojärjestelmän peruspilareista on Just-In-Time-filosofia. Lean-tuotannon toteutuksessa tuotannon suunnittelu on keskeisessä roolissa. Lean-tuotannon monet eri työkalut, periaatteet sekä menetelmät pyrkivät tähtäämään täydelliseen prosessien synkronointiin. Synkronointi on tärkeä osa, kun pyritään eliminoimaan hukkaa ja luomaan tehokasta toimintaa. (Summanen 2015)

Tuotannosuunnittelu vastaa tuotannossa tapahtuvien aktiviteettien ajoituksesta. Toisin sanoen tuotannosuunnittelija on tärkeimmässä roolissa prosessien synkronoinnissa. (Summanen 2015.) Tuotannosuunnittelu on yrityksien väline, mitä käytetään apuna tuotannon tavoitteiden saavuttamisessa. Tuotannon tavoitteita voivat olla esimerkiksi lyhyet läpimenoajat tai tuottavuus. (Lassila 2012, 7.) Tuotannosuunnittelussa käytetään myös yleisesti rullaavan suunnittelun periaatteita.

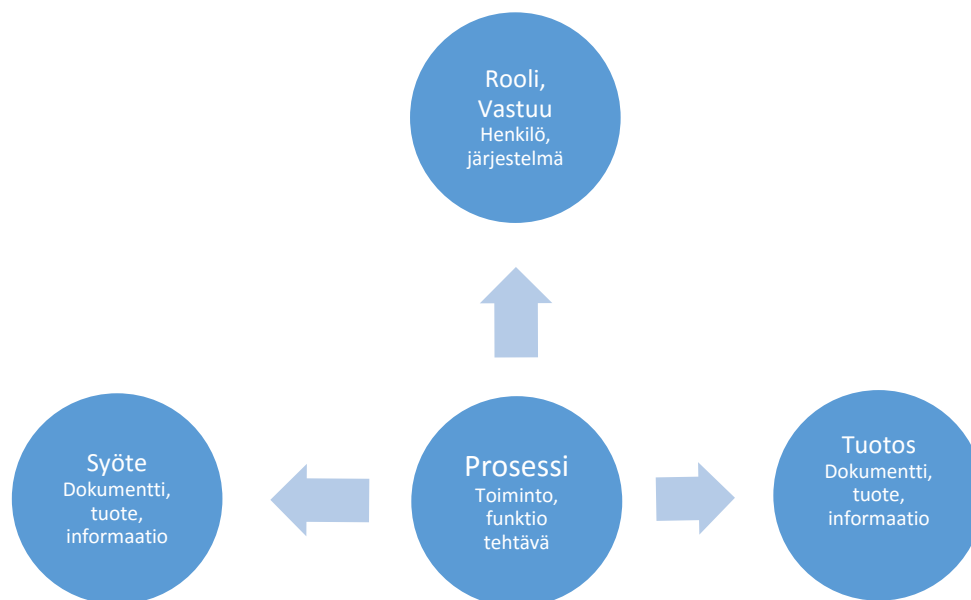
Rullaavan tuotannonohjausprosessin vaiheet näkyvät alla kuviossa 6. Tämä tarkoittaa sitä, että ennusteet ja alustavat suunnitelmat täsmentyvät ajan kuluessa. Myyntiennusteet muuttuvat myöhemmässä vaiheessa tuotantosuunnitelmiksi. Tuotantosuunnitelmia tarkennetaan tuotanto-ohjelmiksi valmistusajankohdan lähestyessä. Ajan kuluessa suunnitelmat kehittyvät ja tehdään uusia alustavia suunnitelmia myöhemmille ajanjaksoille. Yksityiskohtaisin suunnitteluvaihe lykätään usein viimeisimpään mahdolliseen ajankohtaan, jotta voitaisiin välttyä jatkuvilta suunnitelmien muutoksilta. (Pynnönen 2009, 45.)



Kuvio 6: Rullaavan tuotannonohjausprosessin vaiheet (Pynnönen 2009, 45).

Tuotannosuunnitteluun kuuluu siis hankintojen, kuljetusten, tuotantoprosessien ja valmistamisen aikataulujen suunnittelua sekä tuotantovälineiden suunnittelua. (Lassila 2012, 7.) Tuotannosuunnittelussa on tärkeää muodostaa aikataulut aina kokonaistehokkuuden näkökulmasta. Tuotannosuunnittelijan täytyy kyetä tarkastelemaan yrityksen toimintoja kokonaisuutena, jotta hän pystyisi synkronoimaan kaikkien prosessien tehtävät kokonaistehokkuuden näkökulmasta. Toisin sanoen tuotannosuunnittelija toimii tuotannon tahdinantajana ja muodostaa jokaiselle prosessille oikean työjonon. (Summanen 2015.)

Prosessi on sarja toisiinsa liittyviä toimintoja ja toteuttamiseen tarvittavia resursseja tuloksen aikaansaamiseksi. Alla olevasta kuviosta 7 nähdään prosessin käsitteet. Roolien perusteella tunnistetaan henkilöt, jotka tekevät tehtäviä prosesseissa. Roolilla osoitetaan henkilöiden vastualueet tietyissä toiminnoissa ja tehtävissä. Esimerkkinä voidaan käyttää myyntiprosessia. Myyntiprosessissa vastuualueeseen kuuluu sopimuksista neuvottelemine. Tätä roolia kutsutaan myyjäksi. (VirtuaaliAMK 2006, 3.)



Kuvio 7: Prosessin käsite (VirtuaaliAMK 2006, 3).

Prosessina voidaan kuvata mikä tahansa toiminta. Sen tarkoitus on yksinkertaisesti sanottuna muuttaa syötteet tuotoksiksi. Syöte tarkoittaa tietoa tai toimintaa, joka on prosessin toteutuksen kannalta välttämätön. Tuotos tarkoittaa tietoa tai toimintaa, joka on prosessin toteutuksen tulosta. Prosesseista puhuttaessa syötteestä käytetään yleisesti nimitystä input ja tuotoksesta output. Prosesseja voidaan toteuttaa projekteina. Tämä on varsin yleinen toimintatapa. (Miettinen 2013, 11.)

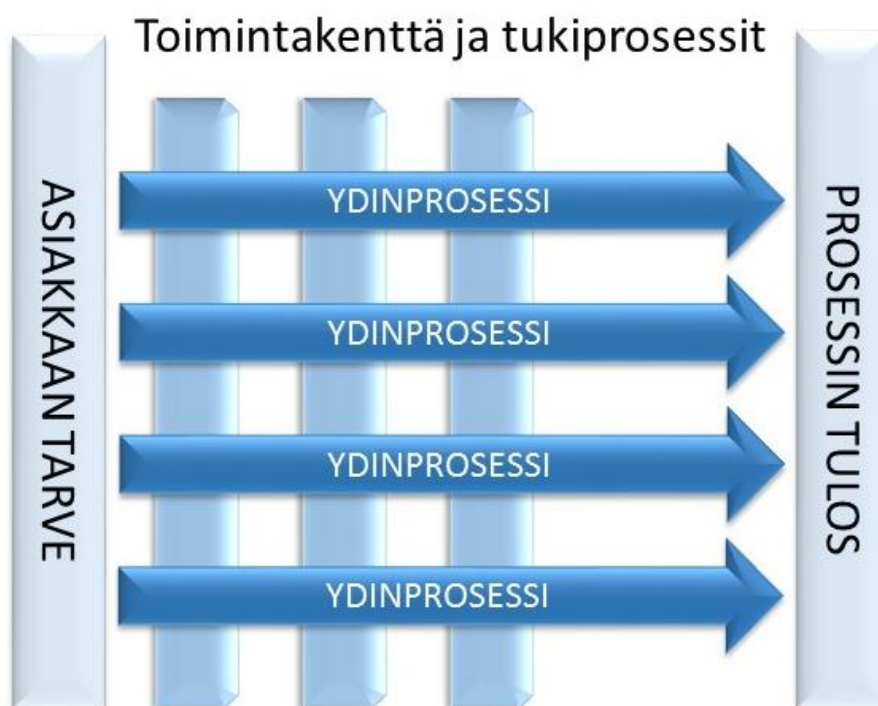
Prosessi	Projekti
Prosessin omistaja	Projektipäällikkö
Roolit	Nimetyt vastuuhenkilöt
Toiminto	Tehtävä
Kesto	Tietty aikataulu
Prosessin kuvaus	Projektisuunnitelma
Toistuva	Ainutkertainen

Taulukko 1: Prosessin ja projektin erot (Miettinen 2013, 11).

Prosessi ja projekti ovat kuitenkin kaksi eri asiaa. Niiden keskeinen sisältö ja sen erot näkyvät yläpuolella taulukossa 1. (Miettinen 2013, 11.) Suurin ero prosessin ja projektin välillä on päätepiste. Projektille on aina määritetty päätepiste, jolloin sille asetetut tavoitteet on saavutettu. Kun taas prosessi on tapahtumaketju, jolle ei ole asetettu päätepistettä. Tästä voidaan todeta pääerona näiden kahden välillä olevan se, että projekti on ainutkertainen ja tietyn ajanjakson mittainen työ toisin kuin prosessi on toistuvaa ja jatkuvaa työtä. (Huotari & Salmikangas 2009, 4.)

6.1 Prosessien kuvaaminen

Jotta koko organisaatiolla olisi yhteinen käsitys prosessien kokonaisuudesta, niin prosessit täytyy ensin mallintaa. Prosessien mallintamisessa ja kehittämisessä tulisi antaa aina suurin rooli niille henkilöille, jotka itse osallistuvat prosessiin. Prosessien kuvaaminen alkaa, kun prosessit on ensin tunnistettu ja tunnistetuista prosesseista voidaan laatia prosessikartta. Prosessikartaksi kutsutaan graafista kuvausta organisaation tärkeimmistä prosesseista sekä niiden yhteyksistä. Alla olevasta kuvioista 8 näkyy esimerkki prosessikartasta. (JHS152 2012, 3-4.)



Kuvio 8: Ydinprosessien prosessikartta (JHS152 2012, 6).

Prosessikartta on prosessien kuvaamisen ylin taso. Siinä kuvataan organisaation toimintaa. Prosessikartassa esitetään myös organisaation toiminnot kokonaisuuksittain, eli sen tehtävä on esitellä organisaation toiminnan kokonaiskuva. Ydinprosessilla ilmaistaan, mitkä ovat organi-

saation tavoitteet ja miten niitä pyritään saavuttamaan. Ydinprosesseita ovat muun muassa myyntiprosessi ja tuotekehitysprosessi. Tukiprosessit sen sijaan luovat edellytyksiä ydinprosessien toiminnalle. Tukiprosesseja ovat yleisimmin henkilöstöjohtaminen ja tietohallinta. Prosesseihin kuuluu myös avainprosessit. Avainprosessit ovat prosesseja, jotka ovat yrityksen menestykselle erittäin tärkeitä. Avainprosessit voivat olla ydin- tai tukiprosesseja. (Tuominen 2010, 9-10.)

6.2 SIPOC - malli

SIPOC - malli on yleinen tapa kuvata prosessia. SIPOC tulee englannin kielen sanoista supplier, input, process, output ja customer. Suomeksi nämä ovat toimittaja, syöte, prosessi, tuloste ja asiakas. SIPOC - mallia käytetään projektien osa-alueiden sekä rajojen tunnistamiseen. Alla olevassa taulukossa 2 näkyy esimerkki SIPOC - mallista. Tunnistamalla osa-alueet ja rajat voidaan ymmärtää ja hahmottaa paremmin projektin merkitys ja sen kulku. SIPOC vastaa kysymyksiin ketkä ja mitkä tuottavat syötteitä prosessiin, mitä määrittelyjä sijaitsee syötteissä, ketkä ovat prosessin todelliset asiakkaat ja mitkä ovat asiakkaan vaatimukset. Mallia analysoidaan kuvaajana, johon edellä mainitut osa-alueet laitetaan omiin sarakkeisiinsa. Näiden osa-alueiden sisään kirjataan asiat, jotka kuuluvat yläpuolella olevaan osa-alueeseen. (Pirttinen 2010, 5.)

Toimittaja <i>Supplier</i>	Syöte <i>Input</i>	Prosessi <i>Process</i>	Ulostulo <i>Output</i>	Asiakas <i>Customer</i>
<i>Resurssien toimittaja</i>	<i>Resurssit prosessille</i>	<i>Toiminnan kuvaus</i>	<i>Prosessin tuloksena syntyneet tuotokset</i>	<i>Vastaanottaja</i>

Taulukko 2: SIPOC kaaviomalli (Pirttinen 2010, 5).

SIPOC - mallia luodessa Karjalaisen ja Karjalaisen (2002) mukaan on kahdeksan vaihetta. Mallin luominen alkaa tunnistamalla ja nimeämällä kuvattava prosessi. Sen jälkeen määritetään prosessin laajuus sekä aloitus- ja lopetuskohdat, listataan tärkeät ulostulot ja asiakkaat jokaiselle prosessin ulostulolle sekä dokumentoidaan vaatimukset ulostuloille. Ennen viimeistä vaihetta listataan vaaditut inputit eli syötteet ja niiden mittarit ja prosessin toimittajat. Viimeisenä tunnistetaan ja määritetään prosessin keskeiset vaiheet. (Karjalainen ja Karjalainen 2002, 100 - 102.)

SIPOC - mallin avulla pystytään näkemään yrityksen liiketoimintaa prosessinäkökulmasta. Sen avulla yrityksen johto pystyy visuaalisesti havainnollistamaan mitkä ovat prosessin henkilöiden roolit, joissa he työskentelevät sekä mitä he prosessissa tekevät. Mallia luodessa on hyvä ottaa mukaan koko organisaatio tai vain henkilöt, joita prosessi koskee. Tällä tavoin saadaan

kaikille yhteisymmärrys prosessin rajapinnoista ja kaikki ymmärtävät prosessin kokonaisuuden. (Karjalainen ja Karjalainen 2002, 100 - 102.)

6.3 Prosessien kehittäminen

Prosessien kehittäminen liittyy aina myös yrityksen muuhun suunnittelu- ja kehittämistyöhön. Siksi prosessien kehittämisen pohjana käytetään samoja visioita, strategioita ja toimintatapoja, jotka myös ohjaavat yrityksen toimintaa. Johto antaa selkeän toimeksiannon tavoitteineen prosessien kehittämiseksi. Johto myös varaa riittävät resurssit muutosten täytäntöönpanon sekä käyttöönottoaiheeseen. Prosessien kehittämällä on useita tavoitteita. Yleensä kehittämisellä tavoitellaan toiminnan tehostamista, laadun ja palvelun tason parantamista, ongelmatilanteiden hallintaa ja säästöjä toiminnan kustannuksissa. Toisin sanoen tämä tarkoittaa asioiden uutta keskitystä, päällekkäisten työvaiheiden poistoa tai rinnakkaisten työvaiheiden lisäämistä läpimenoaikojen nopeuttamiseksi. Usein halutaan myös parantaa prosessin käytettävyyttä ja luotettavuutta. Tästä voidaan todeta, että prosessien kehittäminen käytännössä johtaa joko uusien työtiimien muodostamiseen tai uuteen tapaan organisoida prosessit. (JHS152 2012, 4.)

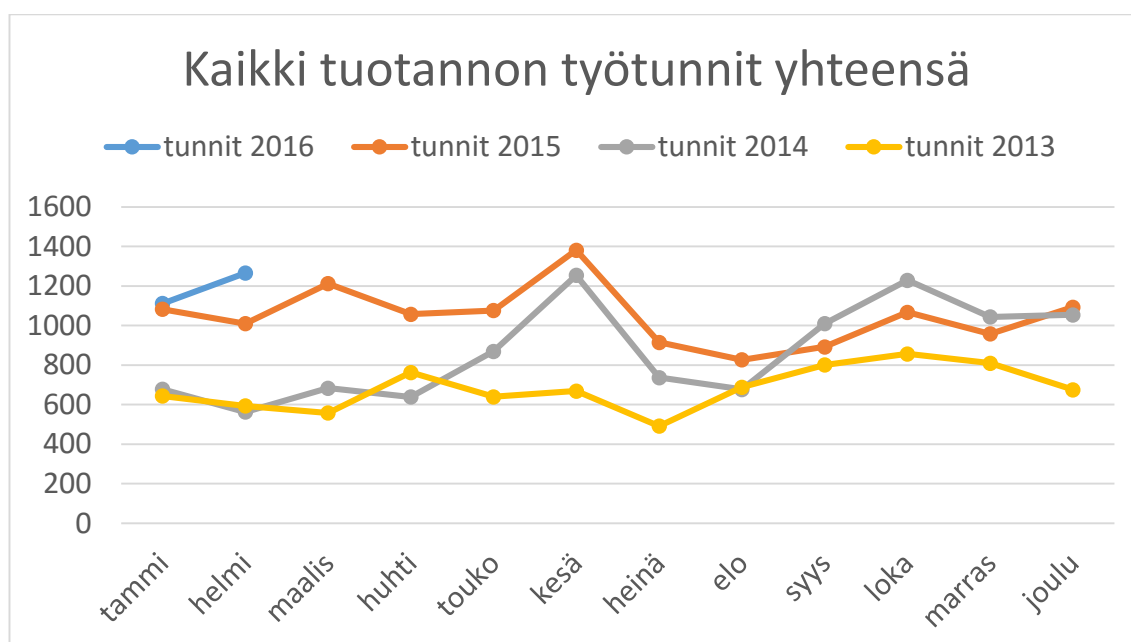
Prosesseja voidaan kehittää eri tasoilla. Näitä kehitystasoja ovat standardointi, jatkuva kehittäminen ja radikaali kehittäminen. Lean kulttuurin omaavassa ympäristössä jatkuvan kehittämisen taso on yleisimmin käytetty. Jatkuvan kehittämisen tason tavoitteena on työn kulkemisen, menetelmien ja toimintatapojen jatkuva kehittäminen portaittain (Tuominen 2010, 13.) Yleisesti ajateltuna tehty muutos ei saa jäädä kertatyöksi, vaan sen tulee johtaa jatkuvaan kehittämiseen. Jatkuvan kehittämisen lisäksi, muutoksen vaikutuksia tulisi mitata. (JHS152, 4.)

Ennen prosessien kehitystä voidaan huomata prosessien yleensä olevan liian monimutkaisia, hitaita, herkkiä laatuvirheille ja häiriöille tai ne ovat kustannustehottomia. Kehittämisen tarkoituksena on saavuttaa prosessien kehitykselle asetettuja tavoitteita. Kehitysvaiheen jälkeen prosessit voivat olla yksinkertaisempia, laatuvarmempia, häiriöttömämpiä, kustannustehokkaampia ja asiakkaan tarpeisiin nopeammin reagoivia. (Tuominen 2010, 13.)

7 Nykytilan havainnointi

Nykytilan analysointi havaintojen kautta tapahtui 1.7.-20.8.2015 välisenä aikana. Analyysia varten selvitettiin yhteistyökumppanin tuotannon tilannetta. Tuotannosta korostettiin opinnäytetyön tavoitteille tärkeitä asioita. Näitä ovat työstökoneiden työtunnit, tuotannon prosessien kulku ja koulutuksen sekä osaamisen taso. Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä yhteistyökumppanin tuotannon työstökoneetunteja lisäämättä henkilöstöresursseja. Tuotannon ko-

neet kävivät normaalisti 8 tuntia päivässä 5 päivänä viikossa. Tämä tekee viikoittain yhteensä 40 tuntia yhdellä työstökoneella. Tuotannossa työstökoneita on 5 kappaletta, joten kokonaisuudessa kaikkien koneiden käyttötunnit olivat viikossa 200 tuntia. Tuotannon työntekijät olivat nykytilan analysoinnin aikana töissä normaalisti 8 tuntia päivässä. Työaika saattoi vaihdella jouston vuoksi. Työntekijät tulivat töihin joko 7-15.00 tai 8-16.00. Tämän lisäksi yksi työntekijä teki neljänä päivänä viikossa iltavuoroa. Iltavuoro alkoi kello 12.00 ja päättyi kello 20-22.00 välissä, riippuen työn määrästä. Joskus koneet jätettiin pyörimään myös yöksi, jos työn luonne salli sen. Alla olevasta kuviosta 9 näkyy kaikki tuotannon työtunnit kuukausittain vuosilta 2013-2015. Kuten kuviosta voi huomata, että tuotannon työtuntien määrä on kasvanut huomattavasti vuodesta 2013. Vuoden 2015 alku on ollut reilusti parempi aikaisempiin vuosiin verrattuna.



Kuvio 9: Kaikki yhteistyökumppanin tuotannon työtunnit yhteensä vuosina 2013-2016.

Yhteistyökumppanilla on myös tuotannossa käytössään digitaalisia näyttöjä sekä valkotauluja. Yhtä tuotannossa sijaitsevaa valkotaulua hyödynnetään molemmiin puoliin. Toisella puolella näkyy kuukausittaisen tuotannossa pidettävän niin sanotun oppimispalaverin asioita. Oppimispalavereissa käydään läpi edellisissä palavereissa työn alle otetut kehitystehtävät ja selvitetään niiden sen hetkinen tilanne. Jos tehtävät ovat valmiita, niin voidaan ottaa työn alle uusia havaittuja kehitystehtäviä. Jos tehtäviä on useampi, niin kaikki saavat äänestää mielestään tärkeintä kehitystoimenpidettä, joka otetaan työn alle ensimmäiseksi. Eniten ääniä saanut eli prioriteettijärjestyksessä ensimmäisenä oleva tehtävä otetaan työnalle ja sen toteuttamiseen valitaan vastuuhenkilö. Oppimispalavereissa käydään läpi myös muita tuotannolle ajankohtaisia asioita.

Toisella puolella valkotaulua on tuotannon virtaustaulu. Virtaustaulu näkyy alla olevassa kuvassa 5. Virtaustaululla näkyvät tuotantoon tulossa olevat työt, työn alla olevat työt, henkilöittäin ja valmiiksi saadut työt. Tällä tavoin tuotantoa pystytään kuormittamaan henkilöittäin. Virtaustaululle merkittiin työntekijäkohtaisesti päivän työt sekä mahdolliset työmääräimet, jotka annettiin työntekijöille. Virtaustaulun ääressä pidettiin aamuisin palavereita, joissa tarpeen ollen jaettiin töitä työntekijöille ja ilmoitettiin tulevista töistä. Tuotannonohjaaja piti aamupalaverit.



Kuva 5: Yhteistyökumppanin tuotannon virtaustaulu (Tiia Rantanen 2015).

Kuvassa 5 valkotaululla näkyy erinäisiä papereita ja post it - lappuja. Paperit ovat tuotannon työkortteja ja post it - lapuilla lukee erinäisiä töitä, jotka on jaettu työntekijöille. Työkortista käy ilmi kaikki työntekoon tarvittavat edellytykset. Näitä ovat projektin nimi, työnnumero, toimitusaika, työn ohjeistus ja tiedostopolku. Työn ohjeistuksessa kerrotaan tarkemmin, mitä täytyy tehdä. Tiedostopolusta löytyy koneistukseen tarvittavat mallit ja muut projektin tiedot.

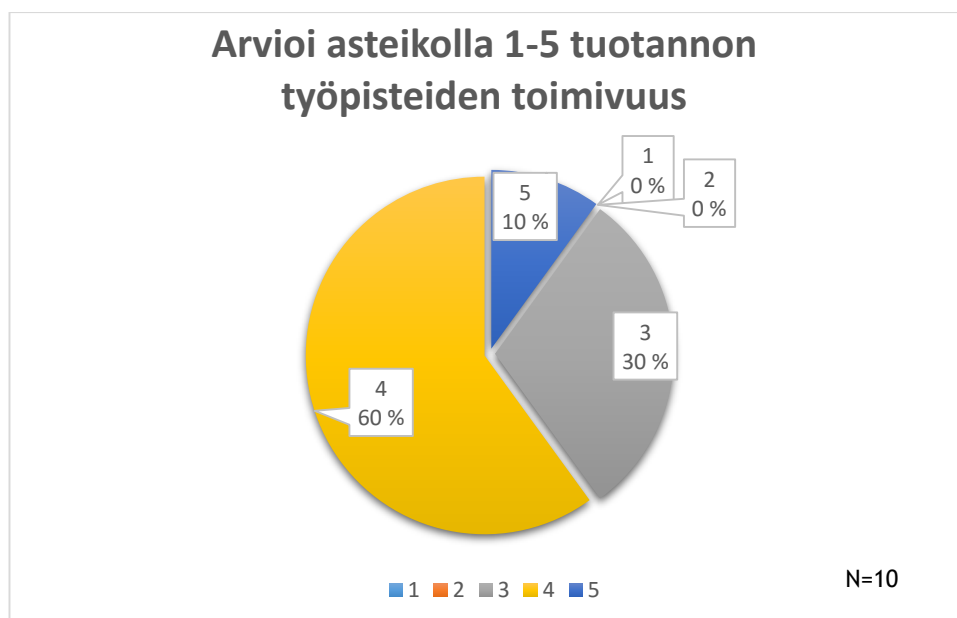
Valkotaulun lisäksi tuotannossa on kaksi digitaalista näyttöä vierekkäin. Toiselta näytöltä tuotannon työntekijät ja muu henkilökunta, kuten myyjät, voivat nähdä tuotannossa olevien töiden tarkemmat tiedot. Tarkempia tietoja ovat työnnumero, asiakkaan nimi, työn kuvaus sekä päivämäärä, jolloin kyseisen työn pitää olla valmis. Toiselta digitaalinnäytöltä nähdään tuotantoon tulossa olevat tuontimuotit ja arvioidun saapumisen päivämäärä. Tuotantoon tulevat tuontimuotit puhdistetaan ja tarkistetaan ennen kuin ne lähetetään asiakkaille.

7.1 Haastattelut

Haastateltavina olivat tuotannon työntekijät, lähimmät esimiehet ja yksi teknisen tukkukaupan myyjä, jolla on paljon aikaisempaa taustaa tuotannon työstä ja kehitystyöstä tuotannollisissa toimitiloissa. Haastateltavia oli yhteensä 10 henkilöä. Haastattelut toteutettiin teema-haastatteluina kasvatusten haastateltavien kanssa. Haastatteluissa hyödynnettiin Laurean e-lomake pohjaa, johon tutkija keräsi kaikkien haastateltavien vastaukset.

Ensimmäiset haastattelut toteutettiin 9.-10.11.2015. Haastateltavilta kysyttiin heidän taustoistaan, tuotannon nykytilasta, toiminnan kehittämistä ja uusien asioiden kokeilusta. Ensimmäinen osio haastattelussa oli taustat. Haastateltavien taustat olivat yli puolella vastaajista samantapaiset. Haastateltavista seitsemällä on yli 10 vuoden kokemus tuotannollisista töistä. Heistä kolmella on kokemusta yli 24 vuoden ajalta. Vastaajista kolmella on kokemusta vasta 1-3 vuotta. Haastateltavista neljällä on aikaisempaa kokemusta kehittämistyöstä erilaisissa hankkeissa, kuten uuden työstökoneen hankinta ja henkilöstön perehdyttäminen sekä uusien työkalujen standardointi tuotantoon.

Seuraavaksi haastateltavilta kysyttiin tuotannon nykytilasta. Heidän piti arvioida asteikolla 1-5 (1 on erittäin huono ja 5 erittäin hyvä) tuotannon työpisteiden toimivuus. Toimivuudella tarkoitettiin työpisteiden ergonomiaa ja työkalujen sijoittelua. Alla olevasta kuviosta näkyy vastauksien suhteellinen jakauma.

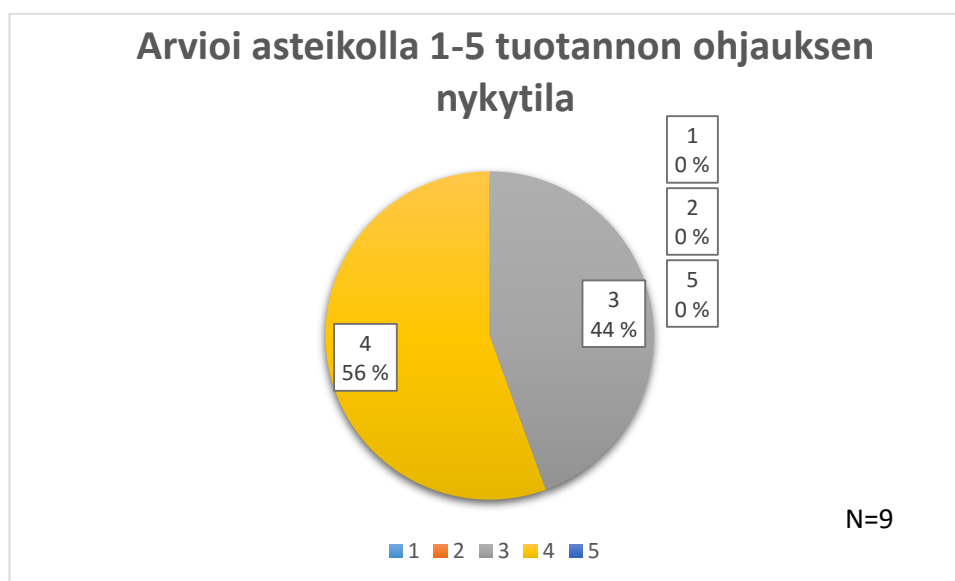


Kuvio 10: Tuotannon työpisteiden toimivuuden vastauksien suhteellinen jakauma.

Vastanneista yksi antoi työpisteiden toimivuudesta arvosanan 5 ja kuusi vastaajaa antoi arvosanaksi 4. Vastaajista kolme antoivat arvosanaksi 3, joka oli kyselyyn vastanneiden alhaisin

arvosana. Negatiivisiin perusteluihin lukeutui muuan muassa työpisteiden huono ergonomia ja epäsiisteys. Tuotannossa työntekijöillä on yhteiset työpisteet, joten ergonomiaa ei ole suunniteltu niin, että työpistettä pystyttäisiin muokkaamaan jokaiselle henkilölle sopivaksi. Positiivisena palautteena kerrottiin, että työpisteille on kuitenkin tehty jo jotain, mutta vielä tarvittaisiin kehitystä. Kehityksenä voisi esimerkiksi olla uudet pöydät tai tuolit, jotta työpistettä olisi helppo muokata itsellensä sopivaksi. Toisena kehitysideana tuli esille, että jokaiselle tuotannon työntekijälle voitaisiin hankkia omat liikutettavat työkaluvaunut. Tällöin työpisteen vaihtuessa työntekijä voisi siirtää omat työkalut vaunuissa toiselle työpisteelle. Jokainen työntekijä myös siivoaisi työkalunsa helposti pois omaan työkaluvaunuun, kun sitä ei enää tarvita.

Seuraavaksi haastateltavia pyydettiin arvioimaan tuotannon ohjauksen nykytilaa samalla asteikolla. Alla olevasta kuviosta 12 näkyy vastausten suhteellinen jakauma. Neljä haastateltavista antoi arvosanaksi 3 ja viisi vastaajista 4. Yksi vastaajista jätti vastaamatta kysymykseen, koska hän ei työskentele tuotannossa. Täten hän ei pystynyt kertomaan omia kokemuksiaan tuotannon ohjauksesta. Kukaan vastaajista ei antanut arvosanaa 1, 2 tai 5.



Kuvio 11: Tuotannon ohjauksen nykytilan vastauksien suhteellinen jakauma.

Tuotannon ohjauksen nykytilan arvioimisella kartoitettiin, miten työt tuodaan tuotantoon, onko työhön ohjeistus tarpeeksi selkeä ja uutta työtä aloittaessa onko tarvittavat edellytykset valmiita. Vastanneista 44 % antoi arvosanaksi 3. Perusteluina arviolle oli, että toimeksiannot ja tuotannonohjaajan virka ovat välillä epäselvää. Tuotantoon on määritelty tuotannonohjaaja, mutta joskus työt tulevat myös oman tuotannon myyjältä. Kun kaksi henkilöä jakaa työtehtäviä, niin työn ohjeistus on myös erilaista. Vastaajat perustelivat myös, että työntekoon tarvittava tieto on välillä puutteellista. Tällä tarkoitettiin, että työmääräin eli työkortti puut-

tui, joten kirjallista työohjetta ei ole. Välillä tehdään myös kahta tai useampaa työtä samaan aikaan, joten muistin varassa olevat työtehtävät saattavat unohtua. Vastaajista 56 %, jotka antoivat arvosanaksi 4, kertoivat myös samanlaisia perusteluita. Ero perusteluissa arvosanojen välillä oli kuitenkin, että tuotantoon tulevien töiden ennustettavuus on vaikeaa uniikkien töiden vuoksi, joten aina on odotettavissa myös äkkinäisiä muutoksia.

Seuraavana haastateltavilta kysyttiin, minkälaisia kokemuksia heillä on yhteistyökumppanilla tehdyistä muutoksista ja kehitystoimenpiteistä. Kaikkien kokemukset olivat olleet pääosin positiivisia, mutta haastattelussa tuli myös esille muutama rakentava palaute. Rakentavana palautteena kerrottiin, että kehityskohteita otetaan monta samanaikaisesti, eikä kaikkia viädä loppuun asti. Alla on otteita työntekijöiden vastauksista, jotka ovat kokeneet kehitystyön ja muutoksen positiivisena.

”Erittäin hyviä kokemuksia. Joskus miettinyt muutosvastarintaisesti, mutta opin ajattelemaan asiat myös toisin. Johtajat jalkautuneet tuotantoon enemmän mikä on positiivinen asia.”

”Positiivisia. Kaikki kehitys on monenlaisesti positiivista: Ei jäää junnaamaan paikoilleen vaan kehitytään koko ajan.”

”Ollaan tartuttu hyvin kehitykseen mukaan ja pidetään kehitystä yllä jatkuvasti.”

Seuraavaksi haastateltavia pyydettiin arvioimaan asteikolla 1-5 tuotantoa kokonaisuudessaan. Kysymyksellä tarkoitettiin siis tuotannon työhyvinvointia, työturvallisuutta, työn sujuvuutta ja ilmapiiriä. Kaikki vastanneet antoivat arvosanaksi 4. Perusteluina arvosanalle kerrottiin, että satunnaisista ongelmista huolimatta työt sujuvat hyvin ja aikataulussa. Työilmapiiri tuotannossa on vastaajien mukaan erittäin hyvä, mikä vaikuttaa työntekijöiden motivaatioon ja tehokkuuteen.

Seuraavana aihealueena haastattelussa oli toiminnan kehittäminen. Haastateltavilta kysyttiin ehdotuksia tuotannon toiminnan kehittämiseksi. Ehdotuksia tuli laidasta laitaan. Työergonomiaan liittyen ehdotettiin tuotannossa olevien tietokonepöytien uudistamista. Uudistamiseen kuuluisi työkaluille omat säilytyskaapit tai karrut, jotta työkalut eivät jäisi työpöydille lojumaan. Tietokonepöydät muokattaisiin myös ergonomisemmiksi, koska useat työntekijät käyttävät samoja pisteitä. Jokainen työntekijä voisi muokata helposti ja nopeasti työpisteestä itsellensä sopivan.

Työturvallisuutta ajatellen ehdotettiin toimenpiteeksi hiomakoneiden siirtäminen toiseen paikkaan. Tällä hetkellä tuotannossa on yksi hiomakone sijoitettuna halliin määritellyn turva-alueen suoraan läheisyyteen. Kyseisellä hiomakoneella on tapahtunut vaaratilanteita, kun koneessa oleva hiontalaikka on lähtenyt irti sinkoutuen koneesta pois. Ehdotuksena tuli, että hiomakoneet sekä muut manuaalikoneet sijoitettaisiin kauemmas turva-alueen suorasta läheisyydestä. Hiomakoneista tulee myös paljon pölyä, joka pitää itse imuroida pois. Tällöin tuotannon tiloissa sijaitseva imuri voitaisiin myös sijoittaa hioma- ja manuaalikoneiden luokse.

Kehitysehdotuksena useammalta vastaajalta tuli tuotannon toiminnan selkeyttäminen eri muodoissa. Tuotannossa on noin puolet yhteistyökumppanin työntekijöistä ja vastuiden sekä roolien jakaminen on jäänyt epäselväksi. Tuotannossa ei ole suoranaisesti määritetty tuotannonohjaajaa, vaan tuotannon ohjaaja on myös itse työhön osallistuva. Eli hän suunnittelee ja ohjaa tuotantoa, mutta on myös työntekijänä kokoonpanossa. Toinen henkilö joka myös ohjaa tuotantoa ja jakaa työtehtäviä on oman tuotannon myyjä. Näiden kahden henkilön vastuunjako on jäänyt epäselväksi työntekijöille. Tuotannossa ei ole myöskään määritetty, kenen vastuulla on tilata kokoonpano puolen työkaluja ja koneistuspuolen työkaluja. Tämä voi pahimmillaan aiheuttaa sen, että työntekoon tarvittavia työkaluja ei löydy varastoista ja työntekojoudutaan keskeyttämään, kunnes tarvittavat työvälineet saadaan hankittua. Tuli myös ehdotuksia kokoonpano puolen työkalujen päivittämisestä, sillä työkalut ja työmenetelmät ovat vanhanaikaisia. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi ehdotettiin, että pidettäisiin tuotannon kesken kokous, jossa määritellään kaikille työntekijöille oma rooli tuotannossa ja vastuualueet.

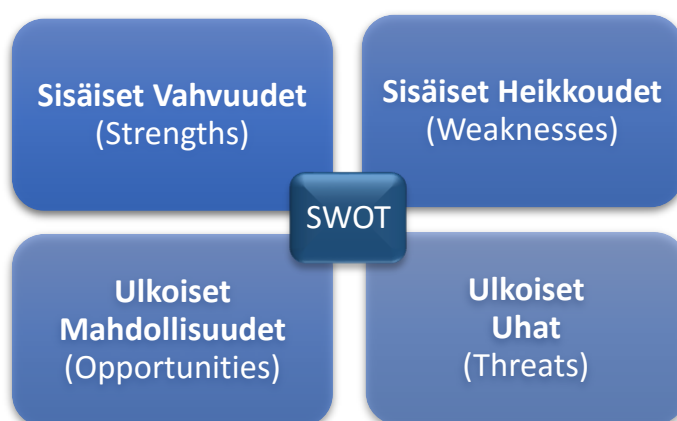
Kehitysehdotuksia tuli myös suoraan projektien ja muiden tuotantoon tulevien töiden suunnitteluvaiheeseen. Eli ennen kuin työtä voidaan tuoda tuotantoon, niin työn tekemisen edellytyksien pitäisi olla kunnossa. Tärkein edellytys työlle on työkortti, josta näkyy kaikki työn tekoa varten tarvittavat tiedot. Myös tuotannon resurssien oikea-aikainen varaaminen tuli esille haastatteluissa. Viimeisenä kehitysehdotuksena haastatteluissa tuli ilmi miehittämättömien tuntien suurempi hyödyntäminen koneistuksessa.

Haastateltavien kanssa keskusteltiin myös, miten he kokevat muutoksen ja kehitystyön. Kaikki työntekijät kertoivat kokevansa kehityksen ja muutoksen mahdollisuutena. Perusteluita vastauksille tuli kaikilta. Perusteluita olivat muun muassa, että jos ei koskaan kokeile mitään uutta, niin ei voi tietää miten asiat voisivat olla ja parempi muuttunut kuin juuttunut. Perusteluina kerrottiin myös, että nykyteknologia menee niin nopeasti eteenpäin, ettei yhteistyökumppanin kaltaisen pk-yrityksen ole varaa jäädä paikoilleen. Kuitenkin vastanneiden mielestä niin sanotun maalaisjärjen käyttö on sallittua. Tällä tarkoitettiin, että ihan kaikkea ei kannata kokeilla vaan ainoastaan niitä asioita, joihin pystyy antamaan hyvät perustelut ja joilla

on mahdollista saavuttaa konkreettista hyötyä. Haastateltavien mielestä kehitystä tulisi tehdä pieni askel kerrallaan kohti isompaa tavoitetta, jotta kehitystoimet tulisi aina tehtyä loppuun asti. Tällöin olisi myös helpompi seurata yrityksen kehitystä.

7.2 SWOT-analyysi

Kuten kuviossa 12 näkyy, niin SWOT - analyysin avulla arvioidaan organisaation vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Sitä voidaan käyttää monessa eri tarkoituksessa kuten organisaation oman toiminnan, tuotteen, palvelun aseman tai kilpailukyvyn arvioinnissa. SWOT - analyysia tehtäessä on tärkeää rajata arvioinnin kohde, jotta tulokset ovat vertailukelpoisia. (Lindroos & Lohivesi 2010, 219.) SWOT - analyysin tuloksena saadaan toimintasuunnitelma. Tämä suunnitelma kertoo mitä millekin asialle pitäisi tehdä eli mitä vahvuuksia voitaisiin käyttää hyväksi ja mitkä heikkoudet voidaan muuttaa vahvuuksiksi sekä miten tulevia mahdollisuuksia voidaan hyödyntää ja miten uhkia vältetään. (Lindroos & Lohivesi 2010, 220.)



Kuvio 12: SWOT - analyysin alusta (Lindroos & Lohivesi 2010, 220).

Alla olevasta kuviosta 13 näkyy yhteistyökumppanin tuotannosta tehty SWOT - analyysi. Yhteistyökumppanin vahvuuksia ovat työntekijöiden laaja osaaminen työvälineiden valmistuksessa, tuotteiden ja palveluiden tarjonta sekä tuotannon työtilojen siisteys ja järjestelmällisyys. Heikkouksia yhteistyökumppanin tuotannon toiminnasta löytyy myös koulutuksen puolelta. Yhteistyökumppani kertoi, että heillä on aiemmin kerätty tietoa missä koulutuksissa kukin työntekijä on käynyt, mitä on opittu ja mitä osaamista tarvittaisiin. Tällä hetkellä ei ole mitään kerättyä tietoa nykyisten työntekijöiden koulutustasosta. Tuotannolla on myös kaksi eri varastoa, jotka ovat molemmat epäjärjestyksessä. Myös tuotannon ja myynnin välinen kommunikointi ja tiedonsiirto ovat puutteellisia.

Tuotantoon on kehitetty toimintatapa, miten työt tuodaan tuotantoon. Toimintatavan mukaan, kun myyjä saa tilauksen asiakkaalta, niin hänen tulisi varata ensin resurssi tuotannosta. Tuotantoon tulevasta työstä ilmoitetaan tuotannonohjaajalle ja luodaan työkortti. Työkortilla näkyy kaikki työn tekoa varten edellytettävä tieto, kuten työnnumero, toimitusaika, mitä pitää tehdä ja tiedostopolku, josta työntekijä löytää koneistusta varten olevat mallit. Työkortti tuodaan tuotannon virtaustaululle sekä digitaaliselle näytölle, josta näkyy tuotannossa työn alla olevat työt. Nykytilan havainnoinnin aikana tuli ilmi, että kaikki myyjät eivät toteuta tuotannon toimintatapaa. Tästä johtuen työkortteja sai pyytää myyjiltä. Työkorttien hakemiseen kului joskus paljonkin aikaa työntekijöiltä, eikä tällöin voinut työtä aloittaa silloin kun piti. Havainnoinnissa huomattiin myös, että vaikka työkortti tulisikin ajallaan tuotantoon, niin sen tiedot saattoivat olla puutteelliset. Työkortista puuttui esimerkiksi tiedostopolku työn malliin, jota ilman ei voi aloittaa koneistusta. Tämäkin asia hidasti työn aloittamista.



Kuvio 13: Yhteistyökumppanin tuotannon SWOT - analyysi.

Yhtenä vahvana heikkoutena yhteistyökumppanilla oli työstökoneiden kapasiteetin hyödyntämättömyys. Aiemmin yhteistyökumppanilla oli käytössä aamu- ja iltavuorot, jolloin työstökoneiden kapasiteettia pystyttiin hyödyntämään enemmän. Tällä hetkellä työstökoneet käyvät pääsääntöisesti 8 tuntia arkipäivisin. Joskus saattoi myös tulla satunnaisesti miehittämättömiä tunteja. Miehittämättömillä tunneilla tarkoitetaan työstökoneiden työtunteja, jotka tapahtuvat työaikojen ulkopuolella, eikä kukaan ole vahtimassa konetta.

Mahdollisuuksia yhteistyökumppanilta löytyy useita. Näitä ovat muun muassa tuotannon laajentaminen, koulutuksien lisääminen, kansainvälistyminen ja tuotannon kuormituksen kehittäminen. Tuotantoa laajentamalla yhteistyökumppani pystyy tekemään enemmän töitä kotimaassa ja koulutuksilla saadaan lisättyä henkilöstön osaamista ja voitaisiin esimerkiksi hankkia uusia työvälineitä. Koulutukset voivat olla ulkoistettuja, mutta koulutusta voi tapahtua myös sisäisesti. Tuotannon työntekijöiltä löytyy laaja osaamisala, joten he voivat kouluttaa myös toinen toisiaan. Tuotannon kuormitusta kehittämällä yhteistyökumppani pystyy hyödyntämään tuotannon kokonaiskapasiteettia. Kansainvälistyminen tarjoaa näistä kaikista eniten mahdollisuuksia. Kansainvälistymisellä saadaan uusia kontakteja, kuten asiakkaita, yhteistyökumppaneita ja alihankkijoita. Tällä tavoin yritystä pystyttäisiin kasvattamaan pk-yrityksestä kohti isompaa organisaatiota.

Jatkuvaa kehitystä yhteistyökumppanilla tapahtuu koko ajan kaikilla liiketoiminta-alueilla ja se tuo heidän tuotannon toiminnalleen myös lisää mahdollisuuksia. Tuotannon laajentaminen on mahdollisuus koska muiden liiketoiminta-alueiden toiminnot vaikuttavat tuotantoon. Jos kotimaan myynti muottituotannon puolella kasvaa, niin tuotannon työt lisääntyvät automaattisesti. Tilausohjautuvana tuotantona myynnissä tapahtuvat muutokset voivat olla myös uhkia. Jos myynti romahtaa, niin tuotannon töiden määrä laskee. Uhkana on myös kehittymisen pysähtyminen. Yhteistyökumppanin yritys on pk-yritys, jolloin on pakko pysyä mukana kehittymällä. Kilpailua on paljon, joten yhteistyökumppanin täytyy ylläpitää yrityksen kasvua markkinoilla.

8 Toteutus ja aikataulu

Opinnäytetyöni orientaatiovaihe alkoi huhtikuun 2015 alussa. Alla olevassa taulukossa 3 näkyy koko opinnäytetyön aikataulu eri vaiheissa. Ensimmäisenä osallistuin maaliskuun lopussa järjestettävään opinnäytetyöstarttiin, jonka jälkeen aloin kirjoittaa aiheanalyysia. Aiheanalyysiin kirjasin myös tietoperustan kartoitusta sekä alustavaa työsuunnitelmaa, johon sisältyi myös alustava aikataulu opinnäytetyölleni. Kun opinnäytetyöohjaajani hyväksyi aiheanalyysin, niin aloin suunnitteluvaiheen.

Suunnitteluvaihe tapahtui kesällä 2015 huhtikuun ja elokuun välisenä aikana. Suunnitteluvaiheessa ensimmäisenä kävin yhdessä yhteistyökumppanin kanssa keskusteluja opinnäytetyön aiheesta ja tavoitteista. Keräsin myös tarvittavia lähteitä tietoperustaa varten. Kun olin saanut kaikki tarvittavat lähteet kerättyä, niin aloin kirjoittaa opinnäytetyön tietoperustaa. Tietoperusta lähetettiin yhteistyökumppanille ja opinnäytetyön ohjaajalle. Opinnäytetyön ohjaaja hyväksyi suunnitteluvaiheen elokuun lopussa ja siirryin eteenpäin toteutusvaiheeseen.

Vaihe	Tehtävä	Alkoi	Valmis
-------	---------	-------	--------

Orientaatiovaihe	Opinnäytetyöstartti	30.3.2015	30.3.2015
	Aiheanalyysi	15.3.2015	16.4.2015
	Tietoperustan kartoitus	15.3.2015	16.4.2015
	Alustava työsuunnitelma	15.3.2015	16.4.2015
Suunnitteluvaihe	Lähteiden ja muun aineiston hankinta	16.4.2015	22.8.2015
	Aiheen rajaus	17.4.2015	17.4.2015
	Konkreettisten tavoitteiden määrittely	17.4.2015	30.6.2015
	Väliaikapalaveri toimeksiantajan kanssa	19.8.2015	19.8.2015
	Tietoperustan kirjoittaminen	16.4.2015	25.8.2015
	Ohjaajatapaaminen Laureassa	26.8.2015	26.8.2015
Toteutusvaihe	Tuotoksen toteuttaminen tutkivan ja kehittävän työotteen periaattein	25.6.2015	29.2.2016
	Tuotannonohjauksen 5S käyttöönotto	25.6.2015	27.6.2015
	Toiminnan kehityspäivän suunnittelu ja valmistelu	15.7.2015	16.8.2015
	Virtaustaulun ja tuotannon aamupalaverin kehitys	3.8.2015	5.8.2015
	Ensimmäinen Kaizen Event - Toiminnan kehityspäivä	17.8.2015	17.8.2015
	Ohjaajatapaaminen Laureassa	21.10.2015	21.10.2015
	Haastattelututkimus tuotannon työntekijöille ja esimiehille	9.11.2015	10.11.2015
	Tutkimustulosten analysointi	11.11.2015	13.11.2015
	Opinnäytetyön tiedotustilaisuus yhteistyökumppanin henkilökunnalle	16.11.2015	16.11.2015
	Toinen Kaizen Event - Toiminnan kehityspäivä	16.11.2015	16.11.2015
	Kokous - Tuotannon henkilöstön vastuut ja roolit	19.11.2015	19.11.2015
	Ohjaajatapaaminen Laureassa	1.12.2015	1.12.2015
	Virtaustaulun kehitys	1.11.2015	1.12.2015
	Miehittämättömien tuntien toimintamallin ensimmäinen testausjakso	1.12.2015	31.2.2016
	Miehittämättömien tuntien toimintamallin sekä virtaustaulun korjaus	1.1.2016	31.1.2016

	ja kehitys		
	Ohjaajatapaaminen Laureassa	28.1.2016	28.1.2016
	Miehittämättömien tuntien toinen testausjakso	1.2.2016	29.2.2016
	Ohjaajatapaaminen Laureassa	9.2.2016	9.2.2016
	Aineiston tuottaminen ja analyysi	25.6.2015	29.2.2016
	Ohjaajatapaaminen Laureassa	7.3.2016	7.3.2016
	Havaintojen, tapahtumien ja ratkaisujen kirjaaminen	25.2.2016	24.3.2016
	Arviointien ja palautteiden kerääminen	14.3.2016	24.3.2016
	Hyödyt työelämälle	21.3.2016	24.3.2016
	Opinnäytetyön palautus	24.3.2016	24.3.2016
Julkaisuvaihe	Tuotoksen ja toteuttamisen julkinen esittäminen	18.4.2016	

Taulukko 3: Opinnäytetyön aikataulu.

Toteutusvaiheen ensimmäinen osa oli tuoda 5S - laatujärjestelmän käyttöön myös tuotannon ohjaukseen. Yhteistyökumppanilla oli jo otettu 5S käyttöön muilla liiketoiminta-alueilla, mutta tuotannonohjauksessa se ei vielä ollut käytössä. Tästä johtuen tuotannon ohjaukseen oli otettava 5S - järjestelmä käyttöön, ennen kuin pystyttiin kehittämään toimintaa eteenpäin. Kun järjestelmä oli tuotu tuotannon ohjaukseen, niin aloin kollegan kanssa suunnittelemaan toimintatapaa jatkuvalle parantamiselle.

Toimintatavan tarkoitus oli tuoda järjestelmällisyyttä jatkuvalle parantamiselle ja ylläpitää 5S-laatujärjestelmää. Suunnittelimme toiminnan kehityspäivän eli niin sanotun Kaizen Event - Toimintapäivän, joka järjestettäisiin neljä kertaa vuodessa kolmen kuukauden välein. Toimintapäivät järjestetään säännöllisesti helmikuussa, toukokuussa, elokuussa ja marraskuussa aina jokaisen kuukauden 15. päivä tai sen jälkeisenä ensimmäisenä arkipäivänä. Toimintapäivä ei kestä kuitenkaan koko työpäivää vaan se sijoittuu aamupäivälle kello 8-12.00 välille. Toimintapäivän tarkoituksena on, että yhteistyökumppanin neljä liiketoiminta-alueita valitsevat yhdessä itsellensä tärkeitä kehitysaktiviteetteja, jotka toteutetaan toimintapäivän aikana. Liiketoiminta-alueet työntekijöineen ja esimiehineen suunnittelevat toteutuksen ja palauttavat suunnitelman viikkoa ennen toimintapäivää oppimistaululle. Suunnitelmaan kirjataan vain ranskalaisin viivoin, mitä päivän aikana tehdään ja miten. Ensimmäinen toimintapäivä järjestettiin yhteistyökumppanilla 16.8.2015. Toimintapäivän tapahtumista kerron lisää alla olevissa opinnäytetyön tuloksia käsittelevissä kappaleissa.

Lokakuun lopussa suunnittelin haastattelututkimusta. Haastatteluissa kerättiin yhteistyökumppanin tuotannon työntekijöiden tyytyväisyyttä ja mielipiteitä silloiseen tuotannon toiminnan ja tuotannonohjauksen nykytilaan. Heiltä myös kysyttiin kehitysideoita tuotantoon ja tuotannonohjaukseen. Haastattelut toteutettiin 9.-10.11.2015 yhteistyökumppanin tiloissa. Tutkimustulokset analysoitiin heti toteutuksen perään. Tutkimustuloksista keskustelin yhteistyökumppanilla toimitusjohtajan ja tuotannon myyjän kanssa. Haastatteluiden tuloksena oli esillä eniten työntekijöiden vastuiden ja roolien epäselvyys. Tästä syystä torstaina 19.11.2015 pidettiin kokous tuotannon työntekijöiden, tuotannon myyjän ja tuotannonohjaajan kanssa. Kokouksessa määriteltiin tuotannonohjaajan ja myyjän vastuut ja rooli tuotannossa. Kokouksessa valittiin myös tuotannosta kaksi työntekijää vastaamaan tuotannon työkalujen saataavuudesta ja tilaamisesta.

Maanantaina 16.11.2015 yhteistyökumppanilla järjestettiin toinen Kaizen Event eli toiminnan kehityspäivä. Samana iltapäivänä pidin tiedotustilaisuuden opinnäytetyöstä yhteistyökumppanin koko henkilökunnalle. Kaikki halukkaat saivat osallistua tilaisuuteen. Tilaisuudessa esitelin ensimmäisenä opinnäytetyön tarkoituksen ja tavoitteen. Tämän jälkeen kerroin henkilökunnalle, miten opinnäytetyö toteutetaan ja miten se vaikuttaa henkilökunnan toimintatapoihin sekä mitä apuja heiltä tarvitsen opinnäytetyön onnistumiseksi. Viimeisenä tilaisuudessa kertasin opinnäytetyön aikataulun ja mitä olin saanut siihen mennessä valmiiksi. Henkilökunta sai myös esittää kysymyksiä opinnäytetyöhön liittyen.

Tiedotustilaisuuden jälkeen järjestettiin kokous, johon osallistui yrityksen johto sekä tuotannon henkilökunta sekä tuotannon myynnin vastaavat henkilöt. Kokouksessa käsiteltiin haastatteluiden tuloksista saatua tietoa työntekijöiden rooleista ja vastuista. Kokouksessa selvitettiin jokaisen työntekijän vastualueet ja roolit. Vastuiden ja roolien jakamisen jälkeen jatkoin tuotannon virtaustaulun sekä miehittämättömien työstökoneella tehtävien töiden toimintamallien ja prosessin kehitystä. Joulukuussa 2015 testattiin ensimmäisen kerran miehittämättömien työstökoneiden hyödyntämistä uusilla toimintatavoilla. Joulukuun aikana oli paljon töitä, jotka voitiin toteuttaa miehittämättömällä kapasiteetilla. Tammikuun 2016 aikana kehitimme virtaustaulua entisestään. Tuotantoon tulevat työt jaettiin pienempiin, yksityiskohdaisempiin osiin ja töille merkattiin myyjän arvioimat työtunnit. Helmikuussa tehtiin toinen testaus miehittämättömistä työstökoneista. Maaliskuun aikana viimeistelin opinnäytetyön.

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyökumppanin tiloissa. Opinnäytetyön toteutuksessa käytin apuna erilaisia Leanin mukaisia työmenetelmiä ja työvälineitä. Leanin työkaluina olivat muun muassa 5S, kaizen, hukun eliminointi, työmenetelmien standardointi ja visuaalisen ohjausjärjestelmän kehittäminen. Työn priorisoimisessa tärkein työvälineeni oli Kanban taulu. Taululla näkyi kolme saraketta, jotka olivat To do (tehtävät), WIP (työn alla oleva tehtävä) ja Done (valmis tehtävä). Tein opinnäytetyötä kokoaikaisen työsuhteeni ohella yhteistyökumppanille.

Tämän vuoksi jaoin opinnäytetyön ja päivätyöni tehtävät Kanban taululle erivärisillä lapuilla. Tällöin pystyin helposti seuraamaan molempien töiden edistymistä.

9 5S Laatu järjestelmän kehittäminen

Yhteistyökumppanin tuotannon tiloissa oli jo otettu käyttöön 5S laatu järjestelmä. Työni tavoitteena oli kuitenkin tuoda järjestelmä yhteistyökumppanin kotimaan toimipisteen kaikkiin tiloihin. Ensimmäinen järjestelmän kehityksen kohde oli tuotantotiloissa oleva toimisto, jossa suunnitellaan ja ohjataan tuotantoa. Toimistossa ei ollut käytössä 5S järjestelmää. Järjestelmän käyttöönotto toimistoon alkoi tavoitteiden asettamisella ja suunnitelman laatimisella. Tavoitteena oli luoda järjestelmä, jonka avulla pyritään parantamaan työtilojen toimivuutta myös toimiston puolella. Aikaa tavoitteiden saavuttamiselle oli kolme päivää.



Kuva 6: Yhteistyökumppanin tuotannonohjauksen toimistotila ennen 5S järjestelmää.

Työ aloitettiin havainnoimalla toimistotilojen senhetkistä tilannetta. Kuvassa 6 näkyy tuotannon toimistotilojen havaintokuvia. Toimiston ulkopuolella sijaitsee kaksi digitaalista näyttöä, joista näkyy tuotannon kuormituksen tilanne ja tuotantoon tulevat tuontimuottien projektit. Näytöt eivät olleet toiminnassa, vaikka niiden pitäisi olla toimintakunnossa koko työpäivän ajan. Toimistossa säilytettiin myös työkaluja, sillä osa tuotannon töistä tehtiin toimiston puolella. Tietokonepöydillä ja muilla työskentelytasoilla oli paljon erilaisia työkalupakkeja, pape-

reita ja muuta tarpeetonta tavaraa. Tietokonepöydillä ei ollut tarpeeksi säilytystilaa tarvittaville papereille.

Kun havainnointi oli saatu valmiiksi, niin aloitettiin tavaroiden uudelleen järjestely. Alla olevasta kuvasta 7 näkyy havaintokuvat, jotka ovat otettu järjestelyjen jälkeen. Ensimmäisenä asiana oli kuormitusnäyttöjen toimivuus. Näytöt laitettiin takaisin toimintakuntoon ja niiden toimivuudelle määritettiin oma vastuuhenkilö.



Kuva 7: Yhteistyökumppanin tuotannonohjauksen toimistotila 5S järjestelmän luomisen jälkeen.

Tietokonepöydät siivottiin ja työpöydille hankittiin lokerikkoja, joissa pystyy helpommin säilyttämään tarvittavat paperit. Muut työtasot siistittiin tarpeettomista tavaroista ja työkalupaikalle määritettiin omat paikkansa työtasojen alla. Työtasojen siistimisellä toimistoon saatiin lisää tilaa yhdelle työpisteelle. Järjestelyn ja siistimisen jälkeen sovittiin toimistoon yhteiset käytänteet. Käytänteisiin sovittiin, että jokainen huolehtii päivän päätteeksi työkalut takaisin omille paikoilleen ja oman työpisteensä siistimisestä.

Yhteistyökumppanilla tehdään paljon kehitystoimenpiteitä. Kehittämiselle ei ollut kuitenkaan suunniteltu aiemmin mitään järjestelmällisyyttä, jossa olisi mukana kaikki yrityksen liiketoiminta-alueet. Tätä varten suunniteltiin Kaizen Event. Kaizen Event on toiminnan kehityspäivä, joka pidetään yrityksessä neljännesvuosittain, eli joka kolmas kuukausi. Jokaisella liiketoiminta-alueella suunnitellaan etukäteen toimintapäivän aktiviteetti. Aktiviteetilla tarkoitetaan kehittämistoimenpidettä, joka toteutetaan toimintapäivänä. Aktiviteetin tulee olla kehittävää toimenpide, jolla saadaan konkreettista hyötyä aikaan kullakin liiketoiminta-alueella.

Kaizen Event – 17.8.2015



Kuva 8: Kaizen Event yhteistyökumppanilla 17.8.2015 (Tiia Rantanen 2015).

Yllä olevassa kuvassa 8 näkyy kuvia ensimmäisestä Kaizen Event -toimintapäivästä. Vasemalla puolella kuvaa näkyy toimintapäivän aikana otettuja kuvia eri liiketoiminta-alueilta. Tuotannossa työntekijät sekä esimies järjestelivät tavarat siististi omille paikoilleen. Kokoonpanopöytien pöytälevyt vaihdettiin uusiin ja työstökoneet pestiin kauttaaltaan. Myös hallin lattiat pestiin ja yksi hallin seinistä korjattiin. Seinään oli tullut reikiä pumppukärryistä, kun tavaraa siirretään seinän vieressä. Seinään asennettiin vanerilevy suojaamaan sen alareunaa pumppukärryiltä.

Muuttotoiminnan puolella työntekijät yhdessä esimiehen kanssa järjestelivät valmiiden tuotteiden esittelykappaleet pois pahvilaatikoista hyllyihin, jotta ne olisivat asiakkaiden näkyvillä. Engineering toiminnan työntekijät järjestelivät ja siivosivat tuotannon hallin yläkerrassa si-

jaitsevan toisen toimiston. Siivottu toimisto ei ole varsinaisesti ollut käytössä, ja sinne oli aiemmin säilötty erinäistä tavaraa muovituotteista paperiarkistoihin. Teknisen tukkukaupan aktiviteettina oli varastossa sijaitsevien tuotteiden järjestely.

Toimintapäivän tuloksena saatiin tuotannon työntekijöille siistit työpisteet, jotta työnteko sujuisi helpommin. Myös kokoonpanon pöytälevyjen vaihto toi lisäturvaa työntekijöille kokoonpanossa, jotta vanhoista pöytälevyistä ei irtoaisi puun palasia. Työstökoneiden peseminen säännöllisesti on tärkeää koneiden toiminnan takaamiseksi. Pesutoimenpiteellä saadaan pidettyä työstökoneet toimintakunnossa. Myös turhat työkalut saatiin poistettua tuotannon tiloista varastoon ja ainoastaan tarpeelliset työkalut jäivät tuotannon tiloihin. Muottipuolen tuloksena saatiin järjesteltyä muovituotteet esille yrityksen tiloihin näkyville paikoille sekä saatiin siistittyä turhat pahvilaatikot pois tilaa viemästä. Engineeringin tuloksena saatiin lisää toimistotilaa, jota voidaan hyödyntää monissa eri tilanteissa esimerkiksi kokouksissa ja työntekijämäärän lisääntyessä saadaan lisää työpisteitä. Teknisen tukkukaupan tuloksena saatiin varastoon järjestelmällisyyttä sekä vanhat myyntikelvottomat tuotteet saatiin poistettua hyllyistä. Ensimmäinen toimintapäivä oli erittäin hyvin onnistunut. Tuloksien puolesta pystyttiin toteamaan, että toimintapäivää jatketaan myös tulevaisuudessa. Seuraava toimintapäivä yhteistyökumppanilla järjestetään maanantaina 16.11.2015.

Seuraava toimintapäivä yhteistyökumppanilla järjestettiin maanantaina 16.11.2015. Jokaisella liiketoiminta-alueella oli omien tiimien kesken sovittu toimintapäivälle omat aktiviteetit. Toimintapäivän aikana kaikki organisaation henkilöt olivat mukana toteuttamassa aktiviteetteja. Tämä oli toinen toimintapäivä yhteistyökumppanilla.



Kuva 9: Toinen Kaizen Event - Toimintapäivä tapahtuma yhteistyökumppanilla (Tiia Rantanen 2015).

Toimintapäivä todettiin toistamiseen onnistuneeksi tavaksi ylläpitää kehitystyötä sekä ylläpitää järjestystä työpaikalla. Kahden onnistuneen toimintapäivän tuloksena syntyi uusi tapa toimia. Yrityksen johdon kanssa sovittiin, että toimintapäivien järjestämistä jatketaan. Toimintapäiviä pidetään yhteistyökumppanilla 4 kertaa vuodessa, joka helmikuu, toukokuu, elokuu sekä marraskuu.

11 Tuotantoprosessin ja toimintatapojen kehittäminen

Tuotannossa ei ollut opinnäytetyön aloitusvaiheessa käytössä tuotannonohjaukseen erillistä ohjelmistoa. Tuotantoon tulevat ja tuotannossa olevat työt olivat tuotannonohjaajan tiedossa erilaisin Excel - taulukoin. Lamavuosien sekä heikon kysyntätilanteen vuoksi tuotannon koneiden kapasiteettia ei oltu seurattu eikä mitattu. Opinnäytetyön yksi tavoite oli lisätä työstökoneiden työtunneista tunteja, jotka tehdään ilta- ja yöaikaan niin sanotusti miehittämättömänä. Aloitin työn analysoimalla tuotannon nykytilannetta virtauksen ja miehittämättömien työstökoneiden osalta. Nykytilannetta kartoitin henkilökunnan haastatteluilla sekä keräämällä lukuja toiminnanohjausjärjestelmästä, jotka ovat kerrottu jo nykytilan analysoinnissa.

Marraskuun alkupuolella uudistin tuotannon virtaustaulun. Virtaustaululla näkyi aikaisemmin vain tulossa olevat, työn alla olevat ja valmiit työt. Vain osa töistä merkittiin virtaustaululle. Virtaustaulua kehitettiin monta kertaa opinnäytetyön aikana vastaamaan paremmin tuotannon tarpeita. Alla olevassa kuvassa 7 näkyy kuvat vanhasta sekä uudistetusta virtaustaulusta.

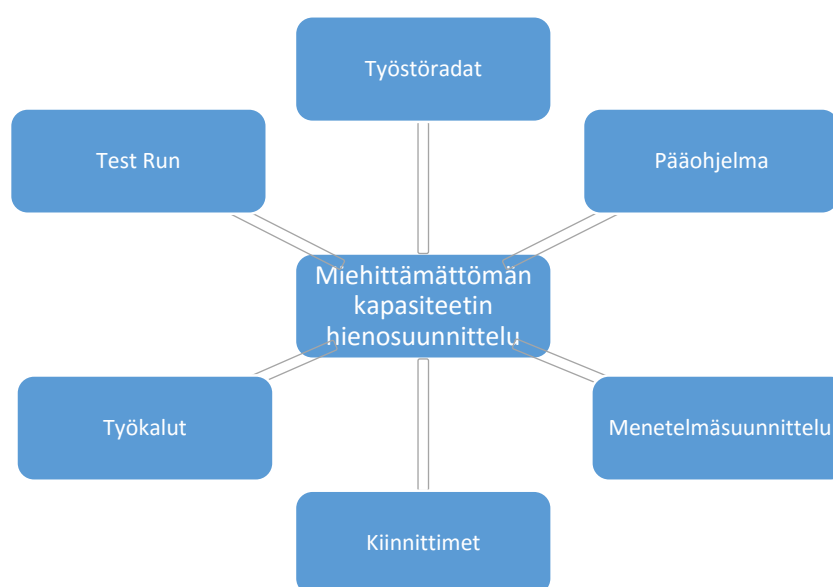


Kuva 10: Yläpuolella kuva vanhasta virtaustaulusta ja alapuolella kuva uudesta.

Taululle lisättiin kohdat osaksi valmis ja alihankkijalla. Nämä kohdat lisättiin, koska joskus työ voi jäädä odottamaan esimerkiksi uusia osia tai jotkin työt täytyy tehdä alihankkijalla. Tällöin tuotannonohjaaja sekä työntekijät pystyvät visuaalisesti ilman aikaa vievää tiedonhankkua näkemään, mitkä työt ovat osaksi valmiita. Tämän avulla tuotannonohjaajan ei tarvitse muistaa ulkoa, mitkä ovat keskeneräisiä töitä. Virtaustaululle lisättiin myös omat rivit miehittämättömille tunneille arki-illoille ja öille sekä viikonlopuille.

Työkortit tuodaan edelleen taululle, mutta niitä ei enää liikuteta taululla. Sen sijaan työkortti annetaan heti työntekijälle. Työntekijä ottaa kortin mukaansa työpisteelleen. Työkortista kirjataan asiakkaan nimi, projektin nimi, työnnumero ja työtunnit post-it - lapulle, joka laitetaan työntekijän kohdalle. Jos työntekijä luo edellytyksiä miehittämättömille tunneille kyseiseen projektiin, niin myös miehittämättömien tuntien riveille lisätään vastaava lappu. Kun edellytykset miehittämättömille tunneille on saatu valmiiksi, niin post-it - lappu siirretään työntekijän kohdalta virtaustaulun vasempaan alareunaan puskurilaatikkoon. Virtaustaululla pidetään myös joka aamu palaveri, jossa jaetaan päivän työtehtävät kaikille tuotannon työntekijöille ja keskustellaan tulevista töistä sekä yleisesti tuotantoa koskevista ajankohtaisista asioista. Tällä tavoin pystytään varmistamaan, että jokainen työntekijä on ajan tasalla tuotannossa olevista ja tuotantoon tulevista projekteista. Virtaustaulu uudessa muodossaan helpottaa myös tuotannonohjaajaa ajoittamaan tuotannossa olevat työt. Se myös toimii tuotannonohjaajan työkaluna, jotta eri liiketoiminta-alueilta tulevat työt pystytään synkronoimaan järjestelmällisesti tuotantoon.

Virtaustaulun kehityksen kanssa samaan aikaan suunniteltiin miehittämättömien työstökone-tuntien toimintamallia. Kapasiteetin laajemman hyödyntämisen tavoittelu on yhteistyökumppanin tuotannossa haastavaa, koska jokainen valmistettava kappale on ainutlaatuinen. Toisin sanoen yhteistyökumppanilla ei valmisteta sarjatuotantomaisesti liukuhihnalla, vaan jokainen työ täytyy suunnitella erikseen. Ensimmäisenä vaiheena oli selvittää, mitä edellytyksiä ja työvaiheita tarvitaan, jotta työstökone voi käydä ilman työntekijän valvontaa. Alla kuviossa 14 näkyy, mitä edellytyksiä työntekijöillä tulee olla valmiina puskurilaatikossa, ennen kuin työ voidaan tehdä miehittämättömällä kapasiteetilla.



Kuvio 14: Miehittämättömien työstökoneiden edellytykset.

Virtaustaululla on tärkeä rooli miehittämättömän kapasiteetin suunnittelussa. Virtaustaulua vanhassa muodossaan ei pystytty hyödyntämään miehittämättömän kapasiteetin suunnittelussa. Miehittämättömien töiden tuominen tuotantoon ei tapahdu itsestään vaan sille täytyi luoda toimintamalli. Toimintamallin pohjalta näiden töiden tekemistä harjoitellaan, kunnes sen avulla saadaan luotua uusi toimintapa. Kun malli muuttuu tavaksi, niin kynnyksen tehdä töitä miehittämättömänä madaltuu. Toimintamallin havainnollistamiseksi tein SIPOC-kaavion, joka näkyy alapuolella taulukossa 4.

S	I	P	O	C
Myyjä	Työlle tarvittavat materiaalit tilattu	Projektipäällikön ja tuotannonohjaajan sisäinen katselmus: <ul style="list-style-type: none"> • materiaalitilaus • millä aikataululla • mitä kone - ja henkilöresursseja tarvitaan kokoonpano / koneistus 	Valmis suunnitelma	Tuotannon ohjaus
Tuotannonohjaus ja myyjä	Aloituspalaveri	Virtaustaululla projektin läpikäynti ja työnjako	Työ on valmis aloitettavaksi	Tuotanto
Tuotanto	Materiaalit ja työkalut valmiina	Kappaleen aihiointi	Aihiointi valmis	Tuotanto
Tuotanto	Aihioitu kappale täyttyä saada karkaisuun alihankkijalle	Kappaleen karkaisukuntoon saattaminen	Kappale karkaisuun	Alihankkija
Alihankkija	Karkaistu kappale saapuu	Kappaleen takapuolen oikaisu	Ensimmäiset vaiheet valmiina	Tuotanto
Tuotanto	Kappaleen takapuolen oikaisu valmis	Välirouhinnan ja – viimeistelyn edellytysten luominen: <ul style="list-style-type: none"> • Työkalut • Työstöradat • Pääohjelma • Menetelmäsuunnitelu • Kiinnitys • Test Run 	Yö / Ilta / Vkl työstökone käynnissä miehittämättömänä	Tuotanto
Tuotanto	Välirouhinta ja välivieheistely valmis	Viimeistelyvaiheen edellytysten luominen: <ul style="list-style-type: none"> • Työkalut • Työstöradat 	Yö / Ilta / Vkl työstökone käynnissä miehittämättömänä	Tuotanto

		<ul style="list-style-type: none"> • Pääohjelma • Menetelmäsuunnitelu • Kiinnitys • Test Run 		
Tuotanto	Viimeistely valmis	Kappaleen mittaaminen ja tarkistus = laadunvalvonta	Kappale valmis	Tuotanto

Taulukko 4: Miehitämättömien töiden SIPOC prosessikaavio.

Tämän kaavion avulla voidaan visuaalisesti huomata tuotannon prosessin osa, jossa kappale valmistetaan hyödyntäen miehitämätöntä kapasiteettia. Ennen karkaisun jälkeinen oikaisu-vaihe sekä välirouhinta ja -viimeistely toteutettiin päivävuorossa. Miehitämättömän kapasiteetin käyttöön tarvitaan etukäteen luotuja edellytyksiä, joten tuotannon oikea aikataulut-taminen on kapasiteetin hyödyntämisessä erittäin tärkeää. Ennen edellytykset olivat vain yksittäisillä henkilöillä tiedossa, mutta visuaalisen prosessikaavion avulla koko organisaation henkilökunta voi nähdä, mitä miehitämätön työ vaatii onnistuakseen.

Prosessikaavion mukaista, osin miehitämätöntä kapasiteettia hyödyntävää kappaleen valmistusta kokeiltiin ensimmäisen kerran helmikuussa 2016. Opinnäytetyön tekijä, yrityksen toimitusjohtaja ja tuotannon ohjaaja katsoivat yhdestä projektista kappaleen, jolla testaus voitaisiin toteuttaa. Testaukseen valittiin kappale, joka prosessikaavion mukaisesti oli juuri saapunut alihankkijalta karkaisusta. Opinnäytetyön tekijä antoi tuotannonohjaajan kanssa työntekijälle ohjeistuksen. Työ kirjattiin post it - lappua käyttäen virtaustaululle työntekijän kohdalle. Lappuun kirjattiin mitä edellytyksiä hänen täytyy tehdä, jotta kappale valmistuu miehitämättömänä ja tuntimäärä, kuinka kauan edellytyksien luomiseen menee. Edellytyksien valmistukseen varattiin kaksi työvuoroa, maanantai ja tiistai. Maanantaina työntekijän tulisi valmistaa työstöradat, pääohjelma sekä tehdä test run eli testiajo. Tiistaina työntekijä varaa tarvittavat työkalut, kiinnittimet sekä tekee menetelmäsuunnittelua. Kappaleen olisi tarkoitus valmistua keskiviikkona illan ja yön aikana miehitämättömällä kapasiteetilla.

Vaikka edellytysten valmistukseen oli varattu kaksi työvuoroa aikaa, niin edellytykset valmistuivat vasta kolmantena työvuorona eli keskiviikkona. Harjoitus oli työntekijälle haastava. Se saatiin kuitenkin toteutettua, sillä kappale valmistui miehitämättömänä keskiviikkoillan ja yön sekä torstai aamupäivän aikana. Valmis kappale tarkistettiin ja sen todettiin olevan virheetön. Yhteistyökumppani oli tyytyväinen saamiimme tuloksiin.

Tuotannonohjaukseen ja suunnitteluun kehitysehdotuksena olisi miettiä tuotannonohjausjärjestelmän hankkimista. Järjestelmä voitaisiin mahdollisesti integroida yhteistyökumppanin toiminnanohjausjärjestelmään. Esimerkkinä tuotannonohjausjärjestelmästä voidaan ottaa Delfoi Planner - ohjelmisto. Delfoi Planner on selainpohjainen pilvipalvelua hyödyntävä ohjelmisto. Siihen kuuluu APS (Advanced Planning & Scheduling) suunnittelu- ja aikataulusohjelmisto sekä MES (Manufacturing Execution System) ohjausmoduuli. Internet - sivustollaan Delfoi Planneria kuvataan järjestelmäksi, jonka avulla parannetaan yrityksen kilpailukykyä ja pienennetään valmistuskustannuksia muun muassa lyhentämällä läpimenoaikoja ja parantamalla myynnin sekä tuotannon kommunikointia. Sivustolla myös kerrotaan ohjelmistossa olevan helppo sekä visuaalinen käyttöliittymä, joka madaltaa käyttökynnystä ja nopeuttaa ohjelmiston käyttöönottoa.

Ohjelmisto myös mahdollistaa tuotannossa tapahtuvien muutosten nopean uudelleen suunnittelun sekä tuotannon tilan seuraamisen globaalisti. Ohjelmistosta näkee reaaliaikaisesti toteutuneet vaiheajat ja laatupoikkeamat. Koska ohjelmistossa on web-pohjainen käyttöliittymä, niin kuka tahansa työntekijöistä pystyy seuraamaan tuotannon ajankohtaisia tietoja. Siinä on myös oma moduulinsa tuotannonohjaukselle. Tuotannonohjausmoduulista saa aikataulutetut työlistat sekä tuotannon tilastotiedot. Työlistat ja tilastotiedot voidaan julkaista tuotantoon työntekijöille sekä suunnittelun ja myynnin tietoon.

Ohjelmisto vaikuttaisi erittäin sopivalta yhteistyökumppanille. Myynnin henkilöstö on usein matkoilla asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden luona Suomessa sekä ulkomailla. Tästä johtuen helppokäyttöinen ohjelmisto helpottaisi yrityksessä myynnin ja tuotannon kommunikointia. Yhteistyökumppanilla mitataan paljon tuotannon tilastotietoja, joten ohjelmisto joka keräisi itse tarpeelliset tiedot säästäisi työntekijöiltä aikaa tiedon keräämisestä. Ohjelmiston kaikki ominaisuudet olisivat hyviä ja toimivia yhteistyökumppanille. Ainoa huomioon otettava asia kustannuksien lisäksi on se, saako kyseistä ohjelmistoa integroitua yhteistyökumppanin nykyiseen toiminnanohjausjärjestelmään.

Yhteistyökumppanille luotua toimintamallia miehittämättömän kapasiteetin hyödyntämiselle tulisi jatkuvuuden kannalta ylläpitää tarkasti ja kehittää. Tuotantoon tulevien töiden suunnitteluun eli prosessin alkupäähän tulisi kiinnittää huomiota. Jokaisen myyjän tulee olla tietoinen, mitä tuotantoprosessin sujuva virtaus sekä tuotannon suunnittelu vaativat. Tuotannonohjaajalla täytyy olla hyvissä ajoin tieto tuotannon resurssien varauksesta. Uutta toimintamallia tukemaan kannattaisi kehittää jokin järjestelmä, josta myyjät sekä tuotannonohjaus pystyvät näkemään tuotannosta varatut sekä vapaat resurssit. Toisin sanoen järjestelmän avulla haettaisiin samankaltaista hyötyä, mitä yritys voisi saada erillisellä tuotannonohjauksen ohjelmistolla. Tietenkin tämänkaltainen testausjärjestelmä tarkoittaisi esimerkiksi Excel - taulukoiden avulla toteutettavaa järjestelmää. Tällöin yritys pystyisi testaamaan järjestelmän hyötyjä

olemassa olevilla resursseilla. Jos järjestelmä todetaan toimivaksi, lisäävän arvoa sekä lisäämään myynnin ja tuotannon suunnittelun kommunikointia, niin voitaisiin keskustella ohjelmiston hankkimisesta.

13 Yhteenveto

Muutama vuosi sitten yhteistyökumppanilla oli käytössään vielä aamuvuoro sekä iltavuoro. Työstökoneiden miehittämätöntä kapasiteettia pystyttiin silloin hyödyntämään enemmän. Aamuvuoro valmisteli edellytykset iltavuorolle. Iltavuoron tullessa töihin aamuvuoron luomien edellytyksien avulla työstökoneet pystyivät toimimaan miehittämättömänä. Samalla iltavuoro valmisteli edellytykset yöajoille sekä aamuvuorolle. Aamuvuoro pystyi jälleen tekemään edellytyksiä seuraavalle työlle ja samaan aikaan työstökoneet tekivät miehittämättömänä edellistä työtä. Työt jatkuivat hyvin, kunnes tuli lama. Lama iski koko Suomeen ja se näkyi myös yhteistyökumppanilla. Töiden vähenemisen seurauksena työntekijöitä jouduttiin irtisanomaan. Jäljelle jäi vain päivävuoro. Töitä ei ollut paljoa, joten niitä ei usein tehty miehittämättömällä kapasiteetilla. Työntekijät tottuivat tekemään työt päivävuoron aikana.

Lean johtamisfilosofian avulla yritys alkoi jälleen herätä lamasta. Lean sopii yhteistyökumppanina toimineelle yritykselle täydellisesti, sillä yrityksen alkuperäinen liikeidea on lisätä ketteryyttä, joustavuutta ja kustannustehokkuutta asiakkaille. Pitkäjänteisen kehittämisen, laadukkaan ihmisen johtamisen sekä omien arvojen kautta yhteistyökumppanilla asiat ovat kehittyneet mainioon suuntaan. Osa tuotannon työntekijöistä on vaihtunut uusiin ja osa pysynyt samana. Lamasta on noustu pois ja tuotannossa on paljon töitä. Yhteistyökumppanilla on myös suurena tavoitteena nostaa liikevaihtoa nykyisestä päälle 5 miljoonasta eurosta 20 miljoonaan euroon vuoteen 2020 mennessä (Kauppalehti 2016). Tämä tarkoittaa, että yhteistyökumppanille on tällä hetkellä erittäin tärkeää saada miehittämätöntä kapasiteettia hyödynnettyä. Miehittämättömän kapasiteetin hyödyntäminen on tärkeää, koska sen avulla pystytään ottamaan tuotantoon entistä enemmän töitä vastaan. Tarkoituksena yhteistyökumppanilla on päästä samaan asemaan, jossa yritys oli ennen lamaa. Tavoitteena kuitenkin on päästä samaan asemaan kestävästi. Tätä varten yhteistyökumppani tarvitsee opinnäytetyössä laadittua toimintamallia, jotta samanlaista laskua ei pääsisi tapahtumaan.

Lähteet

Painetut lähteet

Carreira, B. 2004. Lean Manufacturing That Works : Powerful Tools for Dramatically Reducing Waste and Maximizing Profits. New York: AMAKON Books.

Cooke, J. L. 2012. Everything you want to know about agile. Cambridgeshire : IT Governance Publishing.

Karjalainen, T. & Karjalainen, E. 2002. SIX SIGMA - Uuden sukupolven johtamis- ja laatumenetelmä. 1. Painos. Hollola: Salpausselän Kirjapaino.

Kouri, I. 2010. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus.

Lindroos, J. E., Lohivesi, K. 2010. Onnistu strategiassa. 3. uudistettu painos. Helsinki: Talentum Media.

Measey, P. 2015. Agile foundations. Swindon: BCS Learning & Development Ltd.

Medinilla, A. 2014. Agile Kaizen: Managing continuous improvement far beyond retrospectives. Berlin, Heidelberg: Spriger Berlin.

Tuominen, K. 2010. Lean käytännössä. Helsinki: Readme.fi.

Tuominen, K. 2010. Lean - Tehoa ja laatua prosessien ja varituksen kehittämiseen. Helsinki: Readme.fi.

Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja - 20 työkalua. Helsinki: Talentum Media.

Sähköiset lähteet

Haapasalo, H. 2011. Lean-filosofian ja menetelmien soveltaminen Suomessa. Viitattu 20.10.2015.

<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110702.pdf>

Hemilä, J., Pötry, J. & Häkkinen, K. 2009. Tuotannonohjaus ja tietojärjestelmät: kokemuksia sekä kehittämisperiaatteita - Prologi-hankkeen loppuraportti. Viitattu 10.6.2015.

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2009/W130.pdf>

Ilmarinen. 2013. ONNISTUNUT MUUTOS - Tukea onnistuneen muutoksen suunnitteluun ja läpivientiin. Viitattu 30.10.2015.

<https://www.ilmarinen.fi/siteassets/liitepankki/tyohyvinvointi/opas-onnistunut-muutos.pdf>

Järvinen, T., Rantala, J. & Ruotsalainen, P. Johda suoritusta. 2014. Helsinki: Talentum Media: [http://fokus.talentum.fi.nelli.laurea.fi/teos/JABBFXCTEB#kohta:JOHDA\(\(20\)SUORITUSTA\(\(20](http://fokus.talentum.fi.nelli.laurea.fi/teos/JABBFXCTEB#kohta:JOHDA((20)SUORITUSTA((20)

JHS-suositukset, JHS 152 Prosessien kuvaaminen, JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta. 2012. Viitattu 24.8.2015.

<http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html#H4>

Kauppalehti. Sabriscan kävi läpi kipeät oppivuodet. 2014. Viitattu 14.10.2015.

<http://www.kauppalehti.fi/uutiset/sabriscan-kavi-lapi-kipeat-oppivuodet/38krtS7p>

Kauppalehti. 2016. Pk-yrityksen vientiponnistelut vaativat rohkeutta. Viitattu 10.3.2016.

<http://www.kauppalehti.fi/uutiset/pk-yrityksen-vientiponnistelut-vaativat-rohkeutta/jL3srhWQ?ref=facebook:99b9>

Karjalainen, T. 2014. Lean -teesien maailma. Quality KnowHow Karjalainen Oy. Viitattu 18.10.2015.

<http://www.gk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/lean-teesien-maailma/>

Lean Enterprise Institute, Principles of Lean, What is Lean. 2015. Viitattu 28.5.2015.

<https://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>

Logistiikan maailma, Tuotannon ohjaus. 2015. Viitattu 9.6.2015.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tuotannonohjaus>

Logistiikan maailma, Työntöohjaus ja imuohjaus. 2015. Viitattu 9.6.2015.

http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Ty%C3%B6nt%C3%B6ohjaus_ja_imuohjaus

Logistiikan maailma, Tilauksesta valmistus (MTO). 2015. Viitattu 9.6.2015.

[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_valmistus_\(MTO\)](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_valmistus_(MTO))

Logistiikan maailma, Tilauksesta kokoonpano (ATO). 2015. Viitattu 9.6.2015.

[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_kokoonpano_\(ATO\)](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_kokoonpano_(ATO))

Logistiikan maailma, Tilauksesta suunnittelu (ETO). 2015. Viitattu 9.6.2015.

[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_suunnittelu_\(ETO\)](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_suunnittelu_(ETO))

Logistiikan maailma, Varasto-ohjautuva tuotanto (MTS). 2015. Viitattu 9.6.2015.

[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varasto-ohjautuva_tuotanto_\(MTS\)](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varasto-ohjautuva_tuotanto_(MTS))

Logistiikan maailma, Tilauksen kohdennuspiste (OPP). 2015. Viitattu 9.6.2015.

[http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksen_kohdennuspiste_\(OPP\)](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksen_kohdennuspiste_(OPP))

Logistiikan maailma, Toiminnanohjausjärjestelmä. 2015. Viitattu 12.6.2015.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Toiminnanohjausj%C3%A4rjestelm%C3%A4>

Summanen, J. Tuotannosuunnittelun rooli Lean-tuotannossa. 2015. Viitattu 20.10.2015.

<http://blog.asprova.fi/?p=72>

Työturvallisuuskeskus.. 5S - laatujärjestelmä. 2015 Viitattu 26.5.2015.

http://www.tuottavuustyoy.fi/menestyva_tyopaikka/hyva_laatu/5_s_laatuja_rjestelma

VirtuaaliAMK, Liiketoimintaprosessien kehittäminen, Prosessin käsite. 2006. Viitattu 17.6.2015.

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0303012/1106227851022/1106577077518/1107020071174/1149232240773.html>

Visual Workplace Inc. FLOOR-Mark Outperforms Tape and Paint in High-Traffic Areas, Quality Digest. 2011. Viitattu 27.5.2015.

<http://www.qualitydigest.com/inside/six-sigma-news/floor-mark-outperforms-tape-and-paint-high-traffic-areas.html#>

Väisänen, J, Viiden ässän kehitystyökalu, Quality Knowhow Karjalainen Oy Six Sigma. 2013. Viitattu 25.5.2015

<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-assaen-kehitystyoealu/>

5S, Lean management. 2011. Viitattu 27.5.2015.

<http://tqmatwork.blogspot.fi/2011/08/5s.html>

Havusela, A. 2014. Toimitusvarmuuden kehittäminen Lean-toimintaympäristössä. Vaasan yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Tuotannon laitos. Tuotantotalouden Pro gradu -tutkielma.

Lassila, S. 2012. Ohutlevykonetuotannon tehostaminen. Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Pirttinen, H. 2010. Six Sigma ohjelmistokehityksessä. Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos. Tietojenkäsittelyoppi. Pro gradu - tutkielma.

Pynnönen, T. 2009. Tuotannon ohjauksen kehittäminen piensarjatuotannossa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tuotantotalous. Diplomityö.

Kuvat

Kuva 1: Kuva SabriScan Oy:n suunnittelema ja valmistama ruiskuvalumuotista (SabriScan 2013).	7
Kuva 2: SabriScanin tuotantotilat (SabriScan Oy 2014).	8
Kuva 3: TPS - Toyota Production System talorakenne (Karjalainen 2014).	12
Kuva 4: Esimerkki turvallisten kulkualueiden merkitsemisestä (Quality Digest - Visual Workplace Inc. 2011).	17
Kuva 5: Yhteistyökumppanin tuotannon virtaustaulu (Tiia Rantanen 2015).	31
Kuva 6: Yhteistyökumppanin tuotannonohjauksen toimistotila ennen 5S järjestelmää.	42
Kuva 7: Yhteistyökumppanin tuotannonohjauksen toimistotila 5S järjestelmän luomisen jälkeen.	43
Kuva 8: Kaizen Event yhteistyökumppanilla 17.8.2015 (Tiia Rantanen 2015).	44
Kuva 9: Toinen Kaizen Event - Toimintapäivä tapahtuma yhteistyökumppanilla (Tiia Rantanen 2015).	46
Kuva 10: Yläpuolella kuva vanhasta virtaustaulusta ja alapuolella kuva uudesta.	47

Kuviot

Kuvio 1: Lean - johtamisfilosofian periaatteet (Principles of Lean 2015).	9
Kuvio 2: Yrityksen taidot rakennettuna toistensa päälle portaikkona (Tuominen 2010, 108).	14
Kuvio 3: 5S - järjestelmän viisi vaihetta (5S - laatujärjestelmä 2015).	16
Kuvio 4: Tilauksen kohdennuspiste eri ohjausvaihtoehdoissa (Tuotannonohjaus 2015.)	21
Kuvio 5: Hienosuunnitteluun tarvittavat lähtötiedot (Lassila 2012, 10).	24
Kuvio 6: Rullaavan tuotannonohjausprosessin vaiheet (Pynnönen 2009, 45).	25
Kuvio 7: Prosessin käsite (VirtuaaliAMK 2006, 3).	26
Kuvio 8: Ydinprosessien prosessikartta (JHS152 2012, 6).	27
Kuvio 9: Kaikki yhteistyökumppanin tuotannon työtunnit yhteensä vuosina 2013-2016. ...	30
Kuvio 10: Tuotannon työpisteiden toimivuuden vastauksien suhteellinen jakauma.	32
Kuvio 11: Tuotannon ohjauksen nykytilan vastauksien suhteellinen jakauma.	33
Kuvio 12: SWOT - analyysin alusta (Lindroos & Lohivesi 2010, 220).	36
Kuvio 13: Yhteistyökumppanin tuotannon SWOT - analyysi.	37
Kuvio 14: Miehitämättömien työstökonetöiden edellytykset.	48

Taulukot

Taulukko 1: Prosessin ja projektin erot (Miettinen 2013, 11).....	26
Taulukko 2: SIPOC kaaviomalli (Prittinen 2010, 5).....	28
Taulukko 3: Opinnäytetyön aikataulu.	40
Taulukko 4: Miehittämättömien töiden SIPOC prosessikaavio.	50

Liitteet

Liite 1 Haastattelulomake 9.-10.11.2015.....	61
--	----

Liite 1 Haastattelulomake 9.-10.11.2015

Taustatiedot

1. Nimi:
2. Koulutus:
3. Aiempi työ:
4. Aiempi kokemus tuotannon kehittamisestä/kehitystyöstä:

Nykytila

5. Arvioi asteikolla 1-5 tuotannon työpisteiden toimivuus. Perustelut.
6. Arvioi asteikolla 1-5 tuotannon ohjauksen nykytila. Perustelut.
7. Minkälaisia kokemuksia sinulla on SabriScanilla jo tehdyistä muutoksista?
8. Arvioi asteikolla 1-5 tuotantoa kokonaisuudessaan.
9. Miten kehittäisit omaa tuotantoa?

Toiminnan kehittäminen

10. Miten itse sitouttaisit henkilöstön mukaan muutokseen/kehittämiseen?
11. Miten itse aloittaisit kehitystyön omassa tuotannossa?

Uusien asioiden kokeilu

12. Koetko muutoksen uhkana vai mahdollisuutena? Perustele
13. Olisitko valmis käyttämään tuotannossa uutta tuotannonohjausjärjestelmää?:
14. Jos et niin miksi?
15. Lisättävää? Sana vapaa