

Erja Kuusimäki

Lean-ajattelu yrityksen tuotannon ja logistiikan kehittämistyökaluna

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Tradenomi (AMK, PK-yrittäjäys)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAmk Liiketoiminta ja kulttuuri

Tutkinto-ohjelma: Tradenomi (Amk, PK-yrittäjyys)

Suuntautumisvaihtoehto:

Tekijä: Erja Kuusimäki

Työn nimi: Lean-ajattelu yrityksen tuotannon ja logistiikan kehittämistyökaluna

Ohjaaja: Jorma Imppola

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 60

Liitteiden lukumäärä:

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Keski-Suomessa sijaitsevalle pk-yritykselle. Yrityksen toimiala on metalliteollisuuden alihankinta. Työn tarkoituksena oli tuottaa yritykselle uutta tietoa lean-ajattelun soveltamisesta yrityksen toimintaan ja löytää keinoja pakkaamo- ja lähettämötoiminnan kehittämiseen.

Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä lean-ajattelu on esitelty Toyotan tapaan - teoksen mukaan. Teosta voidaan pitää keskeisenä kirjallisena lähteenä tätä ajattelutapaa käsiteltäessä. Muina tietolähteinä on käytetty teollisuuden alan kirjallisuutta ja verkkolähteitä.

Jatkuvaan parantamiseen perustuva, Lean-ajattelun mukainen, kehitystyö yrityksessä alkoi opinnäytetyön tekemisen aikana, syksyllä 2015. Kehitystyö on opinnäytetyöprosessin päättymisen aikaan vasta alussa, mutta toimintatavat kehittyivät lean-ajattelun mukaisesti.

Toiminnallisen osan tekemisen aikana korostettiin lean-ajattelun mukaista arvoa tuottavien ja tuottamattomien työvaiheiden tunnistamista. Kehittämistyöhön osallistui koko yrityksen henkilökunta vastaamalla kehittämistä koskeviin kysymyksiin.

Pakkaamo- ja lähettämötyötä kehitettiin tutkimuksen tekijän päivittäisen työn ohessa tekemien havaintojen ja muiden työntekijöiden kanssa käytyjen keskustelujen perusteella. Käytännön kehittämistyön tavoitteena oli vähentää työn arvoa tuottamatonta osuutta ja järjestää tehtyjen havaintojen perusteella työskentelyalue lähtötilannetta paremmaksi.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin yrityksen henkilökunnan antamaa, yrityksen sisäiseen käyttöön jäävää tietoa, jota voidaan käyttää hyväksi toiminnan jatkuvassa parantamisessa. Pakkaamo- ja lähettämötyötä kehitettiin ottamalla käyttöön työtä helpottavia työvälineitä ja järjestämällä pakkausalue. Tilauksiin kuuluvien osien valmistumisen seuranta helpottui merkittävästi, toteutettujen muutosten ansiosta.

Avainsanat: lean-ajattelu, logistiikka, kehittäminen, tuotantotalous

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: SeAmk School of Business and Culture

Degree programme: SME Business Management

Specialisation:

Author/s: Erja Kuusimäki

Title of thesis: Lean thinking as a tool for developing manufacture and logistics

Supervisor(s): Jorma Imppola

Year: 2016

Number of pages: 60

Number of appendices:

This thesis was written as a commission for a metal industry subcontracting company. The aim of the thesis was to make the company aware of lean thinking and of the opportunities to apply it to the dispatch department by decreasing waste activities.

The theory and sources are mostly based on a book called The Toyota Way. Other literature sources consist of industry literature and Internet sources.

Lean-based continuous improvement work started at the company in autumn 2015. During this thesis process, especially the author's and her co-workers mind-sets at the company shifted towards the Lean direction. However, the development is only beginning and going on.

In the practical part, the main focus was identifying process waste activities and value. The whole company staff was involved in this identifying process.

The development work was done alongside regular job. Observations and discussions with other employees helped create a new kind of way to do dispatching work. A new way means for example, new layout and fewer waste activities.

This thesis produced valuable information for the company. This information will be used for continuous improvement at the company. For dispatching work new tools were created to make it easier. Also the layout was renovated. Orders consists of many kinds of products. Most products also have different machining steps. Combining products to orders is challenging. The new way invented facilitated the combination of orders considerably.

Keywords: development, industrial engineering, lean thinking, logistics

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 LEAN-AJATTELUN MUKAINEN TOIMINTATAPA.....	10
2.1 Tuotannon tarkoitus.....	10
2.2 Alihankinta.....	11
2.3 Verkostoituva yritystoiminta.....	12
2.4 Logistiikka.....	14
2.5 Toimitusketju ja toiminnanohjaus.....	18
2.6 Tuotannonohjaus.....	19
2.7 Pakkaus- ja lähettämötoiminnot.....	20
2.8 Lean-ajattelun keskeisimmät asiat.....	20
2.8.1 Lean-ajattelun perusajatukset.....	23
2.8.2 Asiakasnäkökulma Lean-ajattelussa.....	25
2.8.3 Lean-toimintatavan hukkien tunnistaminen.....	26
2.8.4 Ylituotanto.....	26
2.8.5 Odottelu.....	27
2.8.6 Tarpeeton kuljettaminen.....	27
2.8.7 Ylikäsittely tai virheellinen käsittely.....	27
2.8.8 Tarpeettomat varastot.....	28
2.8.9 Tarpeeton liikkuminen.....	28
2.8.10 Viat.....	28
2.8.11 Työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen.....	29
3 TUTKIMUSYMPÄRISTÖN ESITTELY.....	30
3.1 Metallitoimialan merkitys Suomessa.....	31
3.2 Toimialan alueellinen ja paikallinen merkitys.....	33
3.3 Yrityksen toiminta.....	33

3.4 Yrityksen talous.....	34
3.5 Yrityksen nykytilanne	35
4 KEHITTÄMISTYÖ	36
4.1 Yrityksen tuotantoprosessi	36
4.2 Yrityksen kehittämistyö	37
4.2.1 Vastausten yhteenveto.....	38
4.2.2 Havaintojen ja Lean-ajattelun mukaisen toimintatavan yhdistäminen	42
4.3 Pakkaamo- ja lähettämötyön kehittäminen	44
4.3.1 Pakkaamo- ja lähettämötyön hukat.....	45
4.3.2 Lähtötilanne	47
4.3.3 Pakkaamo- ja lähettämötyön muutokset	48
4.4 Kehittämistyön tulokset	52
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	54
LÄHTEET	58

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Esimerkki lavalle väärin sijoitetuista osista	46
Kuva 2. Yleisnäkymä pakkaamoalueelta ennen kehittämistyön aloittamista.....	48
Kuva 3. Pakkauspöytä pienikokoisten tilausten käsittelyä varten.....	49
Kuva 4, Keskeneneräisiä tilauksia varastohyllyssä	50
Kuva 5, Kuva pakkaamoalueelta muutoksen jälkeen.....	51
Kuvio 1. Yrityksen tieto-, materiaali- ja rahavirrat (Ritvanen.2011, 22).	14
Kuvio 2. Prosessin vaiheet (Peltonen.1998, 5).	16
Kuvio 3. Läpäisy aikaan vaikuttavat asiat (Peltonen.1998, 6).	18
Kuvio 4. Tuotannonohjauksen tavoitteet (Häkkinen 2009, 16).	19
Kuvio 5. Työvaiheeseen käytetyn ajan jakautuminen (Peltonen 1998, 7).	21
Taulukko 1. Verkostojen rooli työelämässä. Verkostoitumisen tavoitteet (Valkokari. 2010).....	13
Taulukko 2. Lean–ajattelun perusasiat (Liker. 2010, 37–41).	23
Taulukko 3. Metalliteollisuuteen kuuluvat toimialat (Rautaporras. 2015).	31
Taulukko 4. Taloudellisen tilanteen kehitys (Suomen asiakastieto Oy, 2015).....	34

Käytetyt termit ja lyhenteet

Alihankkija	Alihankkija on yritys, jonka valmistamat tuotteet joko kokonaan tai osaksi sisältyvät johonkin vastaanottajan, päähankkijan, tuottamaan valmistukseen.
Eurolava	Tavaran säilytykseen ja kuljetukseen tarkoitettu alusta, kuormalava, jonka ulkomitat ovat 0,8 m x 1,2 m. Lavan kantavuus on 800 kg.
Lean-ajattelu	Johtamisfilosofia, joka keskittyy asiakkaalle lisäarvoa tuottavien toimintojen kehittämiseen ja lisäarvoa tuottamattomien toimintojen (hukkien) minimoimiseen. Pyrkimyksenä on parantaa asiakastyytyväisyyttä sekä laatua ja pienentää toiminnan kustannuksia ja lyhentää tuotannon läpimenoaikoja. Lean on Toyota Production System (TPS) käsitteestä johdettu länsimainen muunnos.
Logistiikka	Tuotteen tai palvelun ja siihen liittyvän tiedon ja rahan hallintaa organisaatiossa asiakastarpeen tyydyttämiseksi.
Läpäisy aika	Aika, joka kuluu tilauksen saapumisesta sen toimitukseen.
Tilaus-toimitusperiaate	Tilauksen saapuminen käynnistää tuotannon. Tuotetta ei valmisteta varastoon.
Virtauttaminen	Tilauksen läpäisyajan lyhentäminen

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin yrityksen johdolta saadun aloitteen perusteella metallialan Pk-yritykselle, joka tekee asiakkailleen osia asiakkaan piirustusten mukaisesti. Yritys sijaitsee Keski-Suomessa. Yritys valmistaa asiakkailleen leikattuja osia tilaus-toimitusperiaatteella. Työssä mukana ollut yritys on tutkimusalusta, joten yrityksen sisäiseen tietoon tarkoitettuja tutkimuksen yksityiskohtaisia tietoja ei esitetä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää yrityksen tuotannon ja logistiikan kehittämismahdollisuuksia Lean-ajattelun mukaisesti. Kehittämistyön viitekehyksenä on Lean-ajattelu ja alkuvaiheessa huomiota kiinnitetään erityisesti toimintatavassa hukiksi nimettyjen asioiden tunnistamiseen ja pohdintaan niiden vähentämisestä. Lean-ajattelun käytön tarkoituksena on kehittää yrityksen tuottavuutta virtausnopeutta parantaen. Samalla etsitään ratkaisuja työympäristön ja työskentelyolosuhteiden kehittämiseen erityisesti pakkaus- ja lähettämötyössä. Lean-ajattelun käyttö yrityksen toiminnassa alkoi syksyllä 2015.

Pääasiallinen teoriapohja perustuu Lean-ajattelusta kirjoitettuihin teoksiin, joista keskeisin on Likerin (2010) kirjoittama teos Toyotan tapaan. Lisäksi huomioidaan yleisessä yhteiskunnallisessa keskustelussa esillä oleva tavoite suomalaisen työn tuottavuuden parantamisesta. Käytännön toteuttamistyötä helpotti alkuvaiheessa tehty tutustumiskäynti Lean-ajattelua toiminnassaan soveltavaan yritykseen.

Työn aihe on tekijälleen mielenkiintoinen, koska opinnäytetyön tekijän työ on kohdeyrityksen lähettämötehtävissä. Työtehtävä on yrityksen viimeinen työvaihe ennen tilauksen lähettämistä asiakkaalle. Työn ohessa on mahdollista havainnoida yrityksen tuotannon kaikkia vaiheita. Näkökulmana on olla, Lean-ajattelutavan mukaan, edellisten työvaiheiden asiakas. Yrityksen viimeisenä työvaiheena lähettämön tehtävä on toimittaa asiakkaalle tilaus juuri sellaisena, kuin asiakas sen haluaa. Opinnäytetyössä voi hyödyntää opintojen aikana saatua teorian tietoa laajasti. Lean-ajattelutavan teorian opiskelu ja soveltaminen käytäntöön on monipuolinen työ, jossa on mahdollisuus oppia paljon yrityksen toiminnasta ja kehittämisestä.

Työn tavoitteena oli selvittää Lean-ajattelun mukaisen toimintatavan käyttöönoton alkuvaihetta kohdeyrityksessä. Työn keskeinen osa on työntekijöiden antamien kehittämissuositusten kokoaminen aiheen mukaisiksi kokonaisuuksiksi, joista kehittämistulokset muodostuvat. Kehittämissuosituksia on käsitelty sisällönanalyysin menetelmiä hyväksikäyttäen. Kehittämissuosituksia käsitellään yleisellä tasolla ja verraten Lean-ajattelun teoriaan. Toinen tavoite on pakkaamo- ja lähettämötoimintojen kehittäminen työntekijän kannalta ergonomisesti paremmaksi ja yrityksen kannalta tilauksen käsittelyajan nopeuttaminen.

Opinnäytetyö on toiminnallinen. Työn luonteesta johtuen tutkimusaineisto on kerätty yrityksen kaikille työntekijöille suunnattuun kyselyyn saatujen vastausten perusteella ja päivittäisen työn ohessa tehtyihin havaintoihin perustuen. Opinnäytetyö on ensinnäkin selvitys tutkimustyöstä ja tutkijan näkemys sen perusteella saaduista kehittämistuloksista. Toisaalta opinnäytetyö on selvitys pakkaamo- ja lähettämötyön ohessa tehdystä havainnointiin perustuvasta kehittämistyöstä.

2 LEAN-AJATTELUN MUKAINEN TOIMINTATAPA

Hyvin toimiva tuotanto tarvitsee toiminnan- ja tuotannonohjausta toimiakseen järjestelmällisesti ja johdonmukaisesti. Toinen luku sisältää opinnäytetyön teoriaosuuden. Alihankinnan ja verkostoitumisen piirteet kuvataan, koska kohdeyritys on metalliteollisuuden alihankintayritys. Metalliteollisuudessa alihankinta on yleinen toimintatapa ja verkostoituminen on lisääntynyt vuosi vuodelta. Logistiikka merkitsee tiedon ja materiaalien liikkumista ja sen kehittämistä, joka on opinnäytetyön kannalta keskeinen asia. Lean-ajattelun oleellinen sisältö kuvataan pääasias- sa lähdeoteena käytetyn Toyotan tapaan -teoksen mukaan (Liker. 2010). Kaikis- ta edellä mainituista muodostuu kokonaisuus, joihin luvussa neljä esitetty kehittä- mistyön käytännön toteutus perustuu.

2.1 Tuotannon tarkoitus

Yleisesti hyväksytyn määritelmän mukaan tuotannon tarkoituksena on kustannus- ten minimoiminen, kilpailukyky, toimitus ajallaan, asiakkaan laatuodotuksen täyt- täminen ja joustavuus (Haverila ym. 2009, 402). Yhteiskunnan sekä julkis- ja työ- yhteisön määrittelemiä tavoitteita tuotannolle ovat työturvallisuus, ympäristön suo- jelu, työympäristö, tuoteturvallisuus ja sosiaalinen vastuu (Haverila ym. 2009, 358).

Tuotantoon liittyvistä tavoitteista keskeisimpiin kuuluu kustannustehokkuus, johon kilpailukykykin saumattomasti liittyy. Yrityksen resurssien tehokas käyttö ja toimin- taan sitoutuneen pääoman minimoiminen ovat yrityksen kokonaiskustannusten kurissa pitämiseen liittyviä keinoja (Haverila ym. 2009, 357).

Asiakkaan näkökulmasta tuotannon tarkoituksena on tuottaa tuote, joka vastaa asiakkaan odotuksia. Tuotannossa on huomioitava asiakkaan odotukset, sillä asi- akkaan havaitsemat laaturvirheet aiheuttavat aina yritykselle lisäkustannuksia. (Haverila ym. 2009, 357.) Lisäksi asiakkaan tyytyväisyys on kannattavan toimin- nan edellytys. Asiakkaan kokema laatu muodostuu sekä tuotteen laadusta että palvelusta, jota hän saa ensimmäisen yhteydenottonsa ja tilauksen toimituksen välisenä aikana. (Ritvanen ym. 2011, 153.)

Ajallaan tapahtuva toimitus edellyttää tuotannolta toimivaa tilaus-toimitusprosessia. Yritysten yleisenä tavoitteena on lyhentää tuotteen läpimenoaika, sillä läpimenoajan lyheneminen tehostaa toimintoja, vähentää kustannuksia ja parantaa toiminnan laatua. (Haverila ym. 2009, 357.) Tuotteen läpimenoaika voidaan määritellä alkavaksi tilauksen saapumisajasta ja päättyväksi silloin, kun tilaus lähtee asiakkaalle (Haverila ym. 2009, 401).

Joustavuus tarkoittaa mahdollisuutta muuttaa tuotantoprosessia ja muutoksen kustannustehokkuutta. Joustavuus merkitsee siten tuotannon kykyä sopeutua tuotantomäärien vaihteluun erilaisten tuotteiden välillä (Haverila ym. 2009, 358.)

Yhteiskunnallisiin tavoitteisiin kuuluvat työturvallisuus ja työympäristö liittyvät opinnäytetyön tekijän käsityksen mukaan olennaisesti tuottavuuteen. Asiallinen ja turvallinen työympäristö ovat omiaan parantamaan työntekijöiden motivaatiota ja parantavat sitä kautta työn tuottavuutta.

2.2 Alihankinta

Alihankinta tarkoittaa tuotteen osien tai osakokonaisuuksien hankkimista pääasialliselle valmistajalle, jolla on sopimus lopullisen tuotteen ostavan asiakkaan kanssa. Pääasiallinen valmistaja määrittelee ne ominaisuudet, joiden mukaan alihankkija valmistaa osat. Pääosa alihankintayrityksistä luokitellaan pienteollisuuteen kuuluviksi. (Haverila ym. 2009, 25.)

Metalliteollisuusyritykset ovat useimmiten alihankintayrityksiä, jotka tuottavat toisille yrityksille tuotteita tai palveluita, joiden tekemisen kukin parhaiten osaa. Alihankkijan kiinnostavuus määräytyy sen perusteella, kuinka tehokkaasti se pystyy tuottamaan tarvittavan tuotteen suhteessa ostavan yrityksen mahdollisuuksiin tuottaa sama tuote itse. Alihankinnan avulla asiakkaalle koituvia etuja ovat kustannuksista koituvat säästöt, pääoman sitoutumistarpeen pieneneminen, tarvittavan tuotteen parempi saatavuus ja yrityksen mahdollisuus keskittyä omaan ydinosaamiseensa. Alihankintapalvelua tuottava yritys pystyy keskittymään omaan osaamisalueeseensa ja mahdollisesti vahvistamaan omaa markkinaosuuttaan. (Kiiskinen ym. 2002, 123.)

Alihankintayritykset voi luokitella eri tavoilla, joista Haverila (2009, 25–26) käyttävät jakoa viiteen osioon seuraavassa esitetyllä tavalla:

1. Alihankkija voi olla kuormitusalihankkija, jonka tehtävänä on tasata päähankkijan kuormituksen huippukohtia. Tähän toimintaan liittyy alihankkijaan kohdistuva riski matalasuhdanteiden aikana, huomauttaa Haverila.
2. Toinen alihankintamuoto on vaihealihankinta. Vaihealihankkija valmistaa lopputuotteeseen kuuluvan työvaiheen, jonka valmistamiseen tarvittavaa kapasiteettia tilaajalla ei ole.
3. Komponenttitoimittaja toimittaa tilauksen perusteella komponentteja lopputuotteeseen liitettäväksi. Yksittäiset komponentit voivat sisältää paljon monimutkaisia osakokonaisuuksia. Komponenttitoimittajalta vaaditaan lopputuotteen tarpeiden ymmärtämistä ja tarvittavan teknologian hallitsemista.
4. Osatoimittajan tehtävänä on toimittaa tiettyjä osia tai osakokonaisuuksia kokonpanoa varten. Osatoimittajan ohjeena ovat pääasiallisen valmistajan antamat piirustukset, tekniset vaatimukset ja muut ohjeet.
5. Systeemitomittajan roolina on toimittaa systeemejä, joiden tuotekehityksestä ja suunnittelusta se itse vastaa. Suunnittelu toteutetaan yhteistyössä pääasiallisen valmistajan kanssa ja työhön voi kuulua kokonaisuuteen liittyvien ongelmien ratkaisemista. Systeemitomituksia tekevän yrityksen henkilöstöltä edellytetään monitaitoisuutta ja ongelmanratkaisukykyä. (Haverila ym. 2009,25–26.)

2.3 Verkostoituva yritystoiminta

Alihankintaa laajempi yritysten välisen yhteistyön käsite on verkostoituminen, jonka avulla yritys voi keskittyä omaan ydinosansaansa ja ostaa muita palveluita toisilta verkostoon kuuluvilta yrityksiltä. Verkostoitumista on hyödynnetty erityisesti projektituotannossa, kuten esimerkiksi rakennus- ja telakkateollisuudessa, tasaamaan kysynnän vaihtelua. Verkostojen kehittymistä on nopeuttanut yritystoiminnan kansainvälistyminen ja lisääntynyt kilpailu. (Haverila, 2009, 362.)

Verkosto voi olla joko yhden kärkiyrityksen ja sitä palvelevien alihankkijoiden muodostama kokonaisuus tai tasavertaisista kumppaneista muodostunut yhteistyöryhmä. Kärkiyritykseen nojautuva verkosto keskittyy tietyn lopputuotteen valmistamiseen, jolloin toimintaa hallitsevat kärkiyrityksen ja sen asiakkaan määrittelemät tavoitteet ja tarpeet. (Valkokari. 2010, 10).

Tasavertaisten toimijoiden muodostama yhteistyöverkosto mukauttaa toimintaansa tilanteen mukaan nopeammin, kuin kärkiyrityksen johtama verkosto. On mahdollista, että jokainen verkostoon kuuluva yritys toimii tilanteen mukaan verkoston toimintaa ohjaavana yrityksenä. Verkostossa vallitsevat valtasuhteet ovat avoimia ja näkemys yhteisistä tavoitteista on vaikeammin saavutettavissa. (Valkokari. 2010, 10.) Tasavertaisten yritysten verkosto voi muodostua esimerkiksi yhden yrityksen toimipaikoista, joissa keskitytään eri asioiden osaamiseen.

Yritysverkoston muodostaminen on keino vastata asiakkaiden taholta nopeuteen, joustavuuteen, laatuun tai kustannuksiin kohdistuviin odotuksiin. Arvioimalla oman osaamisensa ja vahvuutensa sekä hankkimalla tarvitsemansa lisäosaamisen muualta, voi yritys saavuttaa huomattavan kilpailuedun. (Valkokari. 2010.12). Verkostoituvat yritykset muodostavat oman toimintatapansa yhteistyössä keskenään ja ne sitoutuvat yhteisiin tavoitteisiin. Keskeinen piirre verkostossa on, että verkostoituvien yritysten keskinäinen yhteydenpito on säännöllistä (Valkokari. 2010, 15). Taulukossa 1. on Valkokarin (2010, 10) esittämä yhteenveto verkostoitumisen tavoitteista.

Taulukko 1. Verkostojen rooli työelämässä. Verkostoitumisen tavoitteet (Valkokari. 2010)

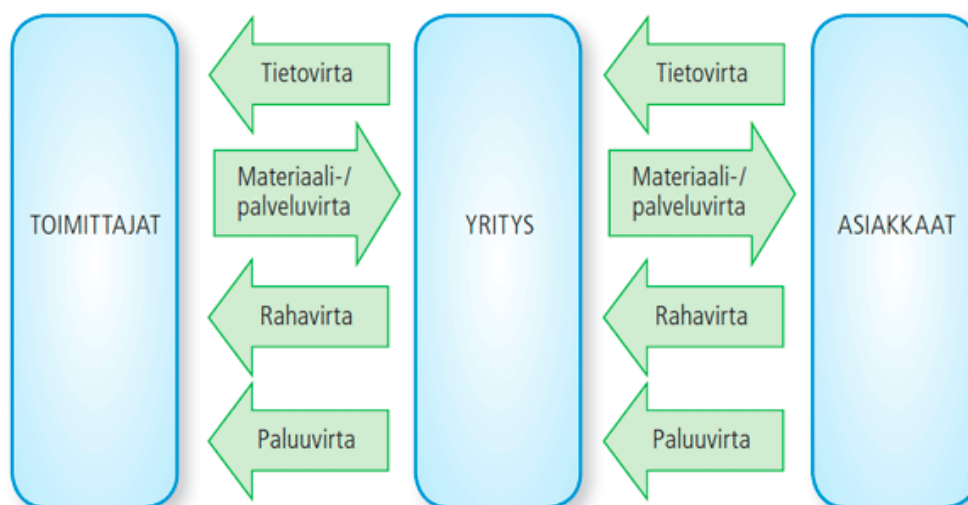
<ul style="list-style-type: none"> - Toiminnan ja kannattavuuden kehittäminen - Keskittyminen ydinkyvykkyyksiin - Yhteisten tiedonkulun käytäntöjen muodostaminen - Kustannusten alentaminen - Lämpimö- ja toimitusaikojen lyhentäminen - Toiminnan joustavuuden lisääminen - Laajempien kokonaisuuksien hallinta - Tiiviimpi asiakasyhteistyö ja tuntuma loppuasiakkaisiin 	<ul style="list-style-type: none"> - Uusien mahdollisuuksien tunnistaminen - Markkinavoima ja markkina-alueen laajentaminen - Voimavarojen ja kyvykkyyksien yhdistäminen - Laaja-alaisten tuote- ja palvelukonseptien kehittäminen (elinkaaripalvelut) - Uudet liiketoimintamallit ja ansaintalogiikat - Uusien teknologioiden verkottunut kehittäminen (uudet toimialat)
---	---

Verkostoituvan yrityksen on päätettävä omaan osaamiseensa perustuen, mitä toimintoja se kehittää ja ylläpitää itse, ja mikä ostetaan muilta. Onnistuneen verkostoitumisen edellytyksenä on jokaisen jäsenen tuottama lisäarvo kokonaisuuteen. Lisäksi yhteisten pelisääntöjen on oltava kaikkien hyväksymiä ja yhteistoimintaan sitoutuminen on pitkäaikaista. (Haverila. 2009, 363 - 364.)

2.4 Logistiikka

Logistiikka tarkoittaa Ritvasen (2011, 20–21.) mukaan kaikkea tiedon, materiaalien ja palvelujen suunnittelua, toteutusta ja seurantaasiakkaan vaatimukset huomioiden. Logistiikka voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen. Yrityksen toiminnassa tulologistiikka tarkoittaa hankintatoimintaa, tavarantoimitusta, tarkastusta ja varastoon sijoittamista. Sisälogistiikka on yrityksen sisällä tapahtuvaa raaka-aineiden ja tuotteiden käsittelyä. Lähtölogistiikkaan kuuluu tuotteiden keräily varastosta, pakkaustyö ja lähettäminen.

Yrityksessä tietovirta, materiaalivirta ja rahavirta kulkevat samanaikaisesti, kuten kuviossa 1. esitetään. Toimiva materiaalivirta varmistaa lyhyen toimitusajan ja asiakastyytyväisyyden. Toimiakseen materiaalivirta tarvitsee rinnalleen ajantasaisen tietovirran, jotta oikea raaka-aine on oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Rahavirta puolestaan varmistaa yrityksen toiminnan. Yritys tosin saa rahan yleensä vasta tuotteen toimituksen jälkeen. (Ritvanen ym. 2011, 22.)



Kuvio 1. Yrityksen tieto-, materiaali- ja rahavirrat (Ritvanen.2011, 22).

Ritvanen ym. (2011, 25, 26) huomauttavat, että koko tuotantoketjun logistisiin kustannuksiin vaikuttaminen parantaa kannattavuutta ja voi parantaa kilpailukykyä. Tuottamattoman toiminnan karsimisella ja ydinosaamisalueeseen keskittymällä pyritään kustannusten pienentämiseen.

Kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi tuotantoa tehostavat uudistukset, joiden avulla tuotantoa on mahdollista lisätä. Toinen kannattavuuteen vaikuttava asia, Ritvasen ym. (2011, 26), mukaan on vaihto-omaisuuden ja varastotasojen pienentäminen, joka vaikuttaa yritykseen sitoutuneen pääoman määrään. Markkinoiden vaatimukseen sopeutuminen lisää jakelukanavan läpinäkyvyyden tarvetta. Läpinäkyvyys tarkoittaa tässä yhteydessä hyvää tiedon kulkua toimitusketjun osapuolten välillä, esimerkiksi tilauksista, varastotasoista ja tavaran sijainnista. (Ritvanen ym. 2011, 26.)

Ritvanen ym. (2011, 28) toteavat logistiikan toimitusketjussa piileväksi vaaraksi osaoptimoinnin, joka tarkoittaa joidenkin palveluiden korkeaa tasoa ja toisten toimien heikkoa palvelutasoa yrityksessä. Hän nostaa esimerkeiksi varastoinnin ja kuljetuksen tai oston ja myynnin ja kolmantena pakkaus- ja lähetysvaiheen toiminnot. Logistisen ketjun katkokset eri vaiheiden välillä voivat aiheuttaa asiakkaan kannalta epätoivotun tuloksen, Ritvanen ym. huomauttavat.

Ritvanen ym. (2011, 50–51) toteavat, että jatkuva tuottavuuden ja kilpailukykyyn parantaminen on teollisuudessa tärkeää. Logististen toimintaprosessien kehittäminen on yksi tärkeimmistä keinoista tavoitteen saavuttamiseksi. Toiminnan kokonaisuuden kehittäminen on yksittäisen työvaiheen kehittämistä tärkeämpää. Tarkastelemalla koko tilaus–toimitusketjua asiakkaan kokeman arvon näkökulmasta, voidaan selvittää toiminnan tuloksellisuus ja suorituskyky.

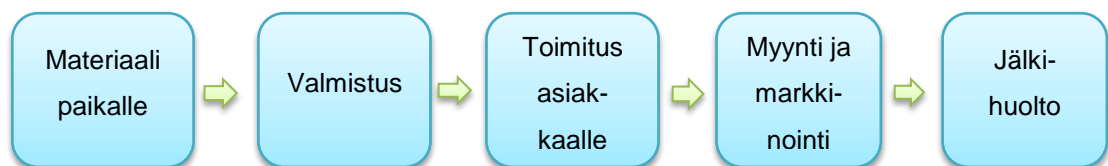
Logistisen toiminnan prosessien kehittämistavoiksi Ritvanen ym. (2011, 52) mainitsevat:

- lisäarvoa tuottamattomien ja turhien vaiheiden poistamisen (varastoinnissa, tavarankäsittelyssä ja pakkaamisessa)
- tuotannon ja jakelun tehostamisen

- läpimenoaikojen ja odotusaikojen lyhentämisen
- työvaiheiden uudelleen suunnittelun
- tiedonkulun ja tietoturvallisuuden parantamisen (kysynnän ennustaminen, toimitusajat, tietojärjestelmien yhteensopivuus)
- varastointiteknologian ja -layoutin parantamisen
- asiakaspalvelun parantamisen
- työturvallisuuden parantamisen.

Ritvanen ym. (2001, 51) muistuttavat, että tärkeitä ja huomionarvoisia kohteita ovat asiakaspalautteet, ongelmat organisaatioiden ja niiden toimintojen välisissä rajapinnoissa ja mahdolliset sisäiset ristiriidat. Läpimenoaikojen lyhentämistavoitteen saavuttamiseksi voidaan, listata prosessissa olevat työvaiheet ja todeta niihin kuluva työaika, todeta lisäarvoa tuottavat ja tuottamattomat työt ja laskea lisäarvon tuottavat ja tuottamattomat vaiheet suhteessa kokonaisaikaan, joka koko prosessin läpimenoa kestää.

Prosessissa olevat vaiheet riippuvat toisistaan, ja siksi lisäarvoa tuottamattomatkin vaiheet on tutkittava huolellisesti koko prosessin läpi, ennen kuin niiden poistamisesta voidaan päättää. Kuviossa 2. on kuvattu jokaiseen prosessiin kuuluvat vaiheet. Kuvaamalla prosessit prosessikuvauksella, helpotetaan koko järjestelmän hallintaa. Kuvaukset keskittyvät työvaiheiden, vastuiden, kapasiteetin, tuotannon ja henkilöstön osaamisen selkiyttämiseen. Tietoturvallisuuden laadun arvioiminen kuuluu prosesseihin. Toimintojen kuvaamiseen Ritvanen ym. suosittelevat käytettäväksi henkilöstön osaamista. Oman työnsä tuntevat ja sisäistäneet tekijät voivat parhaiten kuvata toiminnot ja niiden väliset yhteydet. (Ritvanen ym. 2011, 51.)



Kuvio 2. Prosessin vaiheet (Peltonen.1998, 5).

Prosessien kuvaus auttaa havaitsemaan toimintojen sisältämiä epäkohtia ja päällekkäisyyksiä sekä turhia toimintoja. Tietovirtojen tarkastelu auttaa havaitsemaan tiedonvälitykseen osallistuvat henkilöt, ja se voi paljastaa päätöksentekokulttuurissa olevia epäkohtia. Ritvanen ym. (2011, 52) muistuttavat, että muutosvastarinta on muutostilanteessa todennäköistä ja siihen tulee varautua. Kehittämistyöhön on varauduttava varaamalla riittävästi aikaa. Ensimmäisessä vaiheessa muodostettava ohjausryhmä määrittelee kehittämistyön suunnan, tavoitteet sekä päämäärät ja huolehtii kehittämistyön etenemisestä.

Kehittämistyön tavoitteiden osoittamiseksi on määriteltävä seurattavia mittareita, joita voivat olla esimerkiksi:

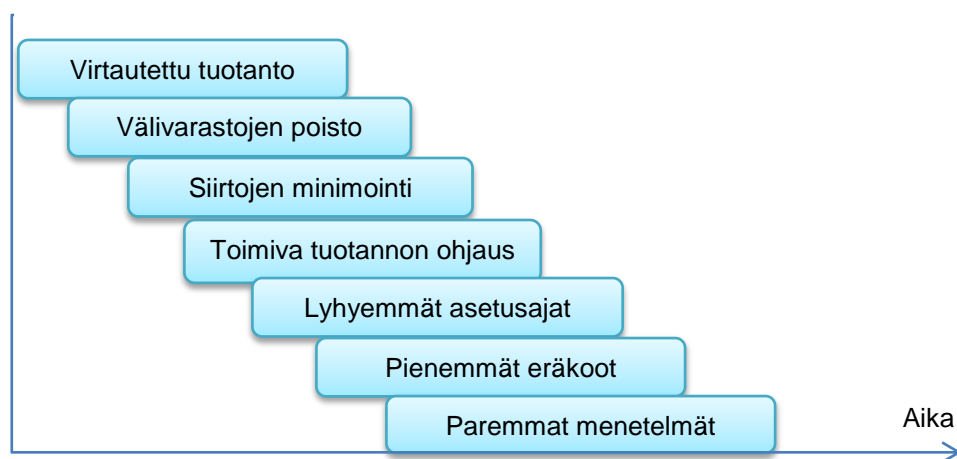
- asiakaspalvelun taso, reklamaatioiden määrä tai asiakastyytyväisyys
- kannattavuuden tunnusluvut; ROI, voitto/tappio tai markkinaosuus
- toimitustäsmällisyys
- tuottavuus; virheiden määrä, läpimenoaika
- henkilöstöön liittyvät asiat: poissaolojen määrä, tyytyväisyys sekä
- aloitteiden määrä. (Ritvanen ym. 2011, 52.)

Tunnuslukujen ja mittareiden seuraamisesta vastaavat nimetyt henkilöt, jotka huolehtivat kehittämisestä ja raportoinnista omalla vastualueellaan. Kertaalleen läpiviety kehittämis työ ei ole vielä valmis, vaan tuloksia seuraamalla havaitaan suunta, johon kehittäminen on seuraavaksi kohdennettava. Vaiheittain tapahtuva kehittäminen on jatkuvaa ja siitä saatavia hyötyjä ovat parantunut logistinen palvelutaso, asiakastyytyväisyys, kustannusten aleneminen ja joustavuus. Kustannusten vähenemiseen vaikuttaa ylimääräisten siirtojen, turhan varastoinnin, purkamisten ja lastausten sekä virheellisten käsittelyjen poistuminen. Selkeän prosessin tuloksena kaikenlaisten virheiden mahdollisuus pienenee ja henkilöstön työtyytyväisyys paranee työvaiheiden ja työnjaon selkiintyessä. (Ritvanen ym. 2011, 53.)

2.5 Toimitusketju ja toiminnanohjaus

Toimitusketjulla tarkoitetaan prosessia, jossa raaka-aine muuttuu lopputuotteeksi. Prosessiin sisältyvät raha-, materiaali- ja tietovirrat. (Ritvanen ym. 2011, 9.) Toiminnanohjaus on käsite, jolla tarkoitetaan tilaus-toimitusketjun vaiheiden kokonaisvaltaista hallitsemista. Toiminnanohjaus pitää sisällään tuotannon vaiheiden lisäksi myös myyntiin, jakeluun, suunnitteluun ja hallintoon liittyvät asiat. Toiminnanohjauksen avulla yrityksen tuotannolliset tavoitteet toteutetaan mahdollisimman tehokkaasti. (Haverila ym. 2009, 397.)

Yksi yrityksen toiminnan tehokkuutta ilmaiseva luku on virtausnopeus (Haverila ym. 2009, 401). Virtausnopeus tarkoittaa tilauksen saapumisen ja toimittamisen välistä aikaa. Suuri osa virtausnopeuteen sisältyvästä ajasta on sellaista, jolloin tilaukselle ei tapahdu mitään, jota kutsutaan odotusajaksi. Tuotantoa kehittäessä voidaan kiinnittää huomiota virtausnopeuden sisältämään odotusaikaan.



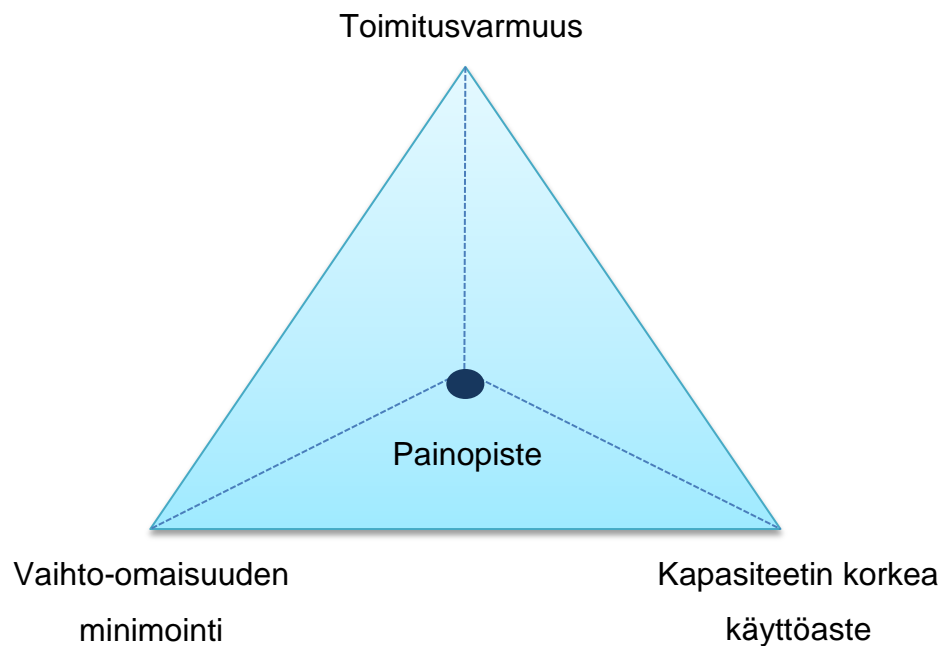
Kuvio 3. Läpäisy aikaan vaikuttavat asiat (Peltonen.1998, 6).

Toiminnanohjauksen tehtävänä on taata yrityksen korkea tuottavuus käyttäen hyväksi olemassa olevia resursseja. Suuri vaihto-omaisuuden määrä sitoo yrityksen pääomia, ja siksi toiminnanohjauksen tavoitteisiin kuuluu erilaisten varastointivaihtojen silmälläpito. Kolmantena tehtävänä on huolehtia tilausten valmistumisesta ajallaan ja toimituksesta asiakkaan tilauksen mukaisesti. Kuvion 3. mukaiset, läpäisy aikaan lyhentävät, keinot ovat toiminnanohjauksen valvottavia, koska sen kuuluu varmistaa, että tuotannon läpäisy aika olisi mahdollisimman lyhyt. (Haverila ym. 2009, 402.) Erityistä huomiota tulee kiinnittää yritysten välillä tapahtuvien toiminto-

jen ja toisaalta yrityksen sisällä työvaiheiden välillä olevien rajapintojen toimintaan, huomauttaa Sakki (2009, 27).

2.6 Tuotannonohjaus

Tuotannonohjauksen tehtävänä on hallita tuotteiden toimitusaikoja, ylläpitää tuotantokapasiteettia kustannustehokkaalla tavalla, hallita vaihto-omaisuutta sekä varmistaa asiakkaan tyytyväisyys. Asiakkaan kannalta tärkeää on pitää kiinni sovituista toimitusajasta. Myynnin on voitava keskittyä myynnin maksimointiin tarvitsematta huolehtia tuotantokapasiteetin riittävydestä. Vaihto-omaisuutta tulee hallita siten, että tuotanto sujuu häiriöttömästi, läpimenoajat ovat lyhyitä eikä tarpeettomia varastoja ylläpidetä tai synnytetä. Kuvio 4 havainnollistaa tuotannonohjauksen kolmen tavoitteen tasapainossa pysymisen tärkeyttä. (Ritvanen ym. 2011, 56.)



Kuvio 4. Tuotannonohjauksen tavoitteet (Häkkinen 2009, 16).

Mikäli tuotantoa ohjataan suunnitellun valmistusaikataulun mukaisesti, on kysymyksessä työntöohjaus. Imuohjattu tuotanto tarkoittaa materiaalivirran aktivoitumista todellisen tarpeen mukaisesti. (Ritvanen ym. 2011, 56.)

2.7 Pakkaus- ja lähettämötoiminnot

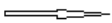


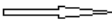



Ritvasen mukaan pakkaus- ja lähettämötoimintojen sijainnilla on suuri merkitys materiaali- ja tavaravirran suunnan määräytymisessä. Pakkaustyöhön kuuluvien laitteistojen on sijoitettava tavaravirran suuntaisesti. Pakkaustyöhön kuuluviin laitteisiin ja kalusteisiin kuuluvat:

- pakkauspöydät, materiaalin säilytystilat, kaikenlaiset lavat
- kuljettimet tai liukuradat
- kiriste- ja kutistekalvot, vannehtimis- ja sidontalaitteet, vaaka, lastaussilta, mittaus- ja lukulaitteet.

Pakkaamisen jälkeen seuraava vaihe on lähettäminen. Lähettämötyössä tilaus kootaan ja siirretään lähetettäväksi. Työhön kuuluu lähetyslistojen ja rahtikirjojen tekeminen ja liittäminen pakkauksiin (Ritvanen ym. 2011, 72–73).

2.8 Lean-ajattelun keskeisimmät asiat

Lean-ajattelun mukainen toimintatapa on kehittynyt japanilaisen autonvalmistaja Toyotan tuotantomenetelmästä. Toyotan tuotantojärjestelmä, TPS, tavoittelee aina tuotantoa, joka tuottaa asiakkaalle lisäarvoa. Aika tai tuotanto, jotka eivät tuota lisäarvoa tuotteeseen ovat Toyotan mallin mukaan tarpeettomia. (Liker 2010, 7.) Kuvio 5 selventää työvaiheissa esiintyviä työn osia ja miten niitä käsitellään Lean-ajattelun mukaan toimittaessa.

Työvai- he aika	Tar- peellinen osuus	Esiintyy epä- säännölli- sesti	Toistetaan erittäin, päivittäin, jne.	Päätehtävä		Valmistelu ja jälkikäteen tehtävä järjestely
				Alustava tehtävä		
		Toistetaan jokaiselle työkappaleelle	Päätyön- erä	Keskeinen osuus	Tekemisaika	
				Avustava osuus		Valmistelu- aika
		Esiintyy epä- säännölli- sesti	Apu aika	Väsymisestä		Elpymisaika
				Muusta syystä		Henkilö- kohtainen apuaika
	Muu aika		Työvaiheelle tyypillistä		Työvaiheesta riippuva apuaika (hukka-aika)	
			Yht. kaikille työvaiheille		Työympäristöstä riippuva apuaika (hukka-aika)	
	Tar- peeton osuus			Poistetaan	<i>Tähän osaan voidaan vaikuttaa jatkuvasti</i>	

Kuvio 5. Työvaiheeseen käytetyn ajan jakautuminen (Peltonen 1998, 7).

Liker (2010, 10) mainitsee, että Toyotan työ tuotannon kehittämisen parantamiseksi kesti vuosikymmeniä. Lean-ajattelu merkitsee syvää ja laajaa ajattelutavan muutosta. Lean-ajattelun avulla tavoitellaan resurssien maksimaalista hyödyntämistä. Malli kyseenalaistaa ja pyrkii eliminoimaan kaiken, mikä ei tuota asiakkaalle lisäarvoa.

Lean:in ajatuksena on työhön osallistuvien yhteinen tavoite, jossa kaikki liike suuntautuu yhteen suuntaan. Prosessissa pitäisi olla sama tahti ja kaikki tekijät ovat keskenään tasapainossa. Tasapaino edellyttää sitä, että kaikki tarvittavat asiat ovat saatavilla oikeaan aikaan eikä häiriöitä esiinny. Toiminta edellyttää henkilöstön osallistumista ja halua päämäärän saavuttamiseen. (Liker 2010, 36.)

John Whalen (2013) mukaan Lean-ajattelun mukaisen toimintatavan aloitusvaiheessa on tärkeää huomioida seuraavat kymmenen asiaa:

- sidosryhmien asettaminen tärkeysjärjestykseen liiketoiminnan tavoitteiden mukaisesti
- henkilöiden asettaminen tärkeysjärjestykseen
- ottaa henkilöstö huomioon, eikä ajatella heidän ohitseensa
- keskittyä kokemuksista oppimiseen
- keskustella vaihtoehdoista prosessin alkuvaiheessa
- mallin kehittäminen sidosryhmien kanssa, ei saa olla ennalta suunniteltu
- toistettavissa oleva rakenne
- tiedon jakaminen kaikille, huomion kiinnittäminen sisäiseen palautteeseen
- jatkuva testaus
- varattu riittävästi aikaa.

Whalen korostamia näkökohtia vahvistaa Stenbergin tutkimus, joka koskee tiedon jakamista organisaatiossa. Stenberg on tutkimuksessaan todennut, että yrityksen tiedon luomisessa on kannattavaa hyödyntää jatkuvan parantamisen mallia, jossa ideointi ja kehittäminen ovat pienimuotoista (työvaihekohtaista) sekä laajempaa, koko yrityksen kattavaa toimintaa. Logistiikkayrityksessä tehdyn tutkimuksen tulokset tukevat tiedon jakamisen edistämistä kannustavien palkitsemisjärjestelmien luomista yritykseen. Muita edistäviä tekijöitä, Stenbergin mukaan, ovat työntekijöiden arvostus, sisäinen tyytyväisyys ja henkilökohtaiset tavoitteet sekä vaikuttamismahdollisuudet. (Stenberg, 2012, 252 - 253.)

Tiedon kulkua estäviksi tekijöiksi Stenberg mainitsee asenteet, muutosvastarinnan, mahdollisen palkitsemisjärjestelmän painopisteet, yhteistyöhön liittyvät haasteet ja tiedon kulussa ilmenevät katkot. Organisaatiosta hankittua tietoa tulee soveltaa muutosten ja kehittämistyön perustana, jotta jatkuvuus ja vaikuttavuus säilyvät, muistuttaa Stenberg. (Stenberg, 2012, 253.)

Tutkimustulosten mukaan työyhteisössä vallitseva kulttuuri ja arvot muodostavat keskeisen perustan, josta pitkäaikainen sitoutuminen ja motivaatio voivat kehittyä.

Yrityksessä toteutettavat käytännön toimet ja menettelytavat muodostavat organisaatiokulttuurin, johon kuuluvat vallitseva luottamus, arvot, asenteet työtä kohtaan ja yleinen ilmapiiri. (Stenberg, 2012, 253.)

Haapasalo huomauttaa julkaisussaan, ettei Lean ratkaise yrityksen kehittämistarpeita lyhyessä ajassa, eikä siinä ole yhtä oikeaa tapaa toimia. Jokaisen yrityksen on löydettävä itselleen sopivat ratkaisut, joita on mahdollista toteuttaa pienin askelein tai suurempia hyppäyksiä kerralla toteuttaen. Yrityksessä esiintyvät ongelmat ratkaistaan noudattaen jatkuvan parantamisen periaatetta ja henkilökunnan osaaminen huomioiden. (Haapasalo, 2011.)

2.8.1 Lean-ajattelun perusajatukset

Lean-ajatteluun kuuluu neljätoista tärkeää perusajatusta, jotka Likerin (2010, 37–41) mukaan ovat taulukossa 2. esitetyn mukaiset.

Taulukko 2. Lean-ajattelun perusasiat (Liker. 2010, 37–41).

1. Päätöksenteon pitkäjänteisyys	<ul style="list-style-type: none"> - toiminnan tarkoituksenmukaisuus - arvon tuottaminen asiakkaalle - vastuuntunto
2. Ongelmat paljastava prosessivirtaus	<ul style="list-style-type: none"> - prosessien suunnitteleminen jatkuvasti virtaaviksi - nopean virtauksen luominen ja ongelmien paljastaminen - virtauksen ylläpitäminen ja kehittäminen koko organisaatiossa
3. Ylituotannon estäminen imuohjauksen avulla	<ul style="list-style-type: none"> - asiakkaalle oikea tuote, oikea määrä, oikeaan aikaan - varastoi vain asiakkaan kysynnän mukainen määrä - päiväkohtainen kysynnän seuraaminen
4. Tasainen työkuormitus	<ul style="list-style-type: none"> - ylikuormituksen ja tuotannon epätasaisuuden poistaminen - valmistus- ja palveluprosessien työtaakan tasaaminen
5. Ongelmien ratkaisuun kannustava työkuultuuri	<ul style="list-style-type: none"> - asiakkaan laatuvaatimus ohjaa tuotantoa - laadun takaaminen käytettävissä olevin keinoin - ongelmien havaitsemiseen kannustaminen - ongelmien korjaaminen nopeasti tuotannossa - kerralla oikeaksi saatavan laadun varmistamiseksi tuotantonopeutta voi hidastaa

6. Työn vakiointi	<ul style="list-style-type: none"> - vakaat ja toistettavat menetelmät, jotka ovat ennustettavissa etukäteen - parhaista käytännöistä vakio, jota työtä tekevät itse parantavat
7. Ongelmat paljastava visuaalinen ohjaus	<ul style="list-style-type: none"> - yksinkertaiset visuaaliset tavat ilmaista asioita
8. Hyvän ja luotettavan tekniikan käyttäminen	<ul style="list-style-type: none"> - teknologia on ihmisten apuna, ei korvaamassa heitä - käytetään luotettavaksi tunnettuja tekniikoita - huolelliset testit ennen uusien laitteiden käyttöönottoa - hylkää vakautta, luotettavuutta tai ennustettavuutta horjuttavat tekniikat - ihmisten kannustaminen työtä helpottavien tekniikoiden käyttöönottoon
9. Johto tuntee prosessit ja toimii oman sanomansa mukaan	<ul style="list-style-type: none"> - yrityksessä työtä tehneet tuntevat yrityksen parhaiten - johtaja on roolimalli yrityksessä - johtajan on tunnettava päivittäinen työ yksityiskohtaisesti
10. Henkilöstön toiminta yrityksen filosofian mukaisesti	<ul style="list-style-type: none"> - työntekijät tuntevat yrityksen arvot ja toimivat niiden mukaan - yritys kannustaa arvojensa mukaisten lopputulosten saavuttamiseen - toimintojen väliset ryhmät kehittävät laatua, tuottavuutta ja prosesseja parhaiten - jatkuva koulutus varmistaa tiimityötaidon ja yhteisen päämäärän saavuttamisen
11. Yhteistyökumppaneiden kunnioitus	<ul style="list-style-type: none"> - yhteistyökumppanit ja alihankkijat ovat yrityksen jatkeita - kehittyminen yhdessä yhteistyökumppanien kanssa haastamalla heidät mukaan asettamalla tavoitteita
12. Prosessin seuraaminen paikan päällä	<ul style="list-style-type: none"> - ongelmien ratkaisu etsimällä perimmäinen ongelma ja ratkaisemalla se - itse oikeaksi koettu ratkaisumalli käyttöön, ei muualta haettu ratkaisu - johtajakin tutustuu ongelmaan siellä, missä ongelma on
13. Päätökset tehdään yhteisymmärryksessä ja huolellisesti	<ul style="list-style-type: none"> - vertaile vaihtoehtoja ennen päätöksen tekemistä - etene valitun ratkaisun mukaan päättäväisesti, mutta varovasti - keskustele ongelmasta kaikkien niiden kanssa, joita asia koskee. Samalla varmistut yksimielisen päätöksen saamisesta. Valmistelu vie aikaa, mutta ratkaisu on mahdollista ottaa käyttöön nopeasti.
14. Oppimisen ja vuorovaikutuksen suosiminen ja jatkuva parantaminen	<ul style="list-style-type: none"> - käytössä jatkuvan parantamisen tavoite - prosessit, jotka eivät tarvitse hukkaa aiheuttavia varastoja - henkilöstön pysyvyyden varmistamien kehittämällä - puutteiden tunnistaminen ja kannustaminen niiden poistamiseen - parhaiden käytäntöjen vakioiminen

2.8.2 Asiakasnäkökulma Lean-ajattelussa

Lean-ajattelun mukaan kaiken toiminnan perustana on asiakkaan tarve. Asiakas on joko sisäinen, ulkoinen tai tuotteen lopullinen ostaja. Turhaa on kaikki toiminta, jota asiakas ei tarvitse. Asiakkaan tyytyväisyys antaa toiminnan lisäarvon. Lisäarvon tuottaminen edellyttää asiakkaan tarpeiden tuntemista. Asiakkaan tarpeet on tunnettava siten, että tiedetään myös mikä ei ole tärkeää. (Liker 2010, 21.)

Juuri oikeaan tarpeeseen tuottaminen tarkoittaa tilauksen mukaista toimintaa, mutta ei mitään muuta. Varastojen kerryttäminen ei hyödytä asiakasta, eikä sitä sen vuoksi suositeta. Asiakas ei halua maksaa etsimisestä, odottamisesta, turhista liikkeistä ja turhasta työstä eikä virheiden korjaamisesta (Hokkanen & Karhunen, 2014, 212.)

Tuotteen tilaaja on lopullinen asiakas. Ajattelutavassa, jonka mukaan tuotannon seuraava työvaihe on edellisen työvaiheen asiakas, on kysymys sisäisestä asiakkuudesta. Ulkoisella asiakkuudella tarkoitetaan esimerkiksi yrityksen ulkopuolella tehtävää työvaihetta. Asiakkaan silmin tehtävä tarkastelu paljastaa tuotantoprosessissa esiintyviä lisäarvoa tuottamattomia vaiheita. (Liker 2010, 29.)

Yrityksessä, joka ei sovelle Lean-ajattelua tuotantoonsa, arvoa tuottavan ajan osuus on pieni. Tuotantoajasta 5 % on arvoa tuottavaa, 60 % arvoa tuottamattomia ja 35 % kuluu pakollisten mutta arvoa tuottamattomien toimintojen suorittamiseen. Perinteisen toimintatavan mukaisesti toimivassa yrityksessä toiminnan kehittäminen tarkoittaa usein investointeja tehokkaampiin koneisiin ja laitteisiin. Lean-ajattelu keskittyy arvoa tuottamattomien toimintojen, hukkien, poistamiseen. Koska arvoa tuottamattomat toiminnot vievät suuren osan läpimenoajasta, on niiden poistamisella huomattava vaikutus varaston arvoon, toimitusaikaan ja toimitusvarmuuteen sekä tuotannon järjestämiseen. (Malvalehto & Haapasalo. 2015.)

Työvaihekohtaisen arvovirran tunnistamisen avulla voidaan havaita tuottamattomat työvaiheet. Arvovirtaa tulee kuitenkin tarkastella myös kokonaisuutena, joka sisältää koko prosessin. Menetelmä tehostaa tuotantoa ja lyhentää tilauksen läpimenoaikaa merkittävästi. Yrityksen näkökulmasta tuottavuus syntyy asiakkaalle toimitetusta tuotteesta eikä tuotannon kuormituksesta. Jos päätavoitteena on yri-

tyksen tuotantokapasiteetin maksimaalinen käyttö, merkitsee se tilausten läpimenoaikojen pitenemistä ja asiakkaalta saatavien maksujen siirtymistä myöhemmäksi. Pääpainon siirtäminen resurssitehokkuudesta virtaustehokkuuden suuntaan parantaa asiakastytyvyyttä ja nopeuttaa yrityksen saamia maksuja asiakailta. (Malvalehto & Haapasalo. 2015.)

2.8.3 Lean-toimintatavan hukkien tunnistaminen

Toyotan tuotantojärjestelmän ytimenä on hukkien eliminoiminen. Liker (2010, 27–29) esittää, että TPS, joka on Euroopassa saanut nimen LEAN, perustuu toiminnassa esiintyvien hukkien tunnistamiseen. Likerin esittämät Lean-ajattelutavan mukaiset kahdeksan hukkaa ovat seuraavat (s. 25–26):

1. Ylituotanto
2. Odottelu
3. Tarpeeton kuljettaminen
4. Tarpeeton käsittely
5. Tarpeeton varasto
6. Tarpeeton liikkuminen
7. Viat
8. Työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen.

Seuraavissa luvuissa esitetään, mitä edellä mainitut hukat käytännössä tarkoittavat.

2.8.4 Ylituotanto

Likerin mukaan (2010, 28) ylituotantoa pidetään tärkeimpänä hukkana. Ylituotanto tarkoittaa tuottamista enemmän, kuin asiakas haluaa. Ylimääräisten tuotteiden

tuottaminen aiheuttaa varaston muodostumisen. Liiallinen varasto aiheuttaa ylimääräisiä varastointi- ja kuljetuskustannuksia.

2.8.5 Odottelu

Likerin mukaan (2010, 28) odottelu tarkoittaa koneen suorittaman työvaiheen seuraamista tai seuraavan työvaiheen, työkalun, osan, tai toimituksen odottamista. Seuraavan työvaiheen odottaminen tarkoittaa aikaa, jolloin tuote on keskeneräinen ja sille ei tehdä mitään. Odottelua aiheuttavat myös varastossa olevien osien loppuminen, laitteiden sammuttaminen tai kapasiteetissa olevat pullonkaulat. Pullonkaula voi syntyä esimerkiksi yhden työvaiheen työskentelystä kolmessa vuorossa, kun seuraava työvaihe tekee vain kaksi työvuoroa päivässä.

2.8.6 Tarpeeton kuljettaminen

Tarpeeton keskeneräisen työn, materiaalin, osien tai valmiiden tuotteiden kuljettaminen paikasta toiseen, varastoon tai työvaiheesta toiseen ovat kaikki tarpeettomia kuljettamisia (Liker 2010, 29). Kirjoittajan mukaan toisiaan seuraavien työvaiheiden tulisi sijaita mahdollisimman lähellä toisiaan, jotta turhalta kuljettamiselta voidaan välttyä.

2.8.7 Ylikäsittely tai virheellinen käsittely

Osien käsittelyn aikana tehdyt tarpeettomat käsittelyvaiheet tai tehoton työskentely työkalujen tai huonon suunnittelun vuoksi kuuluvat Likerin (2010, 29) mukaan tähän määritelmään. Liker määrittelee hukaksi sen, kun tuotetaan liian laadukkaita tuotteita.

2.8.8 Tarpeettomat varastot

Liian suuri raaka-aineiden, keskeneräisten tuotteiden tai valmiiden tuotteiden määrä aiheuttaa läpimenoaikojen pidentymistä. Varastointi voi aiheuttaa tuotteen vanhentumisen, vahingoittumisen, viiveitä ja ylimääräisiä kuljetus- ja varastokustannuksia. Likerin (2010, 29) mukaan suuret varastot voivat sisältää tuotannon epätasapainoon, alihankkijoilta tuleviin myöhästyneisiin toimituksiin ja muihin tuotteessa ilmeneviin vikoihin liittyviä ongelmia. Peltonen (1998, luku 6) mainitsee varaston syntymisen syiksi eri nopeuksilla toimivien prosessien yhtymäkohdat, ns. pullonkauloihin syntyvät puskurivarastot, liioitellun varmuusvarastoinnin, liian suuret eräkoot, tuotannon häiriöt ja tuotannolliset syyt. Tuotannollisilla syillä tarkoitetaan tuotantolinjan ja sitä seuraavan työvaiheen erilaisia vuorojärjestelmiä. Kolmessa vuorossa toimiva tuotantolinja tuottaa enemmän, kuin seuraavassa vaiheessa olevat yhdessä tai kahdessa vuorossa työskentelevät työntekijät ehtivät työstää eteenpäin.

2.8.9 Tarpeeton liikkuminen

Likerin (2010, 29) kirjoituksen mukaan kaikki työntekijän suorittama turha liike työn aikana on hukkaa. Osien ja työkalujen etsiminen, kurkottelu ja pinoaminen sekä kävely ovat hukkaa.

2.8.10 Viat

Kaikenlainen viallisten osien tuottaminen tai niiden korjaaminen kuuluvat tähän ryhmään (Liker 2010, 29.). Korjaamisesta ja uudelleentyöstämisestä aiheutuvat työt sekä viallisten tuotteiden pois heittäminen ja täydennykseksi tehdyn osan tekeminen ja tarkastus ovat Likerin mukaan turhia.

2.8.11 Työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen

Jos työntekijän sitouttamisesta ei huolehdita tai hänen tietojaan, taitojaan ja parannusehdotuksiaan ei käytetä hyväksi, menetetään Likerin mukaan (2010, 29) mahdollisuuksia lisätä työn tuottavuutta ja parantaa työntekijän työmotivaatiota.

3 TUTKIMUSYMPÄRISTÖN ESITTELY

Tässä luvussa esiteltävän tutkimusympäristön muodostavat teknologiateollisuuden osa-alueet. Kohdeyritys kuuluu kone- ja metallituoteteollisuuteen, joka on suurin teknologiateollisuuden toimialoista. Toimiala on riippuvainen viennistä, jonka piristyminen edellyttää Suomen kilpailukyvyn parantumista suhteessa kilpailijamaihin. Yleisessä keskustelussa on viime aikoina kiinnitetty paljon huomiota keinoihin, joilla parannetaan yritysten tuottavuutta.

Teknologiateollisuuden liikevaihto Keski-Suomen yrityksissä oli 3,5 % koko maan yritysten liikevaihdosta. Paikallinen merkitys teknologiateollisuudella on huomattava, koska alan työpaikat muodostavat 10 % osuuden paikallisista työpaikoista.

Kohdeyritys on toimialallaan keskimääräistä suurempi ja toiminut 15 vuotta. Yritys on laajentunut toimintansa aikana ja henkilökunnan määrä on lisääntynyt tasaisesti. Yrityksen toimintatapoja ei ole aikaisemmin merkittävästi kehitetty, vaan toimintaa on jatkettu kuten ennenkin.

3.1 Metallitoimialan merkitys Suomessa

Taulukko 3. Metalliteollisuuteen kuuluvat toimialat (Rautaporras. 2015).

<p>Teknologiateollisuuteen luetaan kuuluvaksi viisi toimialaa, jotka ovat:</p>	<p>Elektroniikka- ja sähköteollisuus</p> <ul style="list-style-type: none"> - tietoliikennelaitteet, sähkökoneet, terveysteknologia - liikevaihto (2014) 15,3 mrd. euroa - henkilöstö (2014) 45 100
<p>Kone- ja metallituoteteollisuus</p> <ul style="list-style-type: none"> - koneet, metallituotteet, kulkuneuvot - liikevaihto (2014) 26,8 mrd. euroa - henkilöstö (2014) 122 300 	<p>Tietotekniikka-ala</p> <ul style="list-style-type: none"> - tietotekniikkapalvelut, ohjelmistot - liikevaihto (2014) 9,9 mrd. euroa - henkilöstö (2014) 58 500
<p>Metallien jalostus</p> <ul style="list-style-type: none"> - terästuotteet, värimetallit, valut, metallimalmikaivokset - liikevaihto (2014) 9,8 mrd. euroa - henkilöstö (2014) 15 700 	<p>Suunnittelu ja konsultointi</p> <ul style="list-style-type: none"> - teollisuuden, yhteiskunnan ja rakentamisen asiantuntijapalvelut - liikevaihto (2014) 5,3 mrd. euroa - henkilöstö (2014) 46 200

Teknologiateollisuus on Suomen merkittävin elinkeino, jonka osuus koko viennistä on 50 %. Alalla toimivat yritykset työllistävät suoraan 280 000 henkilöä ja välillisesti 700 000 ihmistä. Välillinen työllistämisaikutus huomioiden ala työllistää 30 % koko työvoimasta Suomessa. Taulukossa 3. on esitetty kaikkien Teknologiateollisuuteen luettavien toimialojen keskeiset tiedot vuodelta 2014. Teknologiateollisuus ry:n mukaan alan liikevaihto kasvoi vuonna 2014 kaksi prosenttia, mutta on vähentynyt vuoteen 2008 verrattuna viidenneksellä. Toimialojen välillä ja yksittäisten yritysten kesken on suuria eroja liikevaihdon kehityksessä. (Rautaporras. 2015.)

Teknologiateollisuus ry:n arvion mukaan kone- ja metallituoteteollisuuden yritysten tilauskanta on huhtikuussa ja toukokuussa vuonna 2015 ollut 39 % suurempi kuin vastaavana aikana vuonna 2014. Tilaukskannan kasvu johtuu pääosin telakoiden saamista uusista laivatilauksista, joiden vaikutus toimialaan kestää useita vuosia.

Koko toimialan yritysten liikevaihto Suomessa oli 26,8 miljardia euroa sekä vuonna 2013 että 2014. (Palokangas & Rautaporras. 2015, 7)

Teknologioteollisuusyritysten merkitys oli vuonna 2014 kaikkein suurinta Uudella- maalla, jossa alan liikevaihto oli 35 % alueen yritysten liikevaihdosta. Kaikkiaan alan toimipaikkoja oli Suomessa 27 000, joista lukumääräisesti eniten Uudella- maalla, Pirkanmaalla ja Varsinais-Suomessa. Teknologioteollisuusyritysten uusien tilausten määrä on pysynyt vuoden 2009 tasolla, kun mukaan ei oteta laivatilauk- sia. (Rautaporras, Teknologioteollisuuden kehitys alueittain, 2015.)

Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen, ETLA:n, laatiman ennusteen mukaan euroalu- een varovainen elpyminen jatkuu vuonna 2016. Suomen viennin ennakoidaan kasvavan noin 2,5 prosenttia vuonna 2016. ETLA:n ennusteessa todetaan kuiten- kin, että viennistä ja investoinneista riippuvainen kasvu edellyttää kilpailukyvyn paranemista ja vientimarkkinoiden odotetun kaltaista elpymistä. (Kotilainen. 2015.)

Rouvinen ja Ketokivi esittävät, että teollisuustuotannolla on tulevaisuus Suomessa, vaikka teollisuuden osuus elinkeinorakenteesta on laskenut. Tutkijat korostavat teollisuudessa vallitsevien keskinäisten riippuvuustekijöiden tärkeyttä. Tuotanto on riippuvainen kaikista osistaan, eikä tuotannon siirtäminen edullisten työvoimakus- tannusten maihin ole aina järkevää. Suomen teollisuustuotannon tulevaisuus on riippuvainen yritysten kyvystä tuottaa lopputuotteen päätoimittajan tarvitsemia osia ja kehitystoimintaa riittävän laadukkaasti ja tehokkaasti. (Rouvinen & Ketokivi. 2015.)

Suomen talouden kyky menestyä vientimarkkinoilla on ollut pitkään heikko, huo- mauttaa Maliranta kirjoituksessaan. Suomessa tehdyn työn tuottavuuden kilpailu- kyvyn heikentymisestä kilpailijamaihin verrattuna on keskusteltu paljon viimeksi kuluneiden vuosien aikana. Suomessa tuotettu arvonlisäys lopputuotteeseen on tärkeä kysymys pohdittaessa kannattavuuskilpailukykyä, muistuttaa Maliranta. Kil- pailukyvyn parantaminen on mahdollista, joko hidastamalla työvoimakustannusten nousua kilpailijamaita enemmän, tai parantamalla työn tuottavuutta kilpailijamaita nopeammin. Työn tuottavuuden kehittäminen on, Malirannan mukaan, parempi vaihtoehto. Työn tuottavuutta kehitetään parantamalla työtunnin aikana tehdyn tuotoksen arvoa. Tuottavuuteen kuuluvat tuotteen laadun ja ominaisuuksien para-

neminen ja tuotetun määrän lisääntyminen. Kilpailijoita nopeammin kehittynyt tuotannon kokonaislaatu tuo kilpailuedun ja päinvastainen tilanne heikentää kilpailukykyä. Maliranta muistuttaa, että tuottavuuden parantaminen tehdään yrityksissä, joissa tuotantokin tapahtuu. (Maliranta. 2015.)

3.2 Toimialan alueellinen ja paikallinen merkitys

Opinnäytetyön kohdeyritys sijaitsee Keski-Suomessa, jossa teknologiateollisuuden liikevaihdon osuus koko maan liikevaihdosta oli 3,5 % vuonna 2014 (Aluutilinpito. Liikevaihdon alueittaiset arvoindeksit). Samana vuonna teknologiateollisuuteen kuuluvia toimipaikkoja Keski-Suomessa oli 1239 kappaletta, joka on 4,6 % koko maan toimipaikoista teknologiateollisuudessa. Alan työpaikkoja Keski-Suomessa oli 13577 kappaletta. (Aluutilinpito. alueellinen yritystoimintatilasto. 2014.)

Paikallisen yritystoimintaa tukevan kehitysyhtiön laatiman metallibarometrin mukaan metalliyritysten liikevaihdot laskivat yrityksen lähialueella vuodesta 2013 vuoteen 2014 noin prosentin. Metalliyritysten osuus toiminta-alueen työpaikoista on merkittävä, noin 10 prosenttia. (Pohjoisvirta. R. 2015).

3.3 Yrityksen toiminta

Opinnäytetyössä tarkastelun kohteena oleva kone- ja metallituoteteollisuuteen luokituttava alihankintayritys tekee asiakkailleen metallisia leikattuja osia tilauksen mukaan. Yritys on toiminut 15 vuotta. Tällä hetkellä yritys työllistää noin 60 henkilöä.

Yrityksen pääasiallisia tuotantokoneita ovat laser- ja vesileikkauskoneet. Laserleikkauskoneita on kuusi, vesileikkauskoneita kolme ja putkien leikkaamista varten yksi putkilaser. (Suomen Vesileikkaus Oy. 2013.)

Yritys voi valmistaa laserleikkaamalla osia, joiden mitat ovat maksimissaan 2500 mm x 8000 mm. Laserleikatun osan paksuus voi olla 0,1–20 mm. Vesileikkausmenetelmän avulla valmistetun osan koko voi olla maksimissaan 4100 mm x 9100 mm ja suurin paksuus voi olla 200 mm. Putkilaserilla voidaan valmistaa enintään

6500 mm pituisia putkiosia, joiden halkaisija voi olla 20–150 mm. (Suomen Vesileikkaus Oy. 2013.)

Laser- ja vesileikkaus mahdollistavat tarkkojen ja tasalaatuisten osien valmistuksen. Osat valmistetaan asiakkaan toimittamien kuvien perusteella. Materiaaleina voivat olla erilaiset rakenneteräkset, haponkestävät ja ruostumattomat teräkset tai alumiini. Vesileikkauksella voidaan leikata erilaisten metallien lisäksi esimerkiksi muoveja, kumeja, kuitulevyjä ja kivilevyjä. (Suomen Vesileikkaus Oy. 2013.)

Osien valmistuksen lisäksi yritys tarjoaa asiakkailleen valmistettujen osien särmäys-, kierteitys-, senkkkaus-, ja hiontapalveluja. Lisäksi yritys ostaa yhteistyöyrityksiltään alihankintana mm. koneistuspalveluja. (Suomen Vesileikkaus Oy. 2013.)

3.4 Yrityksen talous

Kohdeyrityksen taloudellinen tilanne on kehittynyt viimeksi kuluneiden viiden vuoden aikana taulukossa 4. kuvatus mukaisesti. Luvut on esitetty tuhansina euroina.

Taulukko 4. Taloudellisen tilanteen kehitys (Suomen asiakastieto Oy, 2015)

Vuosi	Liikevaihto	Liiketoiminnan tulos	Työntekijöiden määrä
2010	9097	771	42
2011	15868	2544	ei ilmoitettu
2012	17638	2052	60
2013	15688	2090	62
2014	14893	1985	65

Metalliteollisuuden toimialatilaston liikevaihtotietojen mukaan yritys on selkeästi keskimääräistä suurempi (Yritystilasto, 2015).

3.5 Yrityksen nykytilanne

Kohdeyritys on metallialan alihankintayritys, joka valmistaa lopputuotteeseen kuuluvan työvaiheen asiakkaalleen. Asiakkaalla ei ole kyseisen työvaiheen tekemiseen tarvittavaa kapasiteettia, jolloin on kysymys vaihealihakijasta (s. 12).

Yrityksen keskeinen osaamisalue on laser- ja vesileikkaus. Menetelmien avulla valmistetaan asiakkaan tilaamia osia tilaus-toimitusperiaatteen mukaisesti. Yritys ostaa alihankkijoilta palveluita, tuotteen valmistamiseen liittyvien vaiheiden lisäksi, esimerkiksi kuljetusten järjestämisessä, tilojen siivouksessa, rakennustöissä ja osassa huoltotöistä.

Yritys on laajentunut 15 toimintavuotensa aikana voimakkaasti. Yritystä on laajennettu rakentamalla lisää tuotantotilaa ja investoimalla uusiin tuotantolaitteisiin. Yrityksen toimintatapa on kuitenkin pysynyt koko ajan samana. Toimintatapa ei ole merkittävästi muuttunut henkilöstömäärän ja tuotannon kasvaessa.

Yrityksen sisäisessä logistiikassa yhdistyvät tietovirta, materiaalivirta ja rahavirta, joiden tulee toimia samanaikaisesti toisiaan tukien (s. 15). Kasvavan yrityksen toimiva materiaalivirta tarvitsee toimintansa tueksi ajantasaisen tietovirran, jotta varmistetaan oikean tavaran oleminen oikeassa paikassa oikeaan aikaan (s. 14). Yrityksen johto on tiedostanut toiminnan kehittämistarpeen olemassaolon. Ottamalla lean-ajattelu käyttöön haetaan ratkaisuja yrityksen toiminnan kehittämiseen.

4 KEHITTÄMISTYÖ

Kehittämistyön keskeisenä pitkän aikavälin tavoitteena on parantaa pysyvästi tilausten läpimenoaikaa yrityksen tuotannossa. Toisaalta Lean-ajattelun soveltaminen on vastaus yleiseen yhteiskunnalliseen tavoitteeseen tuottavuuden parantamisesta. Yritys toimittaa asiakkailleen erilaisia ja erikokoisia osia, joiden valmistus alkaa asiakkaan tekemän tilauksen jälkeen.

Kehittämistyön aikana tunnistetaan kehitettävät kohteet työn ohessa itse havainnoiden ja koko yrityksen työntekijöille esitettyjen kysymysten vastauksia analysoiden. Kehittämistyössä on tavoitteena kehittää koko toimintaa, eikä pelkästään yksittäisiä työvaiheita. Koko toiminnan kehittäminen on peruste, jonka vuoksi kaikki työntekijät osallistuvat koulutukseen, jossa Lean-ajattelun perusasiat käydään läpi.

Työn arvoa tuottavien ja tuottamattomien osien pohdinnan työntekijät tekevät ryhmätyönä, joka tehdään työvaiheittain. Arvon määrittely perustuu asiakasnäkökulmasta määriteltävän tuotteen arvon tunnistamiseen, siten että tunnetaan asiat, joista lopullinen asiakas on valmis maksamaan. Ajattelun johtolanka on Lean-ajattelusta tuttu, yrityksen sisäisen asiakkuuden käsite, jonka mukaan seuraava työvaihe on aina edellisen asiakas.

Toisessa vaiheessa kiinnitetään huomiota työvaiheessa tapahtuvaan tuotteen arvon lisäykseen, josta asiakkaan saama arvo muodostuu. Lisäarvoa tuottamattomia osia pyritään poistamaan tunnistamalla erilaisia työvaiheissa esiintyviä hukkia.

Erillinen kehittämistyö kohdistui pakkaamo- ja lähettämötyöhön, joka on opinnäyte-työn tekijän oma työtehtävä yrityksessä. Työvaihetta kehitettiin työn ohessa, sitä mukaa kun epäkohtia havaittiin. Havaittujen epäkohtien korjaamisessa olivat mukana kaikki työvaiheen työntekijät.

4.1 Yrityksen tuotantoprosessi

Yrityksessä tilausten käsittelijä vastaanottaa asiakkaan lähettämän tilauksen ja kirjaa sen tilausjärjestelmään sekä varmistaa tarvittavan raaka-aineen saatavu-

den. Tilaus siirtyy seuraavaksi ohjelmointivaiheeseen, jossa tilausrivit ohjelmoidaan laser- ja vesileikkauskoneita varten. Tuotannonsuunnittelija määrittelee tuotant järjestyksen kulloisenkin kapasiteetin ja tilausten toimitusaikojen mukaan. Leikkaustyövaiheen jälkeen osat siirretään tilauksen mukaisesti, joko särmättäväksi, jälkityöstettäväksi, alihankintaan tai pakkausalueelle pakkaamista ja asiakkaalle lähettämistä varten.

4.2 Yrityksen kehittämistyö

Lean-ajattelun mukaisen toimintatavan käyttöönoton valmistelu aloitettiin syksyllä 2015. Alusta asti yrityksen tavoitteena oli henkilöstön huomioiminen, sisäisen palautteen saaminen ja jatkuva kehittäminen, kuten Whale on suositellut. Parikymmenhenkinen joukko yrityksen työntekijöitä ja johtoa vieraili toisessa paikallisessa yrityksessä, jossa Lean-ajattelun mukainen toimintatapa on otettu käyttöön vuotta aikaisemmin. Yrityksen edustajat kertoivat toteutetuista toimenpiteistä ja esittelivät tuotantotilojaan. Tuotantotiloissa vallitsi siisteys ja järjestys, joita oli tietoisesti kehitetty Lean-ajattelun 5S ohjeiden mukaan. Vierailukohteessa oli otettu käyttöön Lean-ajatteluun kuuluva jatkuvan parantamisen taulu, josta kaikilla työntekijöillä on mahdollisuus seurata yrityksessä tapahtuvaa kehitystä määriteltyjen, seurattavien asioiden osalta. Yrityksen edustajien mukaan työntekijöiden suhtautuminen Lean-ajatteluun on ollut myönteistä, joskin alussa esiintyi epäilyä kehittämistyötä kohtaan.

Logistiikan toimitusketjussa piilevä vaara on osaoptimointi, jossa tiettyä toimintoa ylläpidetään korkealla tasolla ja jotakin toista toimintoa alhaisella tasolla. Kehittämistyön pitkän aikavälin tavoitteena on koko tuotantoketjun kehittäminen ja henkilökunnan mukaan ottaminen kehitystyöhön. Henkilökunnan osallistumismahdollisuus alusta asti onkin, Stenbergin tutkimuksen mukaan, tärkeä motivaatioon, ja sitä kautta tehokkuuteen ja laatuun vaikuttava tekijä. (Stenberg, 2012, 253.).

Koko yrityksen henkilökunta osallistui syksyllä 2015 luennolle, jonka aikana selvitettiin Lean-ajattelun perusajatukset. Luentomateriaalin kokoaminen ja luennon pitäminen olivat osa kehittämistyötä. Luennon erityiset painopisteet olivat tässä työssä aiemmin esitetyt tuotteen arvoa lisäävät tekijät, 5S periaatteiden selvittämi-

nen sekä hukkien esittely ja tunnistaminen. Luennon päätteeksi työntekijät pohtivat ryhmätyönä työvaiheittain, mitä tuotteeseen arvoa tuottavaa työvaiheen aikana tehdään. Samalla laadittiin työntekijöiden käsityksen mukainen lista arvoa tuottamattomista töistä työvaiheessa. Tavoitteena oli lisäarvoa tuottavien ja tuottamattomien töiden tunnistaminen, joka auttaa läpimenoaikojen lyhentämistavoitteen toteuttamisessa.

Arvoa tuottamattomien asioiden tunnistamisen jälkeen työvaihetta tekeviltä työntekijöiltä kysyttiin oman työn kehittämisehdotuksia. Kysymykset johdettiin arvoa tuottamattomien työvaiheiden tunnistamisvaiheessa saaduista vastauksista. Vastauksen sisältö ei ole julkinen, joten opinnäytetyössä selostetaan vastausten sisältöä ja käsittelyprosessia yleisellä tasolla. Kysymysten rakenne oli työvaiheen kehittämiseen pyrkivä. Kysymykset alkoivat sanoilla miksi ja miten. Työvaihetta tekevät työntekijät vastasivat kysymyksiin vapaamuotoisena tekstinä kahden viikon vastausajan kuluessa. Vastausprosentti oli 80. Kysymyksiin oli mahdollista vastata yksin tai työvaihetta koskevana ryhmänä.

Kehittämisehdotusten selvittämisen tarkoituksena oli motivoida kaikkia työntekijöitä kehittämistyöhön ja antaa jokaiselle mahdollisuus kehittämisehdotusten tekemiseen. Vastausten vapaamuotoisuudella pyrittiin saamaan mahdollisimman monipuolinen tieto työntekijöiden kehitysehdotuksista. Samalla voitiin osoittaa kehittämisen perimmäisenä tarkoituksena olevan, Lean-ajattelun mukaisen, työn selkeyttämisen ja turhan sekä motivaatiota heikentävän työn vähentämisen. Lähtökohtana on ajatus siitä, että työntekijä on työnsä paras asiantuntija.

4.2.1 Vastausten yhteenveto

Vapaamuotoinen vastausmahdollisuus merkitsi sitä, että vastauksia oli paljon ja aineiston pelkistäminen edellytti vastausten ryhmittelyä ja yhdistelyä sisällönanalyysin menettelytapaa noudattaen. Kun tutkimusmenetelmänä on sisällönanalyysi, aineisto pelkistetään ja tiivistetään työn kannalta tarkoituksenmukaisiin ryhmiin. Ryhmittelyssä vastaukset jaotellaan samankaltaisuuksiensa perusteella. Samankaltaiset havainnot sijoitetaan niitä parhaiten kuvaavalla nimellä nimettyyn ryh-

mään. Tiivistettyä ja ryhmiteltyä tietoa verrataan lopuksi teoreettisessa viitekehyyksessä esitettyyn tietoon. (Ojasalo ym. 2015, 139.)

Yrityksen kehittämistyössä tarvitsema tieto oli tiedon ryhmittelyn perusta. Vastauksen sisältö ryhmiteltiin seuraavien pääkohtien alle:

- yleinen työviihtyvyyden parantaminen
- työhön liittyvät arvot
- työturvallisuus
- työergonomia
- koulutustarpeet
- tiedon kulun parantaminen
- materiaalien käsittelyn tehostaminen
- laatu
- toimitusvarmuus
- työvaiheiden kehittäminen
- kunnossapitoon liittyvät parannusehdotukset
- muut kehittämissuositukset.

Vastauksissa, jotka koskivat työssä viihtymisen parantamista, toistui useimmin yleisen siisteyden ylläpitäminen ja työvälineiden säilyttäminen tietyissä, määritellyissä paikoissa. Toinen usein toistunut vastaus liittyi hyvän työilmapiirin tärkeyteen. Lisäksi vastauksissa mainittiin myönteisen palautteen saaminen ja antaminen, toisten auttaminen, ystävällisyys, myönteisyys, tasa-arvoinen kohtelu ja yhteisten pelisääntöjen olemassaolo ja noudattaminen. Joissakin vastauksissa huomioitiin nopea ongelmatilanteisiin reagoiminen, vastuullisuus omasta työstä ja hyvästä työstä maksettu rahallinen kannustus.

Työhön liittyviä tärkeitä arvoja olivat: työmukavuus, joustavuus, hyvä työilmapiiri, luottamus, työntekijöiden ja oman työn sekä asiakkaiden arvostus, yhteinen päämäärä, työn sujuminen, sitoutuminen, laatu, tuloksellisuus ja vaikuttamismahdollisuudet.

Työturvallisuutta parantavissa ehdotuksissa huomioitiin useimmin työtilojen siisteys ja kulkuväylien pitäminen esteettöminä. Erilaisia henkilökohtaisia suojavälineitä, jo saatavilla olevien lisäksi, toivottiin hankittavaksi työntekijöiden käyttöön. Tuotantotiloissa esiintyvän pölyn määrää toivottiin vähennettävän parantamalla tilojen ilmanlaatua siten, että laserleikkuukoneiden päälle asennetaan savunpoistolaitteita. Vastausten mukaan turvallisuutta trukkityössä lisää riittävä varovaisuus työpisteiden läheisyydessä. Piha-alueella liikuttaessa työntekijöiden toivottiin käyttävän tarkoitukseen varattuja huomioliivejä ja ulkoalueen valaistusta toivottiin parannettavaksi. Piha-alueelle esitettiin liikennemerkillä merkittyä kulkusuuntaa ja nopeusrajoitusta vaaratilanteiden välttämiseksi. Huoltohenkilöstön työturvallisuutta parannettaisiin käyttämällä koneiden huoltotilanteissa varoituskylttejä. Riittävä harkinta työtä tehtäessä ja vikojen havaitsemisesta ilmoittaminen mainittiin yleisiksi työturvallisuutta parantaviksi tekijöiksi.

Työergonomiaan liittyvistä ehdotuksista useimmat liittyivät erilaisten työskentelytasojen lisäämiseen. Purettavien levyjen, ns. rankojen, käsittelyn helpottamiseksi, toivottiin levyn pilkkomista pienempiin osiin jo ohjelmointivaiheessa. Yleisesti huomioitiin, että alusta asti hyvin tehty työ vähentää seuraavien työvaiheiden ergonomista rasitusta.

Lisäkoulutuksen tarve kohdistui useimmin koneiden ja laitteiden käyttöön tai tietokoneohjelmien käyttökoulutukseen. Lisäksi erilaisia materiaaleja käsittelevien henkilöiden toiveena oli saada lisää materiaalikoulutusta. Kaikkia työntekijöitä koskeva yhteisten pelisääntöjen ja käytäntöjen sopiminen ja niistä tiedottaminen koettiin tärkeäksi ja mainittiin myös tässä yhteydessä. Toive moniosaaja-koulutuksesta perusteltiin työturvallisuuden parantumisella ja lisääntyneellä ymmärryksellä muita työntekijöitä kohtaan.

Tiedon kulun parantamista koskevissa vastauksissa kiinnitettiin useimmin huomiota tuotantoa ohjaavien työkorttien ja tilausten tietojen oikeellisuuteen ja täydellisyyteen. Toinen keskeinen tarve on, tietojärjestelmästä haettavissa olevan, ajantasaisen tiedon saaminen missä tahansa työvaiheessa. Tietojärjestelmän tärkeyttä perusteltiin sillä, että varmistetaan tiedon olevan kaikkien sitä tarvitsevien saatavilla. Tietojärjestelmän kautta välitettävä tieto varmistaa, kehittämissuositusten mukaan,

myös sen, että se saavuttaa kaikki tarvitsevat eikä inhimillisten tekijöiden aiheuttamaa tiedonvälityksen unohtamista voisi tapahtua.

Materiaalien käsittelyyn ja varastointiin liittyvien vastausten pääpaino oli tiedon ajantasaisuuden varmistamisessa. Varastossa pidettävien materiaalien määrään liittyvien periaatteiden määrittely ja seuranta koettiin tärkeäksi. Lisäksi materiaalien käsittelyn huolellisuus painottui vastauksissa. Ratkaisuksi materiaalien käsittelyn ohjeistamiseen esitettiin työohjeessa määriteltyä ja vakiintunutta käsittelytapaa ja toisaalta työntekijän oikeutta itsenäisesti päättää vaurioituneen materiaalin romuttamisesta.

Laadun parantamista käsitellään opinnäytetyössä vain lyhyesti, koska laadun seuranta varten on jo olemassa sisäisten poikkeamien seurantajärjestelmä. Seurantajärjestelmän tarkoituksena on estää havaittujen virheiden toistuminen uudelleen. Yleisenä laatua parantavana tekijänä esitettiin mahdollisuutta tutustua eri työvaiheisiin. Tuntemalla muiden työvaiheiden tehtäviä, on mahdollista toimia omassa työssä muut huomioiden ja hukkatyötä vähentäen.

Toimitusvarmuuden ja läpimenoaikojen parantamisen keskeisimmät kehittämiskeinot olivat, vastausten mukaan, lähtötietojen oikeellisuus, oikein tehty tuotannon kuormitus ja oikea-aikainen ja riittävä tiedon kulku. Lähtötietojen oikeellisuus, tasainen tuotannon kuormitus ja riittävä tiedon kulku on mainittu myös muissa vastauskohdissa, joten näihin seikkoihin liittyy selkeä kehittämistarve. Erityisesti särmästyövaihetta tekevät kiinnittivät huomiota asiakkaalta saatujen lähtötietojen selkeyteen ja oikeellisuuteen. Alusta asti oikeana saatu tieto vähentää hukkaan menevän työn määrää näissä työvaiheissa.

Erilaisten työtasojen lisäämistä ehdotettiin useissa työergonomiaa koskevissa vastauksissa. Huolellisuus työvaiheesta toiseen siirrettävien osien käsittelyssä vähentää seuraavan työvaiheen hukkatyötä. Hukkatyö tarkoittaa esimerkiksi työvaiheeseen kuulumattomien osien lajittelua pois käsiteltävien osien joukosta. Selkeiden tunnistusmerkintöjen liittäminen ja pysyminen lavoilla on, vastausten mukaan, ehdottoman tärkeää ja vähentää jokaisen työvaiheen hukan määrää. Materiaalien käsittelyssä käytettävien trukkien piikkien pituudesta mainittiin useissa vastauksissa. Erityishuomio kohdistettiin putkipiikkien tilaamiseen asiakkaan tilauksen mu-

kaisina erinä, jolloin erillistä putkien käsittelyä ja varastointia on mahdollista vähentää.

Kunnossapitoon liittyvissä vastauksissa korostettiin vikojen estämistä ennakkoon. Tuotantokoneiden käyttäjien valmius korjata pieniä vikoja ja ilmoittaa suuremmista vioista välittömästi on merkityksellistä suurien tuotantokatkojen estämisessä. Kunnossapidon osalta työntekijöiden vastuu omasta työstään ja huolellisuus on erityisen tärkeää.

Muut kehittämissuositukset sisälsivät tyhjien lavojen varastointipaikan järjestämistä mahdollisimman lähelle lavojen tarvitsijoita. Ostolaskujen hyväksymiskäytäntöjen tarkentaminen ja tiettyjen määräaikojen asettaminen ja sähköisten laskutuskäytäntöjen suosiminen helpottavat vastausten mukaan taloushallinnossa tapahtuvaa hukkatyötä. Sähköisen työajan- ja kulunseurantajärjestelmän käyttöönotto vähentäisi, eri työvaiheista tulleiden vastausten mukaan, seurantaan käytettävän ajan määrää ja lisäisi työntekijöiden tasapuolista kohtelua. Yleinen huomio työn tekemisestä koski järjestelmällisen ja johdonmukaisen työskentelytavan noudattamista, joka vähentää kiireen tuntua ja lisää tehokkuutta.

4.2.2 Havaintojen ja Lean-ajattelun mukaisen toimintatavan yhdistäminen

Lean-ajattelun ensimmäinen perusajatus korostaa vastuuntuntoa, asiakkaalle tuotettavaa arvoa ja toiminnan tarkoituksenmukaisuutta. Työntekijöiden antamissa vastauksissa korostettiin asiakkaan huomioimista, saapuvasta tarjouspyynnöstä aina asiakkaalle toimittamiseen asti. Asiakkaan tarpeen huomioimista on esimerkiksi riittävän yksityiskohtaisten tietojen hankkiminen ennen tilauksen vahvistamista. Yksityiskohdat voivat olla valmistettavien osien esimerkiksi kuviin, toimitustapaan tai materiaalin laatuun liittyviä. Toiminnan tarkoituksenmukaisuuteen liittyviä asioita olivat mm. materiaalin sijaintiin liittyvät kysymykset, työvälineiden soveltuvuutta koskevat huomiot ja toimituksen pakkaamiseen ja lähettämiseen liittyvät yksityiskohdat. Vastuuntuntoa korostivat esimerkiksi maininnat osien ja levyjen käsittelystä sekä osien ja tiedon siirtämisestä seuraavaan työvaiheeseen. Vastuuntuntoa kuvasti myös työntekijöiden antama palaute laadusta, johon pyritään, mutta johon pääsemistä voi estää puuttuva tieto.

Toisen perusajatuksen mukaan koko organisaation prosessien suunnittelussa jatkuva, ja nopea virtaus sekä virtauksen ylläpitäminen ja kehittäminen on tärkeää. Vastausten perusteella voidaan todeta, että työntekijät haluavat toimia siten, että tuotanto on tehokasta ja tehdä aloitteita havaitsemiensa epäkohtien vuoksi.

Laadun ylläpitämiseen liittyvänä toimenpiteenä yrityksessä käytetään sisäistä palautetta, jota työvaiheet antavat havaitessaan laatuun vaikuttaneen virheen tuotantoprosessissa. Virhe käsitellään työvaiheen työntekijöiden ja esimiehen kesken heti kun virhe on raportoitu. Laatuun liittyvät raportit käsitellään kuukausittain yrityksen sisäisessä palaverissa, johon osallistuvat eri työvaiheiden vastuuhenkilöt. Tämän lisäksi raportit ovat kaikkien työntekijöiden nähtävillä. Laatuseurannan tavoitteena on oppia tehdyistä virheistä siten, etteivät samat virheet toistu.

Neljännän perusajatuksen (s. 23), mukaan tasainen työkuormitus vähentää ylikuormitusta ja tuotannon epätasaisuutta. Työkuormituksen tasaaminen on tuotannonohjauksen keskeisimpiä tehtäviä, jonka suorittamiseen muiden työvaiheiden ei kuulu osallistua.

Ongelmien ratkaisua tukeva työkuultuuri (s. 23, kohta 5.) liittyy aiemmin esitettyyn kunnossapidon kehittämiseen. Kannustamalla työntekijöitä tunnistamaan ja korjaamaan esiintyviä poikkeamia, voidaan työn sujuvuutta lisätä ja hukkaan menneen ajan määrää vähentää. Työntekijän saatavilla oleva tieto asiakkaan asettamista laatuvaatimuksista ja siihen liitetty oikeus hylätä sopimaton materiaali, ovat keinoja tehdä työ kerralla oikein ja vähentää reklamaatioiden määrää.

Työn vakioiminen (s. 24, kohta 6.) edellyttää vakaiden ja toistettavien menetelmien luomista. Parhaiden käytäntöjen kirjaaminen työvaihekohtaisiksi työhohjeiksi on, kehittämistä vastausten perusteella muodostuneen, tutkijan käsityksen mukaan keino tehdä työvaiheista työntekijöiden toimintatapojen mukaisia ja ennalta ennustettavia, mutta laadukkaita.

Lean-periaatteiden kymmenes kohta kiinnittää huomion henkilöstön toiminnan ja yrityksen filosofian yhdenmukaisuuteen. Tämän tavoitteen toteutumista varten kehittämiskysymysten joukossa oli työhön liittyviä arvoja koskeva kysymys. Työntekijöiden antamissa vastauksissa tulivat esille työmykisyys, joustavuus, hyvä työilmapiiri, luottamus, työntekijöiden ja oman työn sekä asiakkaiden arvostus, yhtei-

nen päämäärä, työn sujuminen, sitoutuminen, laatu, tuloksellisuus ja vaikuttamismahdollisuudet. Yrityksen arvojen ja työntekijöiden hyväksymien yhteisten arvojen määrittely auttaa kaikkia toimimaan yhteisen tavoitteen mukaisesti. Periaatteiden mukaisesti yrityksen eri toimintojen väliset ryhmät kehittävät toimintaa kaikkein parhaiten (s. 24, kohta 10).

Sivulla 25 esitetyn 13. periaatteen mukaisesti päätökset tehdään yhteisymmärryksessä ja huolellisesti. Kehittämistyön aloittaminen työntekijälähtöisesti kysymällä kehittämisehdotuksia työn parhaiten tuntevilta, on tutkijan mielestä tapa tehdä kehittämispäätöksiä yhteisymmärryksessä ja käyttäen kaikkein paras saatavilla oleva tieto päätöksen perusteena. Saatujen vastausten perusteella on mahdollista kehittää yrityksen työvaiheita monipuolisesti siten, että työntekijöiden motivaatio säilyy ja tuottavuus voi parantua.

Viimeisen Lean-perusperiaatteen mukaisesti oppiminen ja vuorovaikutus ovat jatkuva toimintatapa, jonka avulla voidaan parantaa toimintaa jatkuvasti. Käyttöön otettavan jatkuvan parantamisen taulun avulla havaitut epäkohdat ja niiden ratkaisut tulevat kaikkien tietoon. Samalla kannustetaan siihen, että epäkohdat tuodaan esille ja niitä ratkaistaan. Parhaat käytännöt vakioidaan työvaihekohtaisten työohjeiden avulla ja niitä on mahdollista kehittää epäkohtien tunnistamisen ja ratkaisemisen kautta.

4.3 Pakkaus- ja lähettämötyön kehittäminen

Pakkaus- ja lähettämötyön kehittämistyö alkoi keväällä 2015. Tutkija käytti kehittämismenetelmänä havainnointia oman työn ohessa ja keskusteluja kokoneiden työntekijöiden kanssa. Alussa kiinnitettiin huomiota erilaisten Lean-ajattelun hukki- en esiintymiseen lähettämötyössä. Hukkien esiintymistä seurattiin kirjaamalla ylös kaikki kahden kuukauden aikana esiintyneet hukat.

Havainnoinnin perusteella todettiin, että merkittävimpiä, ja usein esiintyviä, hukan aiheuttajia pakkaus- ja lähettämötyössä ovat ylituotanto, tarpeeton kuljettaminen, turhat varastot, virheellinen käsittely ja tarpeeton liikkuminen sekä tiedonkulun puutteet.

Pakkaamo- ja lähettämötyön lisäarvoa tuottaviksi osiksi tunnistettiin seuraavat asiat: osien tunnistaminen ja lukumäärän varmistaminen tilauksen mukaisiksi, tarkoituksenmukaisen pakkauksen tekeminen ja sitominen, pakkausmerkintöjen tekeminen, lähetysasiakirjojen laatiminen ja pakkauksen lähettäminen.

Pakkaamo- ja lähettämötyössä esiintyviä lisäarvoa tuottamattomia työvaiheita olivat seuraavat: tilaukseen kuuluvien osien etsiminen leikkauskoneiden luota, ylimääräisten osien poistaminen, puuttuvien osien etsiminen tai uudelleen leikkauttaminen, työvälineiden hakeminen, lainattujen ja palautumattomien työvälineiden etsiminen, lähetyspakkausten siirtely paikasta toiseen tilanpuutteen vuoksi, tilaukseen kuuluvien osien etsiminen eri paikoista, ylimääräiset lepotauot hankalien työasentojen vuoksi sekä puuttuvan tiedon hakeminen

4.3.1 Pakkaamo- ja lähettämötyön hukat

Ylituotanto tarkoittaa usein ylimääräisten osien leikkaamista. Asiakas on tilannut tietyn määrän osia, eikä maksa suuremmasta määrästä. Käytäntönä on kuitenkin ollut leikata vähintäänkin muutama ylimääräinen osa mahdollisten virheiden varalta. Ylimääräisten osien leikkaaminen on aiheuttanut varastointia, jossa ei ole tilausohjausta. Uutta tilausta vastaanotettaessa ei ole ollut järjestelmästä saatavaa tietoa aiemmin valmistetuista ja varastossa olevista osista. Tiedon puuttuessa tuotantoprosessi käynnistyy aina tilauksen saapuessa uudelleen alusta. Näin toimien varastoon jääneet osat ovat jääneet paikoilleen ja sitoneet yrityksen pääomaa tarpeettomasti. Kesällä tehdyn varastojen siivouksen aikana poistettiin huomattava määrä leikkeitä. Poistamisen syynä oli se, että osien revisiot olivat vanhentuneita tai ettei asiakas enää tilaa kyseisiä osia.

Tarpeeton kuljettaminen tarkoittaa väärään aikaan pakkaamo- ja lähettämöalueelle saapuneiden osien kuljettamista toiseen työvaiheeseen, saapuneiden tilausten siirtelyä pois tieltä ja valmiiksi pakattujen lähetysten siirtelyä paikasta toiseen ajoittaisen tilanahtauden vuoksi.

Pakkausvaihetta edeltävien työvaiheiden suorittama virheellinen käsittely aiheuttaa saman käsittelyvaiheen tekemisen uudestaan. Pakkausta tehtäessä osat ovat

pääsääntöisesti kauluksella varustetulla euro- tai teholavoilla, joissa osien alla on kovalevy. Osat eivät aina ole lavoilla oikein sijoitettuna, vaan sijoittelu joudutaan tekemään uudestaan. Sijoittelutarve voi johtua siitä, ettei lavakaulusta saa lavalle ilman järjestämistä, kuten kuvasta 1 voidaan havaita. Osien koosta johtuen lavalle ei aina voi laittaa lavakaulusta, vaan osat sidotaan sidontavanteella mahdollisimman tukevasti ilman kaulusta.



Kuva 1. Esimerkki lavalle väärin sijoitetuista osista

Tarpeeton liikkuminen pakkaamo- ja lähettämötyössä johtuu monesta eri syystä. Merkittävä syy on tavaroiden sijoittelun vakiintumattomuus. Työn aikana on haettava eri tarvikkeita useista paikoista tai pahimmillaan etsittävä muihin työpisteisiin lainattuja työkaluja. Toinen merkittävä liikkuminen aiheutuu osien etsimisestä. Osa tilaukseen kuuluvista osista on tullut edellisen työvaiheen siirtämänä pakkaus- ja lähettämöalueelle, mutta osa osista puuttuu. Osien valmistuminen eri aikaan johtuu erilaisista työvaiheista tai erilaisten materiaalien leikkuaikatauluista. Suurin osa osista saapuu lähettämöön suoraan leikkaustyövaiheesta, osa taas särmäyksestä tai jälkityöstövaiheesta. Lisäksi osa osista saapuu alihankkijoilta, jolloin keskenäinen tilaus saattaa olla pakkaamo- ja lähettämöalueella pitkähkön ajan.

4.3.2 Lähtötilanne

Pakkaustyössä käytettäviä apuvälineitä ovat lavansiirtovaunu ja trukki sekä vannehtimiskone, jolla lava, lavakaulus ja kansi sidotaan toisiinsa kiinni. Erillisiä nostamiseen tarkoitettuja välineitä ei ole. Pakkaustyö tehdään yleensä lattiatasossa. Lavojen sitominen kestäväksi kuljetuspakkaukseksi tehdään kiinnittämällä lavan ympärille tarvittava määrä muovivanteita. Vannekonetta käyttäessään työntekijä altistuu ergonomisesti hankalalle työasennolle. Jatkuvat kumartumiset ja kiertoliikkeet rasittavat erityisesti selkää.

Yrityksessä valmistettavien osien koko voi vaihdella muutamien millimetrin kokoisista noin kahdeksanmetrisiin asti. Pakkaukset ovat erikokoisia ja kaikkia lavoja ei voi, kulkuväylien kapeudesta johtuen, tuoda lähettämöalueelle. Tästä johtuen pakkaustyötä tehdään tilanteen vaatiessa monissa eri paikoissa. Toisinaan lavan sitominen kuljetusta varten on mahdollista tehdä vain ulkona, jolloin työntekijä altistuu kumartelun lisäksi erilaisille sääolosuhteille.

Valmistuvien tilausten määrä vaihtelee päivittäin merkittävästi. Ajoittain pakkausalue on vaarassa tukkeutua suuren lavamäärän vuoksi. Lähtevälle tavaralle ei ole erotettu omaa paikkaa, vaan samassa tilassa ovat sekä pakattavaksi tulevat, käsiteltävänä olevat että lähtevät lavat. Työvaihetta varten varatulla alueella lavojen käsittely tehdään lattiatasossa. Edellä mainittujen, eri työvaiheessa, olevien lavojen oleminen samassa tilassa aiheuttaa tilan ahtautta ja lavojen siirtelyä edestakaisin kulloinkin tarvittavan työtilan järjestämiseksi.

Pakkaamo- ja lähettämöalueella olevien lavojen siirtelyä tehdään usein trukilla. Trukin käyttö siirtelyssä ja pakkaustyössä vaatii paljon tilaa. Jotta trukin käyttöä pakkaamo- ja lähettämöalueella voitaisiin vähentää, apuvälineeksi saatiin pinoamisvaunu. Pinoamisvaunun avulla lava on mahdollista nostaa sopivalle työkentelykorkeudelle pakkaamista varten. Pinoamisvaunusta kuitenkin puuttui vaaka, jolla jokaisen pakkauksen paino otetaan. Pakkauksen paino on selvitettävä aina, koska kuljetustilauksen perustietoihin kuuluu pakkauksen paino. Käytössä olleen toimintatavan mukaan pakkauksen paino punnitaan erikseen haarukkavaunulla tai trukkiin asennetulla vaa'alla. Kehittämistyön aikana vaaka asennettiin myös pinoamisvaunuun.

Kuva 2 esittää pakkaamo- ja lähettämöaluetta lähtötilanteessa. Alueelle tuodaan erilaisia lavoja pakkaamista varten. Kuvassa on helposti nähtävissä alueen tukkoisuus. Tila on täynnä lavoja ja työskentelyalue on raivattava päivittäin ennen varsinaisen pakkaustyön aloittamista.



Kuva 2. Yleisnäkymä pakkaamoalueelta ennen kehittämistyön aloittamista

4.3.3 Pakkaamo- ja lähettämötyön muutokset

Alkuvaiheessa pakkaus- ja lähettämöalue järjestettiin ja siivottiin. Tilauksille, jotka asiakas itse noutaa, osoitettiin oma paikkansa lähelle ulko-ovea. Samoin yrityksestä alihankintaan lähtevät osat sijoitettiin oven lähelle. Kuvassa 3 oleva pienikokoisten tilausten pakkausta varten varattu pakkauspöytä siirrettiin lähelle toimiston sisäänkäyntiä. Tällä tavoin saatiin lisää vapaata tilaa lavojen pakkaamista ja lähtevien lavojen lyhytaikaista säilytystä varten. Pakkauspöydän taustalevyssä säilytettävien työvälineiden paikat merkittiin, koska työvälineet säilytetään jatkossa omilla, merkityillä, paikoillaan. Kuvassa 3 olevan pakkauspöydän varustelu vastaa tarvetta, joka työvaiheeseen liittyy. Tarvittavat työvälineet ja tarvikkeet ovat lähellä ja helposti käyttöön otettavissa.



Kuva 3. Pakkauspöytä pienikokoisten tilausten käsittelyä varten

Pakkaamo- ja lähettämöalueella varastohyllyissä olevien lavojen sisältö tarkistettiin ja tarpeettomat ja vanhentuneet osat poistettiin. Varastoon jääviä lavoja varten tehtiin lavakortteja, joissa on osan kuvan lisäksi asiakkaan nimi, tuotteen kuvanumero ja mahdollinen nimike sekä varastossa oleva kappalemäärä. Lavakorttien tarkoituksena on helpottaa osien löytämistä ja tunnistamista.

Pakkaamotyön edelleen kehittämisen vuoksi valmiit, lähettämistä odottavat lähetykset on hyvä varastoida pääosin muualle, kuin pakkaamoalueelle. Tästä syystä ulos päätettiin rakentaa erillinen katos lähteviä lavoja varten. Rekkojen pysäköintiä varten varattu tila oli koettu ahtaaksi, joten syksyllä kestopäällystettyä kenttää laajennettiin. Laajennuksen jälkeen trukkityön työturvallisuuden on koettu parantuneen, koska ohi kulkeva autoliikenne voi väistää trukin kauempaa.

Euro- ja teholavojen käsittelyn kehittämiseksi aloitettiin kokeilu, jonka mukaan laserleikkauskoneiden ja lähettämöalueen välisen kulkuväylän vieressä olevasta trukkilavahyllystä tehtiin keskeneräisten tilausten sijoituspaikka. Hyllytila saatiin käyttöön, kun hyllystä ensin poistettiin sinne varastoituja ilman tilausta leikattuja osia. Keskeneräisille tilauksille osoitetun erillisen paikan on tarkoitus vähentää pakkaamoalueella pitkään olevien lavojen määrää.



Kuva 4, Keskeneräisiä tilauksia varastohyllyssä

Uuden tavan mukaan pakkaustyötä aloitettaessa tilauksen asiakirjat otetaan hyllyn luona olevasta lokerikosta. Asiakirjojen perusteella voi todeta, mikä tilaus on valmis pakattavaksi. Pakkaamista vaille valmiiseen tilaukseen kuuluvat osat otetaan merkityltä, kuvassa 4., näkyviltä, merkityiltä, lavapaikoilta ja kuljetetaan pakkausalueelle pakattavaksi. Tilaukseen kuuluvia osia tulee eri työvaiheista ja osien yhdistäminen samaan toimituspakkaukseen tehdään pakkausalueella. Kuljetuspakkaus varmistetaan kuljetuskestäväksi kiinnittämällä siihen tarpeellinen määrä muovivanteita. Vanteen kiinnittäminen on mahdollista tehdä kuljetuspakkauksen ollessa työntekijän kannalta oikealla korkeudella, kun apuna käytetään pinoamisvaunua. Pakkauksen paino selvitetään pinoamisvaunuun asennetun vaa'an avulla. Valmis kuljetuspakkaus siirretään välivarastoon pakkausalueelle pinoamisvaunun avulla.

Muuttunut toimintatapa paransi pakkaamoalueen järjestystä välittömästi. Ainoastaan pakkausta vaille valmiiden tilausten käsitteleminen vähensi päällekkäistä työtä, kun enää ei ollut tarpeen varmistaa tilauksen valmistumista. Keskeneräisten tilausten hyllyssä olevien tilausten seuranta tehdään pelkästään työkorttien perusteella. Vasta valmiiksi todetun tilauksen osat otetaan hyllystä ja siirretään pakkausalueelle. Uuden toimintatavan ansiosta pakkausalueella on aikaisempaa

enemmän vapaata työskentelytilaa. Pakkaamoaluetta muutoksen jälkeen esittävästä kuvasta 5. voi havaita lähtötilanteeseen verrattuna parantuneen järjestyksen ja vapaan lattiatilan lisääntymisen. Heti muutoksen toteuttamisen jälkeen voitiin todeta, että virtausnopeus parantuu papereiden perusteella tapahtuvan tilauksen käsittelyn vuoksi. Keskitetty osien varastointi vähentää etsimiseen kuluvaan aikaan ja valmistuneet tilaukset on löydettävissä nopeasti.



Kuva 5, Kuva pakkaamoalueelta muutoksen jälkeen

Aikaisemmin aikaa kului etsimisen lisäksi siihen, kun lavoja siirrettiin paikasta toiseen, pois tieltä. Etsimisestä ja siirtelystä johtuvan turhan liikkumisen ja kuljettamisen lisäksi väheni puuttuvan tiedon hakeminen. Puuttuvan tiedon väheneminen johtui siitä, että tilauskokonaisuutta koskevat asiakirjat on löydettävissä yhdestä paikasta, vaikka osien leikkaustyötä olisi tehty useilla eri koneilla.

Kehittämistyön aikana tehdyt pakkaamo- ja lähettämötyön kehittämistoimet noudattavat Lean-ajattelun mukaista hukkien vähentämistavoitetta. Kehittämistyön aikana voitiin todeta, että hukkien vähentäminen lisää pakkaamo- ja lähettämötyön tehokkuutta ilman, että työtä tekevän tarvitsee kokea työssään kiirettä aikaisempaa enemmän.

4.4 Kehittämistyön tulokset

Lähtämötyön yhteydessä tehtyjen havaintojen ja kaikista työvaiheista saatujen kehittämistä vastausten perusteella tehty kehittäminen ja Lean-ajattelu ovat keskenään sopusoinnussa. Yrityksen työntekijöiden antamien vastausten perusteella saatu kehittämisaineisto on varsin suuri. Opinnäytetyön puitteissa on mahdollista käsitellä vain osa aineistosta. Tästä syystä tässä työssä esitetyt kehittämis ehdotukset ja -toimenpiteet on rajattu koskemaan yleisiä ja koko yritystä koskevia keskeisimmiksi koettuja asioita ja toisaalta pakkaamo- ja lähettämötyötä, joka on tässä opinnäytetyössä kehittämiskohteena esimerkkityövaihe.

Työntekijöiden antamien kehittämis ehdotusten perusteella voitiin todeta, että eri työvaiheista puuttuvat selkeät työ- ja menettelytapaohjeet. Yrityksessä on tarpeen kuvata tuotantoon kuuluvat prosessit prosessikuvauksella, joka helpottaa koko järjestelmän hallintaa. Kuvauksissa on tarpeen keskittyä työvaiheiden, vastuiden, kapasiteetin, tuotannon ja henkilöstön osaamisen selkiyttämiseen, kuten Ritvanen ym. suosittavat (s. 17). Toimintojen kuvaamisessa on tärkeää käyttää henkilöstön osaamista, koska oman työnsä tuntevat ja sisäistäneet tekijät voivat kuvata toiminnot ja niiden väliset yhteydet kaikkein parhaiten (s. 17).

Kirjallisten ohjeiden laatiminen vakiinnuttaa työvaiheita työntekijästä ja työvaiheesta riippumatta. Kirjallisena annettu työohje on myös työnantajan antama velvoittava toimintatapa, jota kaikkien työntekijöiden täytyy noudattaa. Tutkija esittää tutkimustyön perusteella työ- ja menettelytapaohjeiden laatimista kaikille työvaiheille. Työvaiheita koskevien ohjeiden laadinnassa on tarpeen huomioida tutkimukseen kuuluneiden kehittämis ehdotusten kautta saatu tieto seuraavien työvaiheiden tarpeista. Toimintakäytäntö, jossa kaikki työntekijät tekevät tietyn työvaiheen aina samalla tavalla, on täysin Lean-ajattelun mukainen. Työohjeiden laatimisessa on hyvä noudattaa Lean-periaatteiden 13. kohdan ohjetta, jonka mukaan ohje laaditaan niiden kanssa, joita asia koskee (s. 25).

Toinen merkittävä kehittämiskokonaisuus liittyy tiedon kulun parantamiseen. Yrityksen laajentuessa vuosien aikana, tiedon kulun varmistaminen on jäänyt muiden, ehkä tärkeämmiksi koettujen asioiden jalkoihin. Kehittämisvastausten perusteella tutkija toteaa, että yritykseen on tarpeellista luoda pysyvä tiedotuskäytäntö,

esimerkiksi viikkotiedotteen muodossa. Tiedon kulkua parantaa myös käyttöön otettu Lean-ajattelun mukainen jatkuvan parantamisen taulu. Tauluun voi kuka tahansa työntekijä merkitä havaitun epäkohdan, jolle haetaan korjaava toimenpide. Muita jatkuvan parantamisen taulun avulla seurattavia asioita voivat olla viikoittain seurattavat toimitusvarmuus, sairauspoissaolojen määrä ja reklamaatioiden määrä. Lisäksi jokapäiväinen tilausten käsittelyyn liittyvä tiedon kulku on varmistettava siten, että inhimillisen tekijän (unohtaminen, kiire) merkitys hidastavana tai estävänä tekijänä voidaan poistaa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää yrityksen tuotannon ja logistiikan kehittämismahdollisuuksia Lean-ajattelun mukaan. Työssä kiinnitettiin erityisesti huomiota hukkien tunnistamiseen ja vähentämismahdollisuuksiin. Hukkien vähentäminen on Lean-toimintatavan mukainen keino kehittää tuotannon virtausnopeutta. Kehittämistyön merkittävä osa oli työntekijöiden antamien kehittämis ehdotuksien koaminen aiheen mukaisiksi kokonaisuuksiksi, joiden perusteella kehittämistyötä voidaan jatkossa tehdä. Kehittämis ehdotuksia verrattiin Lean-ajattelutavan teoriaan. Toinen merkittävä tavoite oli löytää ratkaisuja pakkaamo- ja lähettämötoimintojen kehittämiseen.

Tutkijan käsityksen mukaan työn tulokset ovat yleistettävissä koskemaan muitakin yrityksiä. Lean-ajattelutavan mukainen hukkien vähentäminen ja arvoa tuottavien työvaiheiden tunnistaminen ovat keinoja, joilla voidaan parantaa työn tehokkuutta ja tuottavuutta missä tahansa toiminnassa. Tähän opinnäytetyöhön sisältynyt henkilöstöltä tulevien, omaa työtä koskevien, kehittämis ehdotusten selvittäminen on tutkijan käsityksen mukaan edellytys onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi. Ilman henkilöstön halua ja motivaatiota muutoksen toteuttamiseen, on onnistunutta muutosta vaikea toteuttaa.

Kehittämistyön luotettavuus käytettyjen menetelmien pohjalta on tutkijan käsityksen mukaan hyvä. Suoritettu kyselytutkimus koski koko yrityksen henkilökuntaa, josta merkittävä osa vastasi kysymyksiin. Käytännön työssä toteutettu kehittäminen perustui tutkijan tekemään havainnointiin työn ohessa ja keskusteluihin muiden työntekijöiden kanssa. Toteutetut kehittämistoimenpiteet koettiin onnistuneiksi ja työtä helpottaviksi.

Opinnäytetyön teoriaosuus perustuu keskeisesti Lean-ajattelutavasta kirjoitettuun teokseen, Toyotan tapaan. Teos on perusteos toimintatavan teoriasta, joten muiden lähteiden tarkoitus on ainoastaan syventää pääteoksen perusteella esitettyä tietoa. Tutkijan opintojen suuntautumisvaihtoehto on pieni- ja keskisuuri yritystoiminta, jonka vuoksi työssä oli tarpeen huomioida koko tuotannon ohjauksen ja logistiikan teoreettinen lähdeaineisto. Yrityksen ketterästi toimiva logistiikka on tärkeää koko tuotannon sujumisen kannalta. Käsitys tiedon kulun järjestämisen tär-

keydestä yrityksen toiminnassa vahvasti lähdeveksena käytetty Stenbergin tutkimus, joka käsitteli tiedon jakamista organisaatiossa.

Lean-ajattelu ei ollut yrityksessä käytössä ennen opinnäytetyön tekemistä. Työtä aloitettaessa vahvuutena oli se, että aloite työn aiheesta oli tullut yrityksen johdolta. Haasteena oli aloittaa alusta tietämättä, miten hyvin yrityksen työntekijät ovat valmiita muuttamaan vakiintuneita toimintatapoja. Alkuvaiheessa pidetty luento Lean-ajattelun teoriasta varmisti sen, että kaikki ovat ainakin kuulleet puhuttavan asiasta. Luennon jälkeen saadun palautteen perusteella selvisi, että osalle henkilöstöstä aihe oli entuudestaan tuttu. Muutosvastarinnalta ei kuitenkaan voinut täysin välttyä ja lausahdus, ”näin on ennenkin tehty”, toistui silloin tällöin. Pääosin palaute oli myönteistä ja muutoksia toimintakäytännöissä toivottiin tapahtuvaksi.

Suurimmat muutokset ja samalla onnistumiset käytännön työn kehittämisessä tapahtuivat pakkaamo- ja lähettämötyöhön varatulla alueella. Pakkaamo- ja lähettämötoimintojen kehittämiskäytännöksiä etsittiin pohtimalla työtä Lean-ajattelun hukkien esiintymisen perusteella. Lean-ajattelutavan mukaan kyseenalaistettiin aikaisempi toimintatapa ja pyrittiin tehostamaan toimintaa ilman suuria investointeja.

Pakkaamo- ja lähettämöalueen parantunut siisteys ja työskentelytilan lisääntyminen ovat omiaan lisäämään työmotivaatiota ja samalla nopeuttamaan tilausten käsittelyä. Työn selkeytymiseen vaikutti eniten se, että keskeneräiset tilaukset siirrettiin säilytettäväksi erillisessä, niille varatussa hyllyssä. Ergonomisesti tärkein parannus oli vaa’alla varustettujen pinoamisvaunujen käyttöönotto pakkaustyössä. Aikaisemmin hyllypaikkoja ei merkitty millään tavalla. Hyllypaikkojen merkintöjen käyttöönotto helpotti työtä merkittävästi.

Kaikkia työntekijöitä koskeneen kehittämiskyselyn tulokset vaikuttavat yrityksen toimintaan pitkällä aikavälillä. Vastausten avulla saatu tieto työntekijöiden ajatuksista ja odotuksista auttaa tekemään työntekijät huomioonottavia päätöksiä, kun suunnitellaan yrityksen toimintaa tulevaisuudessa. Kyselyn kattavuus oli merkittävä, 80 prosenttia, jonka vuoksi saatuja tuloksia voi pitää yrityksen kannalta luotettavina. Yleistä luotettavuutta vahvistaa teoreettisessa viitekehyksessä esitellyn Stenbergin tutkimuksen tuloksen ja yrityksessä kerätyn vastausaineiston yhteneväisyys, joka koskee tiedon jakamisen tärkeyttä organisaatiossa.

Opinnäytetyön haasteeksi muodostui työn laajuus. Koko yrityksen vakiintuneen toimintatavan muuttaminen ei tapahdu hetkessä. Alussa oli tarpeen selvittää millaiset toimintatavat yrityksessä on käytössä. Suoritettu kehittämiskysely antoi käsityksen kehittämistyöhön kohdistuvista ajatuksista ja toiveista. Kehittämistyön tekeminen oman työn ohessa oli mielenkiintoista, mutta raskasta, koska tutkija käytti paljon vapaa-aikaa työasioiden pohtimiseen. Lean-ajattelun periaatteisiin kuuluva jatkuva parantaminen oli peruste rajata työ koskemaan kehittämiskyselyn vastausten yhteenvetoa ja yhden työvaiheen, pakkaus- ja lähettämötyön kehittämistä käytännössä. Tästä kokonaisuudesta muodostui niin laaja, ettei muita osa-alueita voinut ottaa mukaan, vaan muu toiminnan kehittäminen yrityksessä jatkuu opinnäytetyön päättymisen jälkeen.

Opinnäytetyön tekemisen aikana tutkijalla oli mahdollisuus tutustua oman työpaikan toimintaan laajemmin, kuin muuten olisi ollut mahdollista. Opinnäytetyön tekemisestä koituva suuri hyöty tekijälleen on se, että yrityksen toimintatavat, työvaiheet ja henkilöstö ovat tulleet tutuksi.

Keskeisimmiksi yleisiksi kehittämistavoitteiksi nousivat, työntekijöiden antamien vastausten perusteella, tiedon kulun parantaminen ja työvaiheita koskevien työohjeiden laatiminen. Tiedon kulkua yrityksessä on jo parannettu ottamalla käyttöön jatkuvan parantamisen taulu.

Työvaiheita koskevien työohjeiden laatiminen edellyttää yksityiskohtaista prosessikuvausta ja eri työvaiheisiin kuuluvien vastuiden ja velvollisuuksien määrittelyä. Opinnäytetyön tuloksena esitetään, että työvaiheiden prosessikuvaus laaditaan ja sen pohjalta määritellään työvaiheiden vastuut ja velvollisuudet. Määrittelyn jälkeen laaditaan työvaihekohtaiset työohjeet, jotka vakiinnuttavat hyviksi koetut käytännöt jatkuvasti noudatettaviksi toimintatavoiksi.

Ohjeen mukaan aina samalla tavalla toistettavissa oleva toimintatapa vakiinnuttaa työvaiheen suorittamisen ja vähentää työntekijästä johtuvaa virheen syntymisen mahdollisuutta. Samalla virtausnopeus ja toimitusvarmuus paranevat.

Yrityksen henkilöstön suhtautuminen kehittämiseen on työn aikana ollut pääosin myönteistä. Henkilöstöllä on halu muutokseen, mutta koko organisaation valmius muutokseen kehittyi ajan kuluessa. Tutkimusvastauksista kävi ilmi yrityksen työn-

tekijöiden odotukset työympäristöään kohtaan. Vastausten perusteella voi todeta, että yrityksen työntekijät kokevat tärkeäksi työpaikan yleisen ilmapiirin, mahdollisuuden vaikuttaa omaan työhönsä ja työn palkitsevuuden. Kyseiset havainnot ovat samoja, jotka tulevat esiin Lean-ajattelua esittelevässä teoriaosuudessa ja Stenbergin tutkimuksessa, joka koskee tiedon jakamista organisaatiossa.

Lean-ajattelu merkitsee jatkuvaa parantamista, johon kaikkien työntekijöiden toivotaan osallistuvan. Kehittämistyöllä on aloituskohta, mutta ei päätös kohtaa. Nyt tehdyn aloitusvaiheen ansioksi voi lukea esimerkiksi sen, että työntekijät kiinnittävät entistä enemmän huomiota oman työpisteen siisteyteen ja tavaroiden pysymiseen omilla paikoillaan. Lean-ajattelun asiakasnäkökulma, jonka mukaan seuraava työvaihe on edellisen asiakas, on vaikuttanut työskentelytapoihin myönteisesti.

Kaikkien tuotantoketjun osien mukanaolo varmistaa lopullisesti laadun parantamiseksi, virtausnopeuden kehittämiseksi ja toimitusvarmuuden vakiinnuttamiseksi tehtävän työn onnistumisen. Opinnäytetyön tekemisen aikana alkaneen kehittämistyön avulla yritys voi parantaa toimitusvarmuutta ja lisätä tuotannon virtausnopeutta. Virtausnopeuden lisääntyminen lyhentää tilauksen saapumisen ja asiakkaalta saatavan maksun välistä aikaa ja parantaa siten yrityksen kannattavuutta. Lisääntynyt toimitusvarmuus lisää asiakastyytyväisyyttä ja varmistaa pitkien asiakassuhteiden säilymisen. Virtausnopeuden parantamiseksi yrityksessä on edelleen tarpeen tutkia tuotantoketjussa esiintyviä pullonkauloja ja selvittää miten niitä voidaan vähentää.

Yrityksessä on lisäksi selkeä tarve kehittää sisäistä tiedon kulkua, joten tulevan kehittämistyön aiheena voi olla sisäisen viestinnän kehittäminen ja viestintäsuunnitelman laatiminen. Kehittämistyö yrityksessä jatkuu. Nyt tehdyn kehittämistyön tuloksia voi hyödyntää seuraavaa kehittämistyötä tehtäessä.

LÄHTEET

- Aluutilinpito. 2014. Alueellinen yritystoimintatilasto. [Verkkajulkaisu]. Tilastokeskus. [Viitattu 30.1.2016]. Saatavana: http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_yri_alyr/003_alyr_tau_030.px/?rxid=e56be87a-6fc4-4935-ad51-c98a66215b81
- Haapasalo, H. 2011. Lean–filosofian ja menetelmien soveltaminen Suomessa. [Verkkajulkaisu]. Oulun Yliopisto. [Viitattu 30.1.2016]. Saatavana: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110702.pdf>
- Haverila, M. J., Uusi-Rauva, E., Kouri, I & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. uud. p. Tampere: Infacs Oy.
- Hokkanen, S. & Karhunen, J. 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. 7. uud. p. Jyväskylä: Sho Business Development Oy.
- Häkkinen, K. 2009. Tuotannonohjaus alihankintaprosessissa. [Verkkajulkaisu]. VTT. [Viitattu 8.4.2016]. Saatavana: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2225.pdf>
- Kiiskinen, S., Linkoaho, A. & Santala, R., 2002. Prosessien johtaminen ja ulkoistaminen. Jyväskylä: Gummerus.
- Kotilainen, M. 23.9.2015. Suomen BKT lisääntyy hieman tänä vuonna - ensi vuodelle luvassa hiukkasen nopeampaa kasvua. [Verkkotiedote]. ETLA. [Viitattu 17.1.2016]. Saatavana: <https://www.etla.fi/uutiset/suomen-bkt-lisaantyy-hieman-tana-vuonna-ensi-vuodelle-luvassa-hiukkasen-nopeampaa-kasvua/>
- Liker, J. K. 2010. Toyotan tapaan. Suomentaja Marko Niemi. Jyväskylä: Readme.
- Maliranta, M. 6.10.2015. Työn tuottavuus ja talouspolitiikka, [Verkkajulkaisu]. ETLA. [Viitattu 17.1.2016]. Saatavana: <https://www.etla.fi/kolumnit/tyon-tuottavuus-ja-talouspolitiikka/>
- Malvalehto, J. & Haapasalo, H. 2012. Arvovirtakuvaus työkaluna rakennusteollisuuden tuotannon kehittämisessä. [Verkkajulkaisu]. Oulu. Oulun yliopisto. [Viitattu 4.10.2015]. Saatavana: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120802.pdf>
- Ojasalo, K. , Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät - Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3-4. p. Helsinki. SanomaPro.

- Palokangas, J. & Rautaporras, P. 4.8.2015. Tilanne ja näkymät 3/2015. [Verkkojulkaisu]. Teknologiateollisuus ry. [Viitattu 3.10.2015]. Saatavana: http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/tt_tn_3_2015_web_0.pdf
- Peltonen, A. 1998. Tuottava tehdas. [Verkkokirja]. [Viitattu 3.10.2015]. Opetushallitus. Saatavana: http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/tuottavatehdas/tehdas5.html#5_15a
- Pohjoisvirta, R. 2015. Metallibarometri 2015. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 3.10.2015]. Keulink Oy. Saatavana: http://www.keulink.fi/filelibrary/2015/MetBarom2015_netti.pdf
- Rautaporras, P. 20.11.2015. Teknologiateollisuuden ja Suomen tilanne ja näkymät. [Verkkojulkaisu]. Teknologiateollisuus r.y. [Viitattu 16.1.2016]. Saatavana: http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/petteri_rautaporras_teknologiateollisuuden_tilanne_ja_nakymat.pdf
- Rautaporras, P. 13.1.2016. Teknologiateollisuuden kehitys alueittain. [Verkkojulkaisu]. Teknologiateollisuus ry. [Viitattu 16.1.2016]. Saatavana: http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/alueraportti_2016.pdf
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry ja Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.
- Rouvinen, P & Ketokivi, M. 21.12.2015. Unohda pussilakanat, tuotanto pysyy Suomessa. [Verkkolehtiartikkeli]. Talouselämä. [Viitattu 17.1.2016]. Saatavana: <http://www.talouselama.fi/uutiset/unohda-pussilakanat-tuotanto-pysyy-suomessa-6240990>
- Sakki, J. 2009, Tilaus-toimitusketjun hallinta, B2B-vähemmällä enemmän 7. uud. painos. Helsinki: Jouni Sakki Oy.
- Stenberg, M. 2012. Tiedon jakaminen organisaatiossa – Kuinka aineetonta pääomaa kasvatetaan. Väitöskirja. Informaatiotieteiden yksikkö. Tampere: Tampereen yliopisto.
- Suomen Asiakastieto Oy. Ei päiväystä. Taloudellisen tilanteen kehitys. [Verkkosivu]. [Viitattu 10.9.2015]. Helsinki. Saatavana: <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/suomen-vesileikkaus-oy/16030562/taloustiedot>
- Suomen Vesileikkaus Oy (SVL). 2013. [Verkkosivu]. [Viitattu 30.8.2015]. Keuruu. Saatavana: <http://www.suomenvesileikkaus.fi/>

- Tieto- raha- ja materiaalivirrat. 19.1.2016. Logistiikan maailma. [Verkkosivusto]. Reijo Rautauoman säätiö. [Viitattu 3.10.2015]. Saatavana: http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tieto- raha_ ja_ materiaalivirrat
- Valkokari, K. 8.6.2010. Verkostojen rooli tulevaisuuden työelämässä – Liiketoimintaverkostojen käytäntöä ja teoriaa. [Verkkajulkaisu]. VTT. [Viitattu 16.1.2016]. Saatavana: http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tapahtumakalenteri/2010/06/ESR-Ennakointiseminaari_2010/Valkokari_Katri.pdf
- Yritystilasto. 2015. [Verkkosivu]. Fonecta Finder. [Viitattu 10.9.2015]. Saatavana: <http://www.finder.fi/Vesileikkausta/Suomen+Vesileikkaus+Oy/KEURUU/taloustiedot/223825>
- Whalen. J. 15.5.2013. Lean UX for Startups and Enterprise: Ten Secrets to Success. [Video]. MoDevUX Conference. [Viitattu 10.10.2015]. Saatavana: <https://www.youtube.com/watch?v=MuRis2PGysg>