

Tommi Saarinen

TUOTANTOPROSESSIN ARVOVIRTA-ANALYYSI
ELINTARVIKEALAN YRITYKSELLE

Logistiikan koulutusohjelma
2014

Tuotantoprosessin arvovirta-analyysi elintarvikealan yritykselle

Saarinen, Tommi
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Helmikuu 2014
Ohjaaja: Kandelin, Niko
Yritys: Karkkimaailma Oy
Valvoja yrityksessä: Heikkonen, Tommi
Sivumäärä: 55
Liitteitä: 2

Asiasanat: tuotannosuunnittelu, toiminnanohjaus, prosessit, makeisteollisuus

Opinnäytetyön aiheena oli laatia Karkkimaailma Oy:lle tuotannon arvovirtakuvaus, josta saadaan selville yrityksen tuotannon nykytila vahvuuksineen ja heikkouksineen. Laaditun nykytilaa kuvaavan arvovirtakuvauksen tarkoituksena on toimia pohjana myöhemmin laadittavalle tulevaisuudentilan arvovirtakuvaukselle. Lisäksi työn tarkoituksena on kehittää ja tehostaa tuotantoa ja karsia pois arvoa tuottamattomia osia alueita. Tutkimus suoritettiin kesän 2013 ja kevään 2014 välisenä aikana.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään arvovirtakuvauksen kannalta hyödyllisiä osakokonaisuuksia. Aluksi kuvattiin prosessiajattelun perusmalli ja luotiin pohjaa mallien tehostamiselle. Tästä lähdettiin etenemään tuotannon ja varastojen optimoinnin kautta arvovirtakuvaukseen ja tuotteen arvon kehitykseen tuotantoprosessissa. Viimeisenä käsitellään toimintamalliksi valikoitunutta Lean-menetelmää ja siihen liittyviä tukitoimintoja yksityiskohtaisemmin. Teoriaosio pohjautuu pääasiassa aiheesta laadittuihin koti- ja ulkomaisiin lähdeiteksiin.

Käytännön tutkimuksessa tutustutaan yrityksen tuotantoon ja sen olemassa oleviin toimintamalleihin mahdollisimman perusteellisesti. Yrityksen tuotantoprosessin nykytila kuvattiin mittauksilla, joita suoritettiin kattavasti jokaisesta tuotantoprosessin vaiheesta. Näistä kerätystä tiedoista muodostettiin prosessin arvovirtakuvaus, joka käytiin vielä yksityiskohtaisesti läpi ja arvioitiin sen luotettavuutta.

Suoritettujen tutkimusten ja kerätyn aineiston perusteella, oli mahdollista laatia kattava arvovirtakuvaus, mutta yrityksen tuotantoprosessin muuttuessa useasti, mittareiden arvotkin muuttuvat. Tutkimustuloksista voidaan nostaa esille, myös muutamia parannusehdotuksia yrityksen tulevaisuutta ajatellen, kuten varastojen ja ostoprosessien optimointi. Kuitenkin näistä esitetyistä asioista monet eivät vielä nouse ajankohtaiseksi aivan lähitulevaisuudessa, mutta ovat välttämättömiä muutoksia, jos yrityksen kehitys jatkuu suunnitellulla aikataululla. Lean-järjestelmän käyttöönotto yrityksessä tietyin varauksin ja mukautuksin pystyttiin perustelemaan kattavasti ja sen hyötyjä pystytään jatkossa hyödyntämään johtuen jo valmiina olevista komponenteista ja resursseista.

VALUE STREAM MAP OF MANUFACTURING PROCESS FOR FOOD INDUSTRY ENTERPRISE

Saarinen Tommi

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Logistics

February 2014

Supervisor: Kandelin Niko

Number of pages: 55

Appendices: 2

Keywords: production planning, enterprise resource planning, processes, confectionery

The purpose of this thesis was to draw up a value stream map of production for Karkkimaailma Ltd. to find out the current state of the company's production with its strengths and weaknesses. The aim of the current value stream map was to form the basis for the future state of the value stream map to be drawn up afterwards. In addition, the goal was to develop and intensify the company's production and eliminate the sections which do not give any value for the manufacturing process. The research was conducted between the summer of 2013 and the spring of 2014.

Useful subsystems for the value stream map are discussed in the theoretical part of the thesis. First, the basic model of process thinking was described and the basis for enhancing the models was created. Then the optimization of the warehouses and production was followed by the value stream mapping and the value development in the manufacturing process. Last, Lean management with its support functions was dealt with in detail. The theoretical part of the thesis relies strongly on professional literature.

The practical part of the research the production of the company and its existing operations models are studied as extensively as possible. The current state of the company's manufacturing process was described with measurements which were carried out comprehensively on every single part of the process. A value stream map of the process was created of the collected facts which were thoroughly studied and their reliability was evaluated. Based on the research and the material collected it was possible to draw up an extensive value stream map but because the manufacturing process of the company often changes, so do the indicators. Some suggestions for improvement arise from the results of the research, for example the optimization of the company warehouse and the purchasing process. Nonetheless, many of the matters shown in this thesis will not be necessary in the near future but are still compulsory if the company develops as planned. The introduction of the Lean management with certain reservations was strongly justified and its benefits can be utilized due to the existing components and resources.

KÄSITTEET JA LYHENTEET

Arvoa lisäävät aktiviteetit

- Käsittää kaikki aktiviteetit, jotka muokkaavat tuotetta kohti lopputuotetta

Arvoa lisäämätön toiminta

- Aktiviteetit, jotka eivät lisää tuotteen arvoa. (mm. varastointi, kuljetus)

Arvovirta

- Muodostuu kaikista vaiheista, joita tarvitaan tuotteen toimittamiseksi tilaajalle. Tähän kuuluu arvoa lisääviä, sekä lisäämättömiä aktiviteetteja

Arvovirtakuvaus (VSM)

- Visuaalinen kuvaus siitä, miten informaatio ja materiaalit siirtyvät asiakkaan suuntaan. Sisältää laskelmat tahtiajasta, sekä arvoa lisäävästä ajasta. Kuvataan yleensä nyky- sekä tavoiteltu tila

Asetusaika

- On ajankesto, jota aletaan laskea edellisen erän viimeisestä hyvästä tuotteesta päättyen seuraavan erän ensimmäiseen hyvään. Sisältää aina myös tutkinta-ajan

Autonomaatio

- Koneeseen kytkettävää älyä, joka aistii ongelmat, ja pysäyttää koneen, jos virhe ilmenee

Gemba

- Ongelman ratkaisu käytännön tasolla siellä missä se tapahtuu. Oletus on että ongelman on oltava käytännössä todellinen, jotta se voidaan ratkaista

Hukka

- Kaikki mikä ei lisää asiakkaan näkökulmasta arvoa lopputuotteeseen

Imuohjaus

- Valmistetaan tuotteita vain asiakkaan erillistilauksesta

Juuri oikeaan tarpeeseen (JOT) – Just In Time (JIT)

- Asiakas saa oikean tilauksensa silloin kun haluaa, oikean laatuksena ja mahdollisimman pienillä kokonaiskustannuksilla

Juurisyys

- Käsittää ongelmaan johtaneen tapahtuman välittömät syyt ja sen lisäksi sen syntyyn oleellisesti vaikuttaneet tekijät

Lean Enterprise

- Yritys, joka pyrkii kaikissa toimissaan välttämään hukkaa

Lean tuotanto

- Pyrkii poistamaan hukkaa juuri tuotannossa. Pääpaino tuotannon tehokkuuden optimoimisessa

Läpimeno ja läpimenoaika

- Työn eteneminen tuotannossa ja aika siitä, kun tilaus on vastaan otettu ja saatu toimitettua asiakkaalle

Muda

- Hukka joka ei lisää tuotteelle arvoa, vaan pelkästään kustannuksia

OEE (Overall Equipment Effectiveness)

- Tuottavuutta mittaava tunnusluku (käytettävyys, nopeus, laatu)

Prosessin läpimenoaika (Cycle time)

- Aika, jonka tehtävän tekeminen vie alusta alkuun. (Samalla koneella tai samassa prosessissa)

SMED (Single Minute Exchange of Dies)

- Asetusajan vähentämistä vaihdettaessa tuotannossa olevaa tuotetta seuraavaan

Standardoitu työ

- Liittyy työn organisointiin. Siihen kuuluu tahtiaika, tietty varasto raaka-aineita ja tietty työjärjestys

Tahtiaika (Takt-time)

- Aika joka kuluu tietyn komponentin tuottamiseen yhteen lopputuotteeseen. Laskentakaavana on käytettävissä oleva työaika jaettuna tilattujen tuotteiden lukumäärä)

Työntöohjaus

- Tuotteita valmistetaan vaikka ei olisikaan tilausta. Tavarat menevät joko asiakkaalle tai varastoon

Yhden kappaleen virtaus

- Tuotantofilosofia, jossa tuote siirtyy koneelta toiselle niin ettei synny välivarastoa.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	9
1.1	Karkkimaailma Oy.....	9
1.2	Yrityksen nykytilanne.....	10
1.3	Ongelman määrittely.....	11
1.4	Rajaukset	12
2	PROSESSIT JA ARVOVIRTAKUVAUS TEORIASSA.....	13
2.1	Prosessiajattelu.....	13
2.1.1	Liiketoimintaprosessien tehostaminen	13
2.1.2	Malleja tehostamiseen	14
2.2	Varastot ja materiaalit tuotantoprosessissa	16
2.3	Tehokkaan tuotannon teoriaa	17
2.4	Arvoketjuajattelu	17
2.4.1	Arvoketju	17
2.4.2	Logistiikkavirratt ja arvonlisäys	18
2.5	Lean-filosofia.....	19
2.5.1	Leanin synty	19
2.5.2	Leanin hyödyt.....	21
2.5.3	Lean-filosofian toteuttaminen	21
2.6	Hukka	23
2.6.1	Hukkatyypit	23
2.6.2	Hukan eliminointi.....	24
2.7	Yksiosainen virtaus.....	25
2.7.1	Yksiosainen virtaus tuotannossa.....	25
2.7.2	Yksiosaisen virtauksen syke.....	27
2.8	Arvovirtakuvaus.....	28
2.8.1	Mitä arvovirtakuvaus on?.....	28
2.8.2	Arvovirtakuvauksen historiaa.....	29
2.8.3	Huomioitavia seikkoja arvovirtakuvauksen laatimisessa.....	29
3	TOTEUTUS	31
3.1	Työn suunnittelu ja työvaiheiden sisältö	31
3.2	Työn toteutuksen aikataulu.....	33
3.3	Toteuksessa esille tulleet asiat	33
4	TULOKSET	35
4.1	Karkkimaailma Oy: n tuotantoprosessi.....	35
4.1.1	Makeisten valu/valmistus	35
4.1.2	Valmistusmuottien/prikkojen pesu.....	36

4.1.3 II-laadun tuotteet	37
4.1.4 Raaka-ainevarasto.....	37
4.1.5 Lähettämö	38
4.1.6 Välivarastot.....	38
4.1.7 Valutapahtuma.....	38
4.1.8 Makeisten kuivaus	40
4.1.9 Makeisten sokerointi	41
4.1.10 Makeisten vahaus	41
4.1.11 Tuotannosuunnittelu.....	41
4.1.12 Pakkaamo	42
4.2 Prosessikuvauksen käsittely.....	44
5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	48
5.1 Johtopäätöksiä.....	48
5.2 Suosituksia ja tulevaisuuden näkemyksiä.....	50
5.3 Toteutuksen arviointi	51
5.4 Mahdollisia jatkotutkimuskohteita	52

LIITTEET

1 JOHDANTO

1.1 Karkkimaailma Oy

Karkkimaailma Oy on vuonna 2012 perustettu suomalainen makeisvalmistaja, joka toimii Kaarinassa. Yrityksessä työskentelee tällä hetkellä kymmenen työntekijää. Heistä moni on entisen Leaf-makeistehtaan työntekijä. Yritys valmistaa makeisia irtomyyntiin, omilla tuotemerkeillään pusseihin ja rasioihin (mm. Samppa Linna- makeisrasiat). Lisäksi yritys valmistaa makeisia myös lisenssimarkkinoille. Yrityksen tuotteita myydään tällä hetkellä noin 100:ssa kaupassa pääosin Varsinais-Suomen alueella, mutta mm. suurimmista kaupoista ja esimerkiksi ABC-liikennemyymälöistä yrityksen tuotteita löytyy ympäri Suomen. Lisäksi yrityksellä on oma tehtaanmyymälä tuotantotilojensa yhteydessä, jossa myydään yrityksen omia tuotteita irtomyyntinä, pakattuina ja lisäksi yrityksen yhteistyökumppaneiden tuotteita eri muodoissa. Myös II-laadun tuotteita on saatavissa vähittäismyyntipisteiden hintoja hieman edullisemmin. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

Yritys pystyy pienen minimituotantomääränsä ja joustavuutensa takia toimittamaan asiakkaalle myös paljon räätälöityjä ja yksilöllisiä tuotteita, joihin suuremmat toimitukset eivät pysty. Kokonaisuudessaan täysin uusi makeistuote voidaan saada ulos jopa kuudessa viikossa.

Yrityksellä on modernit noin 800 neliön toimitilat Raadelman teollisuusalueella Kaarinassa, jossa tuotteiden valmistus tapahtuu. Yrityksellä on tarkoitus kasvattaa tuotantoaan nopealla aikataululla ja laajentaa toimitilojaan nykyisellä toimipaikalla.

Yritys järjestää monenlaisia tapahtumia ja myyjäisiä tehtaansa tiloissa ja tutustuttaa erilaisia ryhmiä makeistehtaan toimintaan. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää ja tehostaa Karkkimaailma Oy:n tuotantoa ja karsia pois arvoa tuottamattomia osa-alueita.

Lähdemateriaalina tutkimukselle ovat toimineet Karkkimaailma Oy:n omat laskelmat, yrityksessä suorittamani mittaukset, sekä yleiset arvovirtojen hallinnoimisesta laaditut lähdeoteokset.

1.2 Yrityksen nykytilanne

Yrityksessä ei ole aiemmin laadittu arvovirtakuvausta, mutta yrityksen johto on tutustunut aiemmissa työtehtävissään Lean-ajatteluun juuri ”Toyota-mallin” kautta ja saanut siitä kokemuksia. Toimitusjohtaja Tommi Heikkonen on hankkinut kokemuksia Lean:istä aina Toyotalta saakka ja kouluttanut aikoinaan Leaf Oy:n henkilökuntaa toimimaan sen mukaan Volvon tehtailla Göteborgissa, jossa järjestelmä oli käytössä. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

Yrityksen henkilökunta työskentelee siten, että kaikki osastot tekevät kahdeksan tunnin työpäiviä. Viikossa on viisi työpäivää. Näissä saattaa kiireiden mukaan tulla joskus mahdollisia poikkeustilanteita, mutta pääsääntöisesti työajat ovat vakioita. Työaikaan sisältyy taukoja yhteensä 52 minuuttia päivässä. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

Yritys haluaisi saada VSM:n avulla erityisesti tietoa tavaran pakkautumisesta eri työvaiheiden aikana, koska se haluaa tehostaa tuotteen läpimenoajan mahdollisimman pieneksi. Tämä läpimenoaika tietysti riippuu hieman kulloinkin valmistettavasti tuotteesta, johtuen lähinnä tuotteen ominaisuuksista ja valmistusmenetelmistä. Esimerkiksi makeiset, jotka vaativat pitkän vetäytymis-/kuivaamisajan, ovat hitaampia valmistaa. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

Yrityksen nykyinen konekanta täyttää kaikki nykyiset valmistusstandardit ja määräykset ja on tällä hetkellä varsin optimaalinen suorituskyvyltään vastaamaan yrityksen nykyistä tuotannonarvetta, Yritys on mm. juuri kesän aikana uusinnut makeismassan

keittimensä uudempaan malliin, joka on automatisoidumpi verrattuna vanhaan keittimeen. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

Yrityksen henkilökunta on pääsääntöisesti talon omilla palkkalistoilla olevia ma-keisalan ammattilaisia. Yrityksen siivouspalvelut on kuitenkin ulkoistettu Lassila & Tikanoja Oy:lle. Yrityksessä työskentelevät henkilöt omaavat lähes poikkeuksetta pitkän työuran Leaf:in Turun ja Auran toimipisteistä eri työtehtävistä. Tämä edesauttaa siinä, että ammattitaitoisella henkilökunnalla saadaan paras mahdollinen käyttöaste konekannasta. Toimitusjohtaja Heikkosen mukaan talon oma henkilökunta taitaa myös koneiden huoltotoimenpiteitä siinä määrin, että suurin osa korjauksista saadaan tehtyä ilman kalliita ulkopuolisia huolto- ja korjauspalveluja. Myös muu yrityksen tilojen huolto ja kunnossapito suoritetaan omalla työvoimalla. Yrityksellä on vielä toimipaikallaan tilaa laajentaa esimerkiksi varastotilojaan. Toistaiseksi uudistuksia ei vielä ole lähdetty toteuttamaan, joten tämä tutkimus suoritetaan vielä vanhojen tietojen mukaan, mutta parannuksia on kuitenkin odotettavissa. Toimitusjohtajan toiveena oli silti saada arvovirtakuvaus tehtyä tällä nykyisellä kokoonpanolla, koska muutokset tulevat olemaan sellaisia, että tämän opinnäytetyön mahdollisesti tuomat hyödyt voidaan helposti siirtää toimimaan myös uusien tuotantopäivitystenkin piirissä. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 6.8 2013.)

1.3 Ongelman määrittely

Yrityksessä ei siis aiemmin ole tehty lainkaan arvovirtakuvausta, koska se on juuri vasta aloittanut toimintansa ja tehtaan käynnistämiseen ja tuotannon aloittamiseen on kulunut kaikki käytössä oleva aika. Nyt kun tuotanto on saatu pyörimään ja suunnitteen kaikki laitteet on saatu asennettua käyttökuntoon on enemmän aikaa aloittaa valmistelut tuotannon tehostamiseksi.

Yrityksen toimitusjohtaja halusi, että arvovirtakuvaus laadittaisiin, jotta hän voisi hyödyntää sitä juuri nykytilanteen kartoituksessa. Kuvausta tarvitaan myös tulevaisuudessa, kun yrityksessä aletaan tulevaisuudessa pohtia uudistuksia tuotannon tehostamiseksi. Lisäksi yrityksessä halutaan saada arvovirtakuvaus kaikkien nähtäville

yrittäjien tiloihin, jotta jokaisella olisi mahdollista hahmottaa se tilanne, jossa tällä hetkellä ollaan.

1.4 Rajaukset

Tästä opinnäytetyöstä rajataan pois tulevaisuuden määrittely, koska tässä vaiheessa tärkeintä on saada luotua ensin pohja, jonka päälle on tarkoitus tulevaisuudessa rakentaa. Tietysti esitetään joitakin välittömiä parannusehdotuksia, mutta kokonaisuutena tämä opinnäytetyö keskittyy nykytilan kuvaukseen. Myös muita tuotannonohjauksjärjestelmiä käsitellään melko pintapuolisesti, koska tässä opinnäytetyössä on lähdetty liikkeelle siitä, että ratkaisut pohjautuvat pääkohdiltaan Lean-järjestelmään.

2 PROSESSIT JA ARVOVIRTAKUVAUS TEORIASSA

2.1 Prosessiajattelu

Nykypäivänä prosessiajattelu on koettu hyvin soveltuvaksi logistiikkaan, koska logistiikka nähdään yleisesti ”reaaliprosessina”. Logistiikka sisältää myös erityisen paljon informaatiota, joka myös sopii prosessiajattelumallille, näin ollen siitä saadaan todella paljon hyötyä suoritettaessa logistisia toimintoja. (Karrus, 2005, 210.)

Kuten tässäkin opinnäytetyössä käy ilmi, arvonlisäys yrityksessä muodostuu erilaisista toimintojen muodostamista ketjuista. Tämä on nimenomaan yrityksen eri osastojen lävitse kulkeva reaali prosessi.

Arvonlisäys tuotteeseen syntyy siis hyvin suunnitelluista ja hallituista toiminnoista, jotka ovat suoraan yhteydessä toisiinsa. (vrt. pyrkimys yksiosaiseen virtaukseen.) Arvonlisäysprosessi on siis kuin virtaus, joka käynnistyy asiakkaan tarpeesta ja päättyy tämän tarpeen tyydyttämiseen. Aina kun yritys lähtee tehostamaan tuotantoaan, on uudistettava vain niitä prosesseja, jotka jollakin tavoilla voivat lisätä arvoa tai poistaa arvoa tuottamattomia toimintoja. (Karrus, 2005, 212.)

2.1.1 Liiketoimintaprosessien tehostaminen

Yleisesti ottaen prosessien tehostamisessa on kysymys hallitusta ja ripeästä toimintamallin muuttamisesta. Uudelleensuunnittelu käsittää yleensä samanaikaisesti yrityksen eri osa-alueet (mm. henkilöstö, tietotekniikka, rakenne jne.).

Prosessien kehittäminen aloitetaan aina nykytilakuvauksella. Prosessien ominaisuuksia ja suorituskykyä analysoidaan. Lisäksi arvioidaan sitä, miten hyvin prosessit vastaavat yrityksen johdon niille asettamia tavoitteita. Tämän jälkeen voidaan aloittaa

prosessien uudelleenmäärittäminen ja aloittaa muutossuunnitelman toteuttaminen. (Virtuaali AMK:n www-sivut 2006.)

2.1.2 Malleja tehostamiseen

Yrityksen liiketoimintaprosesseja on mahdollista tehostaa monenlaisin menetelmin. Useat yritykset ovatkin soveltaneet joko prosessiajattelua tai vähintään joitakin seuraavista ajattelumalleista. Prosessiajattelu onkin näiden kehittämisen ja johtamisen koulukuntien jälkeläinen. (Karrus 2005, 212.)

Toimintojohtaminen

Tässä lähestymistavassa puhutaan yleisesti operatiivisen johtamisen prosessilähtöisestä lähestymistavasta, sekä toiminnan taloudellisesta kehittämisestä. Tässä mallissa tavoitteena on parantaa yleisten kustannusten kohdistettavuutta. Toimintojohtamisen pääkäyttäjiä ovat erityisesti projektit, jotka pääsääntöisesti työskentelevät leikataksien kustannuksia. (Karrus 2005, 212.)

Lean Management

Lean määritellään usein tilana, johon ei pyritä, vaan että se olisi jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi. Ensin on tarkoitus oppia Leanin tekniikat ja ymmärtää ne ja toimia niiden mukaisesti (Tuominen 2010, 6.)

Leanin tarkoitus on tuottaa asiakkaalle enemmän arvoa käyttämällä tuotteen valmistamiseen mahdollisimman vähän resursseja. Lean pyrkii ns. ”yksiosaiseen virtaukseen”. Yksiosaisen virtauksen tarkoituksena on saavuttaa mahdollisimman kevyt ja joustava organisaatio, joka on helposti mukautettavissa asiakkaan tarpeiden mukaan. Lisäksi Leanissa pyritään karsimaan ylimääräisiä johtoportaan kustannuksia ja saamaan työntekijät hyvin sisälle prosessiin ja sitä kautta pienentämään asiakkaalle aiheutuvia kustannuksia nopean läpimenoajan avulla. (Karrus 2005, 213.)

Aikaan perustuva johtaminen

Tämän prosessin keskeisenä mittarina on nimensä mukaan aika ja sen käyttö. Ydinprosesseja tarkastellaan toimituslähtöisesti ja läpimenoaikoja pyritään leikkaamaan

rankalla kädellä (hukan eliminointi). Läpimenoaikoja leikataan erityisesti tilaus-toimitusketjun osalta. Tämä ajattelumalli on hyvinkin samankaltainen kuin JIT-ajattelu (just in time). (Karrus 2005, 214.)

Suoritustasovertailu

Suoritustasovertailua kutsutaan yleisesti myös Benchmarking-nimityksellä. Tämä vertailu keskittyy lähinnä suorituskyvyn ja toimintatapojen vertailuun ja mittaamiseen. Aluksi mitataan oman yrityksen tai oman toimialan kaikkein parhaiden mallien ja käytäntöjen ymmärtäminen ja niiden tunnistaminen. Näillä keinoilla pystytään ohjaamaan omaa toimintaa ja saadaan selkeitä vertailukohtia omaan toimintaan nähden. (Karrus 2005, 213.)

Laatujohtaminen

Tämä johtamismuoto on saanut alkunsa tilastollisista tuotantoprosessien ohjauksesta ja erilaisista muista virheiden vähentämistekniikoista ja siitä se on jalostunut kattamaan kaikkien toimintojen laaduntarkkailua. Laatujohtaminen painottuu pääsääntöisesti jatkuviin ja pieniin parannuksiin, joiden kautta on mahdollista saada aikaan kokonaisvaltaisia ja tehokkaita muutoksia. Tällä filosofialla toimiva yritys pyrkii luomaan niin korkeat laatustandardit, että virheitä ei enää tarvitse korjailta jälkikäteen. Laatulähtöinenkin ajattelumalli on myöskin lähtöisin japanilaisesta teollisuudesta ja siitä on tullut monien alojen yksi tärkeimmistä mittareista. (Karrus 2005, 215.)

Toimitusketjun hallinta

SCM, eli toimitusketjun hallinta on logistiikan yksi tunnetuimpia käsitteitä, jossa tieto- ja tavaravirtoja hallitaan koko arvoketjussa raaka-aineasteelta lopulliseen toimitukseen saakka. Tällä pyritään karsimaan turhia välivaiheita ja minimoimaan varastot ja poistamaan kaikenlainen turha liikuttelu ja tavaroiden siirtäminen. SCM:n käyttöä edesauttaa nykyajan paremmat informaatiomahdollisuudet, jotka mahdollistavat informaatiovirran huomattavasti paremman kulun eri sidosryhmien välillä. (Karrus 2005, 214.)

Rinnakkaissuunnittelu

Tämä malli koostuu ryhmästä menetelmiä ja monia erilaisia lähestymistapoja, joiden avulla markkinoinnista saadut ajatukset voidaan muuttaa tuotantosuunnitelmiksi

mahdollisimman nopeasti. Tavoitteena on saada kilpailuetua räätälöityvyydellä ja asiakaslähtöisyydellä. Voidaan siis sanoa, että pyrkii siis samaan kuin Lean-ajattelu yksiosaisella virtauksella ja tuotannon oikeinmitoituksella, mutta kuitenkin pienemmässä mittakaavassa (Karrus 2005, 213.)

2.2 Varastot ja materiaalit tuotantoprosessissa

Yrityksen tuotannossa tulee aina esille tilanteita, joissa tuotenimikkeitä joudutaan varastoimaan. Tämä johtuu esimerkiksi siitä, että joitakin raaka-aineita joudutaan tilaamaan niin suuria määriä, että niitä ei voida käyttää heti suoraan tuotannossa. Toisaalta pienen määrän tilaaminen voi olla taloudellisesti kannattamattomampaa, kuin tuotteen varastointi. Raaka-aine varastoinnissa varastojen pitämällä voidaan mahdollistaa em. lisäksi tuotteen häiriötön tuotanto esimerkiksi mahdollisen toimituskatkoksen aikana. (Karrus 2005, 77.)

Varastot on otettava huomioon puhuttaessa materiaaliirroista, ostoista ja raaka-aineista valmiiksi tuotteiksi. On huomioitava lisäksi pääoman sitoutuminen varastoihin joskus hyvinkin pitkäksi aikaa. Raaka-ainearastojen lisäksi yrityksen varastoja ovat keskeneräisten tuotteiden varastot ja lopputuotevarastot. Keskeneräisiksi tuotteiksi lasketaan sellaiset tuotteet, joihin on jo kohdennettu tai käytetty materiaaleja tai kapasiteettia. Lopputuotevarastoon lasketaan lisäksi puolivalmisteet, joita ei vielä ole toimitettu asiakkaalle. (Karrus 2005, 77.)

Puhuttaessa tuotannon ohjauskohteista huomioidaan yleensä tuotantokapasiteetti, jonka muodostavat yrityksen työntekijät ja koneet. Tuotantoon vaikuttavat aina suoritettavat työvaiheet ja niiden suorittaminen, jotka määräytyvät yleisesti joko tuotteen tai tuotantolaitoksen perusteella. Keskeneräiseen työhön sisältyy myös paljon raaka-aineiden jalostamista uusiksi tuotteiksi, joita saatetaan tarvita vain tietyissä projekteissa, joten niitä on valmistettava juuri oikea määrä, jotta vältytään lisäkustannuksilta. (Karrus 2005, 77.)

2.3 Tehokkaan tuotannon teoriaa

Nykypäivän tuotannossa vallitsevat samat lainalaisuudet, kuin muillakin yritystoiminnan osa-alueilla, eli paineet kustannuksien leikkaamiseen ovat valtavat.

Karruksen (2005, 87-88) mukaan tuotannon tehostamisessa kannattaa muistaa ainakin seuraavia yleispäteviä seikkoja:

- Asiakkaalle räätälöity tuotanto tyydyttää asiakkaan erityistarpeita parhaalla mahdollisella tavalla
- Tasainen tuotantotahti on pitkässä juoksussa tehokkainta
- Nopea läpimenoaika parantaa asiakaspalvelua ja sitoo keskeneräiseen työhön vähiten yrityksen pääomaa ja kapasiteettia
- Hankinta nopealla tahdilla pienemmissä erissä, jos vain mahdollista
- Tuotantoerien koon pienentäminen ja keskeneräisten tuotteiden määrän minimointi
- Lopputuotevarastojen supistaminen, toimitukset hajautettuna asiakkaalle
- Täsmällisyys ajan ja määrien suhteen kannattaa pitää etusijalla verrattuna esimerkiksi läpimenoaikaan
- Voidaanko mahdollisesti käyttää luotettavia alihankkijoita tuotannon tehostamiseksi?

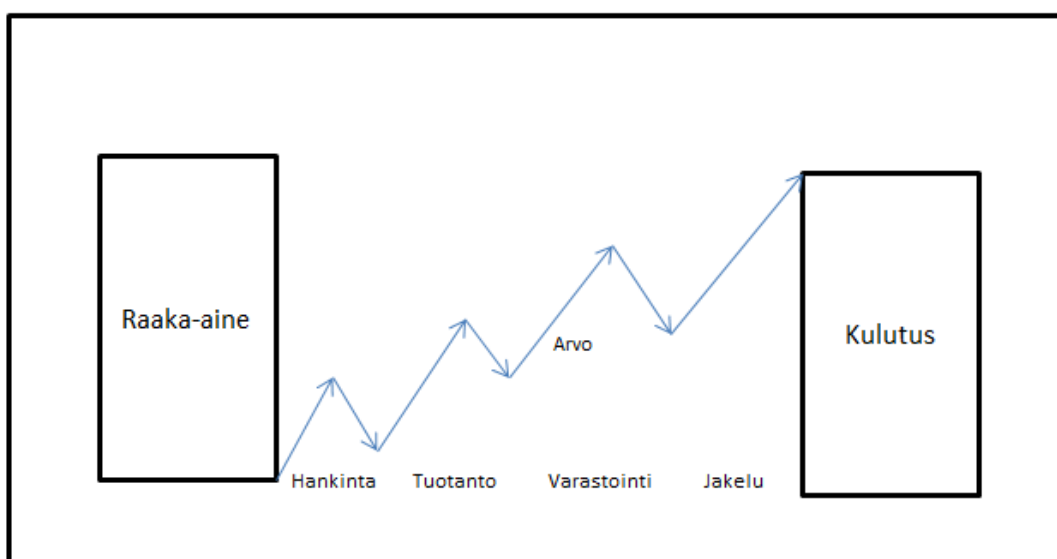
Yrityksen onkin valittava tarkkaan minkä strategian se itselleen valitsee. Nopeuslähtöistä tuotantoa nopeutetaan varastoja supistamalla ja materiaalivirtoja nopeuttamalla. Alimmat tuotantokustannukset voivat helposti johtaa ylisuuriin varastoihin ja sitä kautta lopulta kuitenkin suuriin kokonaiskustannuksiin. Asiakkaalle räätälöidyissä ratkaisuisissa joudutaan usein turvautumaan tilausohjaukseen. (Karrus 2005, 87.)

2.4 Arvoketjuajattelu

2.4.1 Arvoketju

Alun perin arvoketju (engl. value chain) on esitelty vuonna 1985 Harvardin yliopiston tutkijana työskennelleen Michael Porterin toimesta. Hän esitteli teorian kirjassaan: *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*.

Yleisesti ottaen logistiikka vaikuttaa voimakkaasti moniin erilaisiin hyötyihin. Näiden hyötyjen perusteella tavoitellaan arvonlisäystä tai päinvastoin saada aikaan huomattaviakin lisäkustannuksia. Yleensä logistiikka vaikuttaakin ennen kaikkea paikka- ja aikahyötyihin. Logistiikassa tapahtuvaa arvonlisäystä kuvataan yleisesti logistisena arvoketjuna. Tällaisessa ketjussa avainroolissa on huomata, että jokainen tuotteelle tapahtuva käsittelyvaihe tai tuotannossa tapahtuva pysähdys lisää kustannuksia, mutta ei lisää tuotteen loppuarvoa. (Karrus 2005, 26.) Tästä voidaan päätellä suoraan eräs logistiikan tärkeimmistä tehtävistä, joka on näiden arvoa tuottamattomien vaiheiden poisto (tämä on esitetty kuviossa 1).



Kuvio 1. Tuotteen arvon kehitys (Karrus 2005, 27)

2.4.2 Logistiikkavirrat ja arvonlisäys

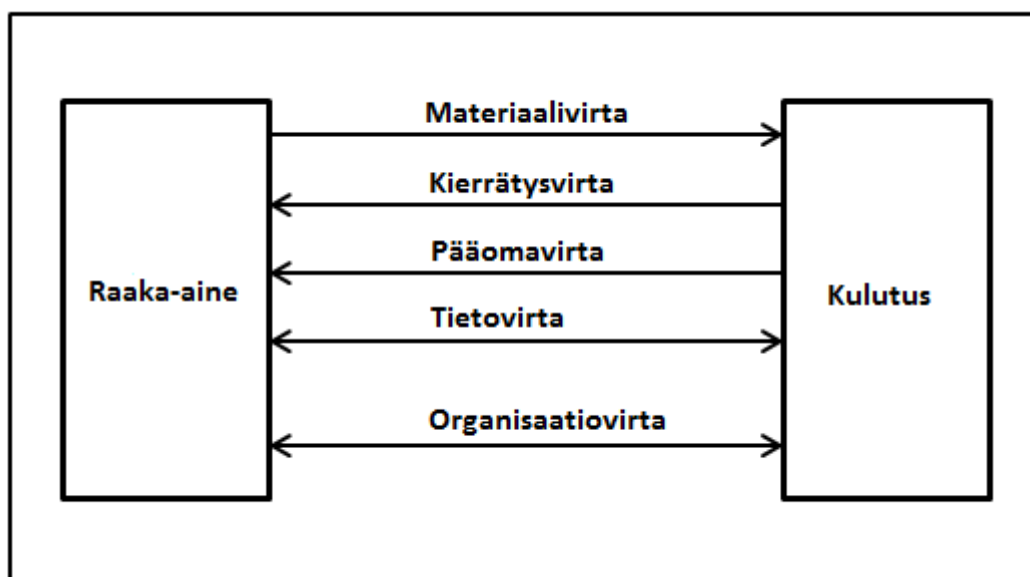
Puhuttaessa arvonlisäyksestä, ei puhuta koskaan vain logistiikasta, vaan puhutaan useiden erilaisten virtojen järjestelmästä. Logistisia päävirtoja tunnetaan viisi kappaletta (Nämä on esitetty kuviossa 2).

Logistiset päävirrat ovat:

- Materiaalivirta
- Pääomavirta
- Kierrätysvirta

- Tietovirta
- Organisaatiiovirta (Mäkelä, Mäntynen & Vanhatalo 2005, 10.)

Näkyvimmin näistä virroista arvoa lisää logistiikan osalta materiaalivirta, ja uusimpana kierrätysvirta. Puhuttaessa logistisesta ajattelusta, yritetään mahdollisimman hyvin ymmärtää ja tunnistaa nämä em. virrat ja hallita ja hyödyntää niitä mahdollisimman tehokkaasti. Käytäntö tässä asiassa on yleisesti se, että mitä nopeampi on virtojen läpimeno, sitä nopeammin pääoma kiertää ja sitä sitoutuu eri vaiheisiin mahdollisimman vähän. Tästä esimerkkinä se, että jos virtojen nopeus on nopea ja informaatio eri osapuolten välillä sujuu, niin riskit ja muut epävarmuustekijät pienenevät huomattavasti. (Karrus 2005, 27.)



Kuvio 2. Logistiikkavirrat (Karrus 2005, 27)

2.5 Lean-filosofia

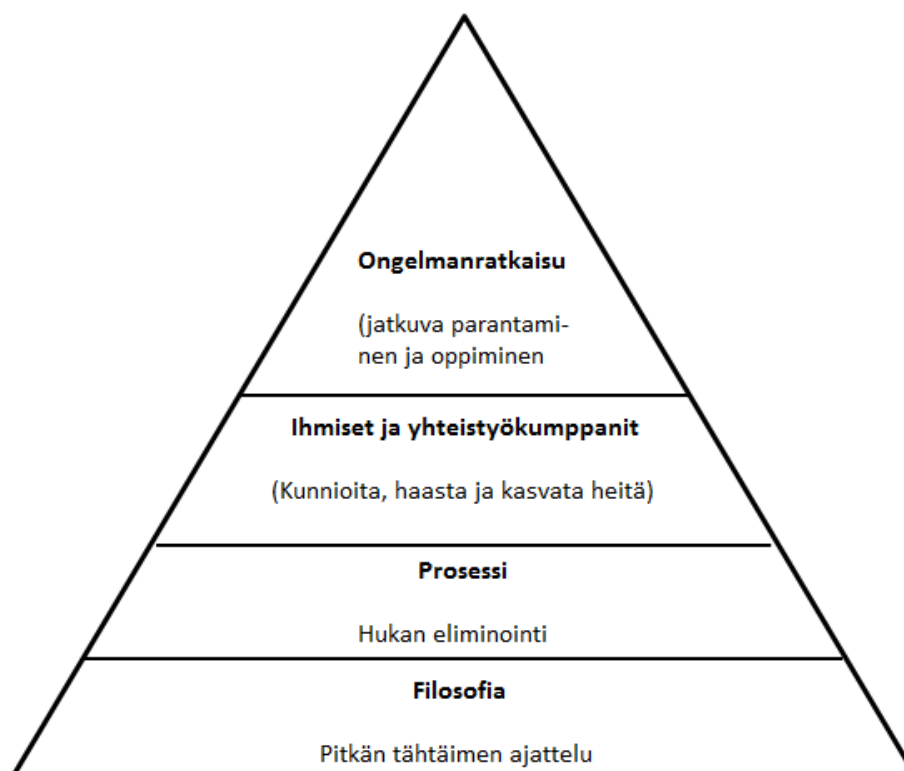
2.5.1 Leanin synty

Lean syntyi 2. Maailmansodan jälkeisessä Japanissa, kun valtiolla oli suuria ongelmia pääoman, resurssien, liian pienten kotimarkkinoiden ja vahvan työläinsäädännön

kanssa. Lean yritti ensin omaksua amerikkalaisen autoteollisuuden malleja, mutta se ei ollut käytännössä mahdollista. Lean-ajattelun pioneerit ja kehittäjät Eiji Toyoda ja Taiichi Ohno asettivat tuotannolle kaksi peruspilaria:

- JIT (just in time) eli tuotetaan vain mitä tarvitaan (varastojen ja hukan minimointi)
- Automaatio ihmisten ehdoilla: lupa pysäyttää linjasto, työprosessin uudelleensuunnittelu, ”ihmiset ennen koneita” (Tarkkala 2013.)

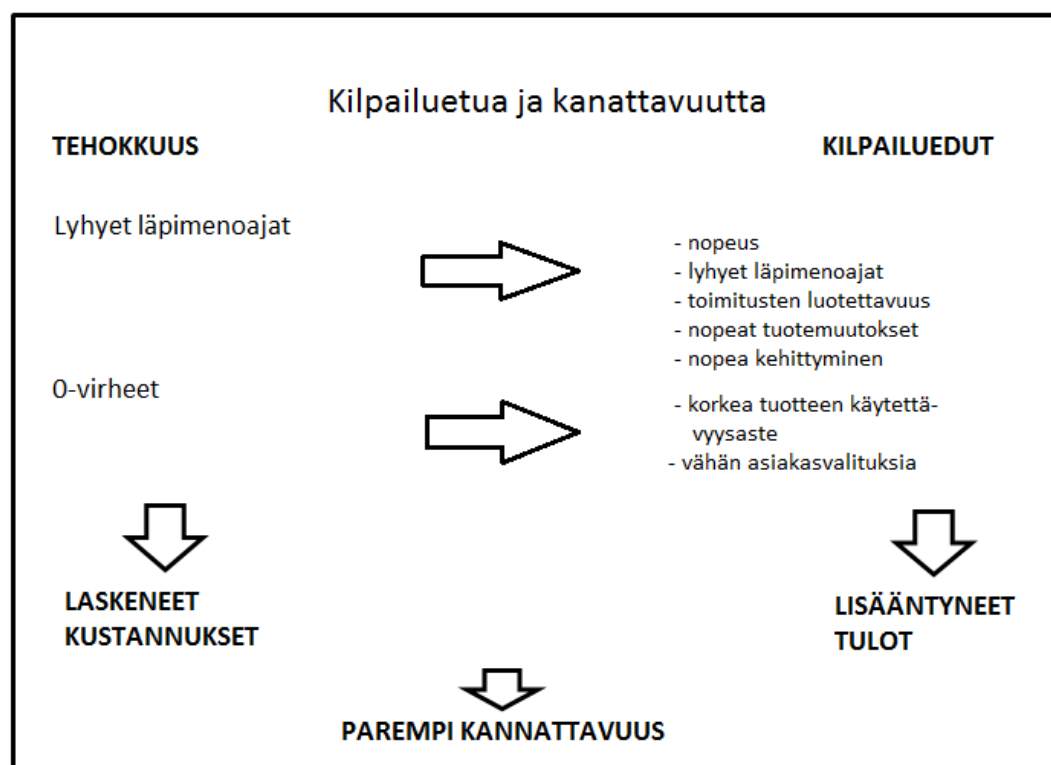
Leanin kehittäjät pyrkivät myös mahdollisimman suureen standardointiasteeseen ja pyrkivät nostamaan työntekijöiden arvostusta prosessin aikana. Leanin keskeisiä ajatuksia on juuri tässäkin opinnäytetyössä oleva tuotannon mukauttaminen, hukan eliminointi ja prosessin jatkuva parantaminen. → Ideaalituotantoprosessi. (Tarkkala 2013.)



Kuvio 3. Lean-ajattelun pyramidi (Liker 2010, 6)

2.5.2 Leanin hyödyt

Leanin avulla saadut hyödyt ja edut pohjautuvat lähtökohtaisesti siihen, että yksiosainen virtaus, 0-virheet ja mahdollisimman pieni hukan määrä luovat pohjaa liiketoiminnan kannattavuudelle. Lyhyet läpimenoajat lisäävät nopeutta, toimitusten luotettavuutta ja mahdollisuutta kehittää ja muokata tuotetta nopeammin, kuin tavallista. 0-virheet takaavat raaka-aineille korkean käyttöasteen ja pitävät asiakkaat tyytyväisinä. Myös hukan poistamisesta aiheutuvat hyödyt näkyvät suoraan parempana kannattavuutena ja tuotannon nopeutumisena. (Moisio 2007.)



Kuvio 4. Leanin hyödyt (Tuominen 2010, 29)

2.5.3 Lean-filosofian toteuttaminen

Seuraavassa luettelossa on kuvattu teoreettinen näkemys siitä, miten yrityksen olisi hyvä lähteä liikkeelle, kun aloitetaan siirtyminen Lean-ohjelmaan. Yleisesti tällainen projekti alkaa siitä, kun yrityksen johto nimittää keskuudestaan henkilön, joka vastaa ohjelman toteuttamisesta, ohjaa muita työntekijöitä ja raportoi johdolle ohjelman etenemisestä. Myös yrityksen johtoryhmä osallistuu itse Lean-koulutukseen, jotta

kaikille tahoille saadaan sisäistettyä Lean-ajattelun peruspilarit. (Tuominen 2010, 34.)

1. *Strateginen johtaminen:* Yrityksessä käynnistettävän Lean-ohjelman tavoitteet on luotava aina yrityksen strategisten suunnitelmien pohjalta.
2. *Lean-ohjelman käynnistäminen ja suunnittelu:* Ohjelman tulee olla huolella suunniteltu. On otettava huomioon mahdollisimman monia mielipiteitä ja näkemyksiä. Ohjelman käynnistys saattaisi ehkä olla järkevää käynnistää pilottimuotoisena.
3. *Lean-kulttuurin luominen:* ”Benchmarking-matkojen” ja hyvien esikuvien ja vertailukohtien avulla yrityksen johdon on mahdollista alustaa tilanne niin, että yrityksen kulttuuri ja ennakoasenteet saadaan muutettua Lean-ajattelulle suotuisaksi. Yrityksen jokaiselle työntekijälle asemaan katsomatta, pitää antaa tarvittava informaatio Lean-menetelmistä ja niiden tavoitteista.
4. *Tuotteiden ja tuotantojärjestelmän suunnittelu:* Yrityksen pitää huomioida mahdollisimman hyvin asiakkaiden tarpeisiin. Mahdollinen uusi tuotantojärjestelmä on fiksuinta suunnitella samaan aikaan uusien tuotteiden kanssa. Samalla kannattaa valita myös uudet teknologiat ja yhteistyökumppanit.
5. *Virtaus ja imu:* Kun yrityksen fyysiset puitteet ovat kunnossa, voidaan suositella tuotteita ja mahdollisia palveluita tuottavat prosessit. Prosesseihin on hyvä suunnitella mm. virtaus ja imuohjaus.
6. *Hukan estäminen, tunnistaminen ja poistaminen:* Hukan poistamiseksi ja paremman virtauksen mahdollistamiseksi on syytä käynnistää toimintastandardien, asetus- ja vaihtoaikojen kehittäminen. Lean-ajattelu asettaa myös hyvin tiukat vaatimukset siisteyden ja järjestyksen suhteen.
7. *Tulokset:* On tärkeää, että jokainen prosessiin osallistuva raportoi, seuraa ja on aidosti kiinnostunut saavutetuista tuloksista. Myös tietojen on oltava hyvin saatavilla yrityksen sisäisessä tiedonkulussa.

8. *Muutoksen Johtaminen*: Näistä asioista on tärkeää sopia etukäteen eri vaiheiden osalta.
(Tuominen 2010, 35.)

2.6 Hukka

2.6.1 Hukkatyypit

Toyotan autotehdas on tunnistanut seitsemän lisäarvoa tuottamattoman hukan päätyyppiä liiketoiminta- ja valmistusprosesseissa ja niistä on luettelo alla olevassa listassa. Näitä tyyppejä on mahdollista soveltaa tuotannon lisäksi mm. tuotekehityksessä. Listassa esiintyvä kahdeksas hukka on Jeffrey K. Likerin itsensä määrittelemä. (Liker 2010, 28.)

1. *Ylituotanto*: Tilaamattomien tavaroiden valmistaminen, joka aiheuttaa tarpeettomia henkilöstökustannuksia, sekä esimerkiksi varasto- ja kuljetuskustannuksia.
2. *Odottelu*: Työntekijät joutuvat olemaan toimeettomana odottamassa seuraava työvaihetta, tai puuttuvaa raaka-ainetta. Tällaista voi aiheutua esimerkiksi kapasiteetin pullonkauloista johtuen.
3. *Tarpeeton kuljettelu*: Syntyy keskeneräisten tuotteiden turhasta siirtelystä paikasta toiseen. Myös valmiiden tuotteiden tarpeeton siirtely yrityksen tiloissa on arvon kannalta täysin hyödytöntä.
4. *Ylikäsittely tai virheellinen käsittely*: Suoritetaan tarpeettomia työvaiheita tuotteen käsittelyssä. Tällaista voi esiintyä tehottoman käsittelyn muodossa, tai sitten tuotetaan ylläadukasta tuotetta, vaikka sitä ei vaadittaisi.
5. *Tarpeettomat varastot*: Yrityksellä voi olla liikaa raaka-aineita, puolivalmisteita, tai valmiita tuotteita. Näistä syntyy vaurioita sekä kuljetus- ja varastointikustan-

nuksia. Liian suuret varastot voivat myös lisätä ongelmia tuotannosuunnittelussa.

6. *Tarpeeton liikkuminen:* Kaikki turha liike, joka työntekijältä kuluu työpisteellä liikkumiseen, tai työvälineiden etsimiseen.
7. *Viat:* Viallisten tuotteiden tuottaminen on täysin arvoa tuottamatonta toimintaa. Lisäksi vikojen korjaaminen ja paikallistaminen nielee valtavasti resursseja. Kunnossapidon järjestelmät on pidettävä ajan tasalla, toimintakatkosten välttämiseksi.
8. *Työntekijän luovuuden huomaamatta jättäminen:* Työntekijä pitää saada tunteen itsensä arvokkaaksi Lean-yrityksessä. Työntekijöillä on täysin eri näkökulma yrityksen prosesseihin verrattuna yrityksen johtoportaan. Tätä kautta on mahdollista saada ensiarvoisen tärkeää tietoa.

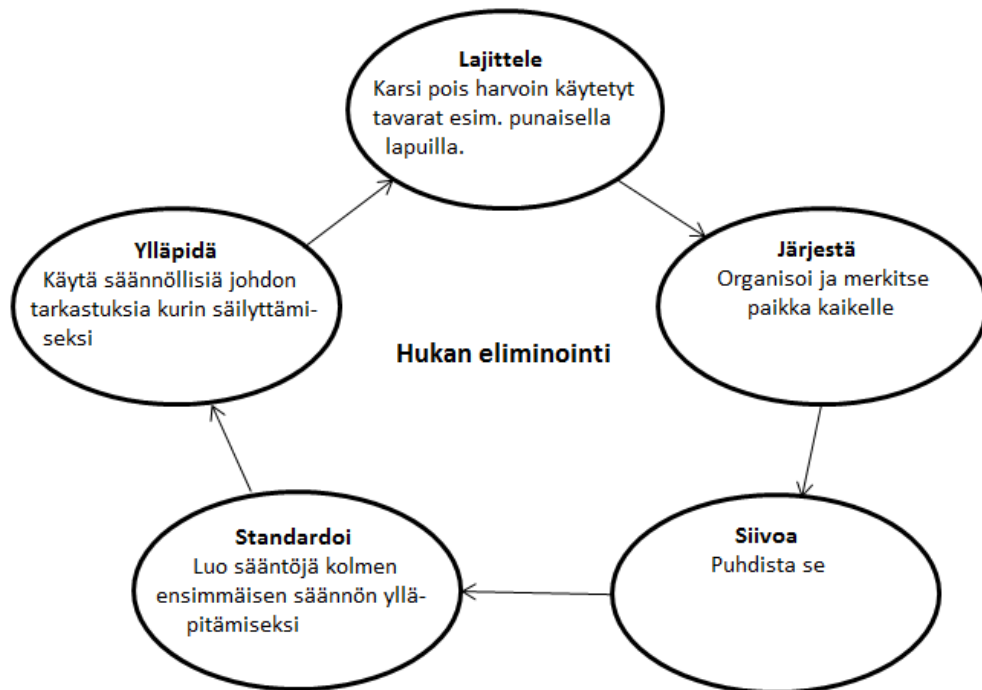
(Liker 2010, 28-29.)

2.6.2 Hukan eliminointi

Yleisesti ottaen on määritelty, että useissa prosesseissa on lisäarvoa tuottavaa työtä vain 10 % ja hukkaa loput 90 %. Siksi onkin ilmeistä, että hukan eliminointiin pitää pystyä käyttämään resursseja, jotta tuottavuutta pystytään parantamaan. Hukan tunnistamiseksi ja poistamiseksi pitää pystyä seuraamaan prosessin kulkua ja sitä, missä vaiheessa arvo todellisuudessa lisääntyy ja missä sen tuottamisessa esiintyy katkoksia. (Tuominen 2010, 86.)

Hukan poistamiseen on olemassa muutamia perussääntöjä, joista ykkösprioriteettina voidaan pitää ”näin on aina ennenkin tehty”- ajattelutapaa, joka ei johda uusiin innovaatioihin, eikä kannusta kokeilemaan ja ajattelemaan asiaa uudelta kannalta. Yleisimmät hukan lähteet pitää saada selville (kuljetukset, säilytys yms.). Lisäksi työmenetelmät ja niissä tehtävät työliikkeet tulee supistaa minimiin. Myös ihmisen ja koneen välinen yhteistyö pitää saada mahdollisimman saumattomaksi. (Tuominen 2010, 87) Tärkeää on myös koko organisaation asenne hukkaa kohtaan. Mikäli yri-

tyksellä on joka tasolla katkeamaton huomio jatkuvassa hukan eliminoinnissa sen kaikissa toiminnoissa, yrityksellä on mahdollista saavuttaa yksi Lean:in tärkeimmistä eduista – Jatkuva parantaminen. (Konsultointi Laaksoharju www-sivut 2013.)



Kuvio 5. Hukan eliminointi teoriassa (Liker 2010, 151)

2.7 Yksiosainen virtaus

2.7.1 Yksiosainen virtaus tuotannossa

Virtauksella tarkoitetaan prosessissa keskeytymätöntä materiaalien, komponenttien, tuotteiden ja tiedon virtausta ilman väli- tai tuotevarastoja. Virtaus käynnistyy asiakkaan tilauksesta, joka taas käynnistää valmistuksen. Valmistus päättyy, kun tuote on toimitettu asiakkaalle. (Tuominen 2010, 72.)

Kun yritys lähtee toteuttamaan yksiosaista virtausta, pyritään sillä ensisijaisesti poistamaan kaikki mahdollinen hukka. Tähän päästään vain, jos omaksutaan hyvin tar-

kasti kaikki mahdolliset edut, joita yksiosaisella virtauksella on mahdollista saavuttaa. (Liker 2010, 95.)

Yleinen ongelma on laadun kanssa, jolloin yksiosainen virtaus pystyy parantamaan laatuongelmia, koska jokainen työntekijä on vastuussa tekemisistään ja näin ollen jokaisella on suurempi halu tehdä virheetöntä työtä. Jokainen osaa myös helposti tarkastaa virheet, kun työvaiheet pysyvät muuttumattomina ja vaikka virheitä tapahtuisikin, pystyy seuraavan vaiheen suorittaja helposti paikallistamaan ja korjaamaan syntyneet virheet (Liker 2010, 95.)

Yrityksen nykyinen tuotantolinjasto sidotaan yksiosaisessa virtauksessa yhteen tuotantolinjaan. Tuotteiden valmistuksessa tuotannon aikana on vähemmän optioita asiakkaille, mutta tässä ajattelumallissa lyhyt läpimenoaika korvaa tässä syntyviä puutteita sillä, että isoja kokonaisuuksia voidaan räätälöidä asiakkaalle todella nopeasti. Tämä toimintamalli lisää muutosnopeutta esimerkiksi kysynnän muuttuessa ja tuotanto pystytään räätälöimään aina kysyntää vastaavaksi. Läpimenoajan lisääminen pienentää lisäksi varastoinnin tarvetta, koska varastosta saadaan nopeammin ulos valmiita tuotteita. (Liker 2010. 95–96.)

Tuottavuuden parantamista voidaan mitata monenlaisilla mittareilla, mutta yleensä näitä lasketaan jossain määrin väärillä arvoilla. Yksiosaisessa virtausmuodossa ei ole lisäarvoa tuottamatonta toimintaa juuri ollenkaan, kun taas osastumuotoisessa toiminnassa tehdään paljon arvoa tuottamatonta työtä. Yksiosaisessa virtauksessa voidaan helposti nähdä vapaat työntekijät ja ohjata heidät tuottamaan lisäarvoa tuotteelle. (Liker 2010, 95–96.)

Turvallisuustekijät ovat nousseet nykyaikana erittäin suureen rooliin teollisuudessa ja turvallisuutta varten onkin tehty paljon vaaratilanteita ennaltaehkäiseviä säädöksiä. Yksiosaisessa virtausmallissa turvallisuus paranee ”luonnollisella tavalla”, koska pyritään nopeiden läpimenoaikojen avulla pienempiin tuotantoeriin. Tämä aiheuttaa hyvin käytännönläheisiä turvallisuusparannuksia mm. paljon vähemmän varastoitavia tuotteita, joka mahdollistaa esimimerkiksi pienempien trukkien käytön ja vapauttaa näkyvyyttä sekä luo latti tilaa varastoihin. (Liker 2010, 96.)

Yksi Lean-ajattelun perusteita on työntekijän huomioiminen paremmin. Yksiosainen virtaus lisää arvoa tuottavaa työtä, jolloin yksittäiselle työntekijälle voidaan paremmin osoittaa hänen panoksensa prosessin aikana. Tämä lisää tutkimusten mukaan työntekijän moraalialia, koska hän tuntee itsensä tärkeäksi prosessin kannalta. (Liker 2010, 96.)

Yksiosainen virtaus vaatii myös työntekijältä sitoutumista prosessiin, koska tuotanto on Lean-menetelmässä tarkoin suunniteltu ja karsii turhia työvaiheita pois ja pitää henkilöstön minimissä. Eli käytännössä yhden työntekijän sairastuminen tai muusta syystä johtuva poisjäänti vaikuttaa melko paljon tuotantoon. Toisen työntekijän on siis pystyttävä paikkaamaan puuttuvaa työvoimaa, jolloin kokonaiskäsitys on oltava hyvällä tasolla. Lean myös pitää ongelmien ilmenemistä osittain positiivisena asiana, koska silloin tiimit ja työntekijät oppivat ratkaisemaan niitä ja ymmärtämään mistä ne johtuvat. Syntyy ”painetta” ratkaista ongelmat saman tien. Tällä on suuri merkitys itse koko prosessin kehittymisenä kohti parempaa lopputulosta. (Liker 2010, 96.)

Myös Karkkimaailma Oy:ssä toimitaan ajoittain tällä menetelmällä, koska työvoimaa on verrattain vähän ja tilanteet muodostuvat usein varoittamatta ja täysin riippumatta ajankohdasta. Tällöin on mahdollista, että joudutaan itselle vieraampiin työkohteisiin, jotta tuotanto saadaan jatkumaan. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 7.10 2013.)

2.7.2 Yksiosaisen virtauksen syke

Ajan tahdistaminen (tahtiaika) on yksi tärkeimmistä asioista yksiosaisen virtauksen tehokkuutta arvioidessa. Liian suuri tuotanto prosessin tietyssä vaiheessa voi saada aikaan pullonkauloja, kuten varastoja ja turhaa paperityötä ja näin ollen hidastaa koko prosessin sujumista. (Liker 2010, 94.)

Tahdin laskeminen perustuu asiakkaan kysynnän vauhtiin: Asiakkaan kuukauden aikana tarvitsema tuotemäärä jaetaan työntekijän kuukausittaisella työajalla, jolloin saadaan päivittäinen tai joissain tapauksissa jopa tarkempikin vaadittava tuotantomäärä. Hitaammin tai nopeammin tuotettaessa syntyy em. pullonkauloja. Tahdistam-

malla voidaan hyvin helposti antaa informaatiota työntekijälle, onko hän oikeassa työtahdissa. (Liker 2010, 94.)

Tahtiaikaa on helpoin laskea toistuvissa valmistus- tai hallintoprosesseissa ja yleensäkin hieman mukauttamalla ja lisää laskemalla kaikissa prosesseissa, joissa vaiheet voidaan tunnistaa ja selvästi erotella eri kokonaisuuksiksi. Tällaiset prosessit ovat yleensä myös kohtuullisen yhdenmukaisia, mutta menetelmä on helposti mukautettavissa myös niihin. (Liker 2010, 95.)

2.8 Arvovirtakuvaus

2.8.1 Mitä arvovirtakuvaus on?

Arvovirtakuvaus on yksi yleisimpiä prosessien kehittämiseen suunniteltuja työkaluja. Arvovirtakuvauksessa on tarkoituksena kuvata mahdollisimman kattavasti prosessin eri vaiheet. Tässä käytetään apuna kuvauspohjaa, johon yleensä kuvataan fyysinen informaatio- tai tuotantoprosessi, tuotteen läpimenoaika ja lisäksi kaikki mahdollinen informaatio. Kuvaus käsittää prosessin nykytilan sellaisena, miten se sillä hetkellä toimii. On mahdollista jälkepäin kuvata myös tuleva tila, jossa esitetään saavutetut parannukset, mutta tässä opinnäytetyössä keskitymme vain kuvamaan nykytilaa ja etsimään siitä mahdollisia ongelmakohtia. (Väisänen 2013.)

Arvovirtakuvauksen avulla voi olla mahdollista paljastaa niin monia parannusmahdollisuuksia, että aluksi voi olla jopa haasteellista selvittää, mitä kaikkea tulisi tehdä, jotta prosessi olisi ”terveempi”. Hyvä suunnittelu on tässä tilanteessa hyvin tarkkaa, koska sattumanvarainen prosessin muuntelu voi saada aikaan vain entistäkin suuremman sekasotkun. (Väisänen 2013.)

Arvovirtakuvausta on moitittu välillä hyvin pintapuoliseksi, koska se ei välttämättä ulotu tarpeeksi syvälle ongelmien sisälle. Monet alan asiantuntijat ovatkin sanoneet, että arvovirtakuvausta on hyvä käyttää kokonaiskuvan määrittämiseen ja siirtyä syvemmälle prosessitasolle parannuskartan kanssa. Tästä johtuen arvovirtakuvaus onkin nimenomaan varmistamassa, että prosessitason parannusyritykset onnistuisivat

paremmin ja vastaisivat organisaation tavoitteita, palvelevat asiakasta parhaalla mahdollisella tavalla ja luovat sujuvampaa arvovirtaa. (Rother 2011, 24–25.)

Arvovirtakuvaus vie yritystä helposti kohti Lean-tuotantoa, koska sen tarkoituksena on virtaviivaistaa ja yksinkertaistaa työnkulkua organisaatiossa. Arvovirtakuvauksesta on suuri apu myös uuden tiedon keräämisessä, jota tarvitaan prosessin parantamiseksi, kun laaditaan nykytilakuvaus ja lähdetään sen perusteella jossain vaiheessa luomaan tulevaisuudennäkymiä ja korjaamaan mahdollisia aiempia virheitä. (Väisänen 2013.)

2.8.2 Arvovirtakuvauksen historiaa

Arvovirtakuvauksen ensiasteet ovat alkujaan kehitetty Toyotan käyttöön jo 1950-luvun alkupuolella. Aikanaan sillä pyrittiin opettamaan alihankkijoita arvioimaan tuotantoaan, mutta laajempaan tietoisuuteen käsite tuli vasta vuonna 1997, kun Nich Rich ja Peter Hines julkaisivat kuuluisan artikkelinsa ”The Seven Value Stream Mapping Tools.” (Väisänen 2013) Vuonna 1998 aiheesta julkaistiin kuuluisa Learning to see-kirja, josta on otettu jo lukusia uusia painoksia. (Väisänen 2013.)

On myös väitetty, että ensimmäisen nykyaikaisen arvovirtakuvauspiirroksen olisi laatinut tohtori W. Edwards Deming vuonna 1982. Toiset lähteet kertovat, että japanilaiset Taiichi Ohno ja Shigeo Shingo olivat 80-luvulla piirtäneet jo aiemmin vastaavia kaavioita Toyotan käyttöön. (GembaWalkabout 2011.)

2.8.3 Huomioitavia seikkoja arvovirtakuvauksen laatimisessa

Ainakin seuraavat seikat kannattaa selvittää hyvin tarkoin, jotta saadaan varmasti kerättyä kaikki oleellinen tieto:

- Lähetys- ja vastaanottoaikataulut
- Pakkauskoost joka prosessissa
- Tahtiajat
- Käytössä olevat työtunnit
- Varastointipisteiden sijainti ja koko

- Tuotantosuunnitelmat
- Keskenräisen työn määrä
- Ylityöt
- Toimintojen läpimenoajat
- Tuotevaihtoehtojen määrät toiminnoissa
- Vaihtoaajat tuotteiden välillä

(Moisio 2011.)

3 TOTEUTUS

3.1 Työn suunnittelu ja työvaiheiden sisältö

Työn suunnittelu alkoi vierailulla Karkkimaailman tehtaalla Kaarinassa, jossa käytiin ensin läpi itse yritystä, sen historiaa ja tulevaisuudennäkymiä. Työn suunnitteluun saatiin melko vapaat kädet, koska yrityksen puolelta toivottiin, että saataisiin kattava kuvaus oman yrityksen arvovirtakuvauksesta.

Itse työ käynnistyi tutustumisella yrityksen henkilökuntaan ja heidän työtehtäviinsä. Tällä tavoin päästiin sisälle siihen, mikä vastuu kullakin työntekijällä on prosessiin liittyvistä toiminnoista. Näistä keskusteluista saatiin hyvä peruskäsitys yrityksen toiminnasta ja itse prosessi oli mahdollista kuvata huomattavasti sujuvammin. Seuraavaksi alettiin kerätä tietoja yrityksen tuotantoprosessista. Tietoja kerättiin hyvin laajasti myös sellaisilta osa-alueilta, joiden ei välttämättä ajateltu varsinaisesti liittyvän tähän opinnäytetyöhön, mutta kuvauksesta muodostettiin tällä keinoin huomattavasti autenttisempi.

Yritysvierailujen jälkeen siirryttiin aiheesta laadittujen teosten ja muiden apuvälineiden avulla teoriaosion hahmottamiseen. Teoriaa sisäistettiin ja työhön löytyi se suunta, johon sitä haluttiin kehitettävän, eli tässä tapauksessa pyrittiin prosessien tehostamiseen Lean-järjestelmän avulla. Teoriaa avattiin siten, että luotiin katsaus yleisiin keinoihin tehostaa liiketoimintaprosesseja. Tästä siirryttiin lisäarvon tuottamiseen yrityksessä, johon Lean:in katsottiin soveltuvan tässä yrityksessä parhaiten. Tästä jatkettiin perustelemaan Lean:in soveltumista, jotta juuri tämän opinnäytetyön ongelma ratkaistaisiin. Viimeisenä perehdyttiin arvovirtakuvauksen tuottamiseen, joka haluttiin laatia mahdollisimman kattavasti.

Itse arvovirtakuvausta laadittiin niin, että ensimmäisenä opittiin tuntemaan sen laatimisessa apuna käytettävät erilaiset symbolit. Monet niistä toistettiin lukuisia kertoja,

joten ne pystyttiin muistamaan helposti ja vaikeammat selvitettiin aina merkistön avulla. (Liite 1)

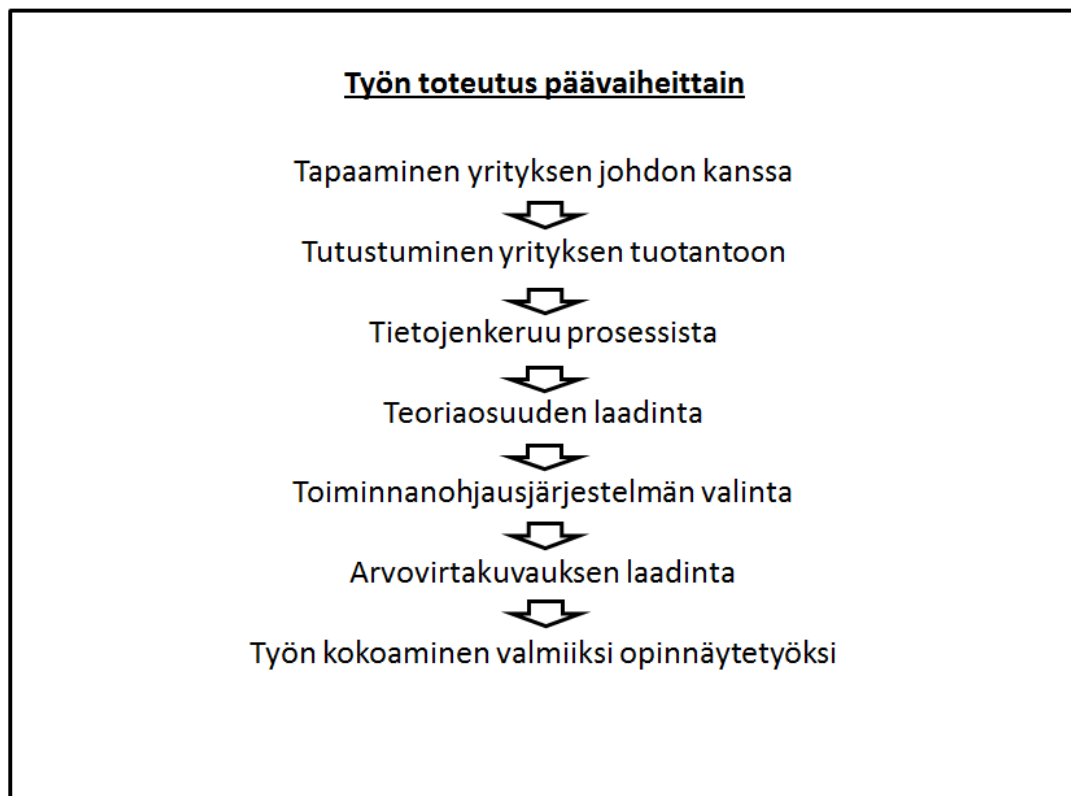
Arvovirtakuvauksen laadinta lähti liikkeelle tahtiajan laskemisesta. Tahtiaika on yhden prosessin tuottamien tuotteiden kysynnän vauhti. Tahtiaikaa käytetään usein kokoonpanotyyppisissä prosesseissa, joilla palvellaan ulkoista asiakasta. Prosessi laskettiin kertomalla tehokas toiminta-aika tuotteiden määrällä, joita vaadittiin ulos prosessista tuona aikana. Tehokkaasta toiminta-ajasta luonnollisesti vähennettiin suunnitellut tauot jne. (Rother 2011, 71.)

Kun ensimmäistä kuvausta laadittiin A4-kokoselle paperille, huomattiin, että paperi osoittautui auttamatta liian pieneksi. Kuitenkin tietokoneella oli mahdollista jälkikäteen kutistaa kuvausta, eikä sen luettavuus kärsinyt verrattuna alkuperäiseen.

Tämän jälkeen tutustuttiin itse prosessiin kokonaisuutena ja mietittiin sitä yhtenä isona kokonaisuutena ja löydettiin sille selkeä alku ja loppu. Itse kuvaus oli teoriassa arvioitu niin, että helpointa oli aloittaa prosessin loppupäästä. Aluksi keskityttiin pelkästään materiaalivirtoihin, jolloin kuvauksen runko hahmotettiin parhaiten. Lisäksi näin saatiin merkattua näkyviin joka jakson tahtiajat ja saatiin selville kaikki tarvittava informaatio.

Nyt kaikkien odotus- ja varastoajat lisättiin vaivattomasti kuvaukseen, lisäksi mahdollistettiin varastojen riittävyden kartoittaminen kunkin jakson välissä. Tämän jälkeen kuvaukseen lisättiin mukaan informaatiovirta, jolla kuvattiin miten tieto liikkuu prosessin sisällä.

Viimeisenä lisäyksenä arvovirtakuvaukseen liitettiin aikajana, jossa havainnollistetaan arvoa lisäävät ja arvoa tuottamattomat jaksoajat.



Kuvio 6. Työn toteutuksen vaiheet

3.2 Työn toteutuksen aikataulu

Tuotantoprosessin osalta mittauksia lähdettiin suorittamaan toukokuun 2013 alkupuolella. Mittauksia jatkettiin aktiivisesti koko kesäkuun ajan ja viimeiset tulokset kirjattiin paperille vasta elokuussa, koska heinäkuussa työtä ei pystytty tekemään kii-reiden vuoksi. Työn teoriaosuus laadittiin ja viimeisteltiin marraskuussa ja arvovirta-kuvauksen laadinta alkoi joulukuussa. Työn aikana ilmenneet tulokset analysoitiin ja käsiteltiin aivan joulukuun lopussa ja viimeiset korjaukset ja tiivistelmät saatiin valmiiksi tammikuun 2014 aikana.

3.3 Toteuksessa esille tulleet asiat

Teoriaosuutta laatiessa, huomattiin että oli välillä melko haastavaa löytää puoluee-tonta mielipidettä Lean:in käytöstä, koska suurin osa siitä kirjoitetusta materiaalista muistutti paikoin jopa propagandamaista kirjoitusasua. Opinnäytetyössä pystyttiin kuitenkin keskittymään asioihin niin, että voidaan todeta Lean:in valinnan olleen var-

sin kokonaisvaltaisesti ja kattavasti perusteltu. Lean:in hyödyistä pystyttiin tilaajayrityksen prosesseja tutkimalla saamaan varsin puolueettomia hyötynäkökulmia.

4 TULOKSET

4.1 Karkkimaailma Oy: n tuotantoprosessi

4.1.1 Makeisten valu/valmistus

Massan valmistus

Makeismassan tuotannossa käytetään raaka-aineina pääasiallisesti sokeria, vettä ja siirappia. Sokeri on Karkkimaailma Oy:ssä nykyisin uudessa automaattiannostelijassa, jossa käytetään 1500 kg:n sokerisäkkiä. Massaa keitettäessä lasketaan sokerimäärä aina valmistettavan massan painon mukaan, jolloin imuri imee sokeria ns. ”esikeitimeen”. Jos valmistetaan 750 kg makeismassaa, niin laite ohjelmoidaan ottamaan kahdeksan sokerierää á 25 kg valmistettavaan massaun. Laitteessa on erillinen huippuimuri, joka imuroi tarvittavan sokerimäärän tarvittavin väliajoin ja syöttää sitä massan joukkoon.

Tämän jälkeen esikeitetty massa siirtyy varsinaiseen pääkeittimeen, jossa massa keitetään. Keittimen teoreettinen kapasiteetti on noin 1000 kg per tunti, mutta sitä ei pystytä tällä hetkellä käyttämään koko kapasiteetilla, koska keittimessä olevan erillisen pumpun teho ei riitä siirtämään kaikkea massaa riittävällä teholla esisekoitusliöihin, jossa tapahtuu tuotteiden muokkaaminen erilaisiksi makeislaaduiksi, eli massan joukkoon lisätään mm. aromit ja värit.

Massaa tuotetaan yhtä makeiserää kohden yleensä noin 1400–1500 kg ja valmistukseen kuluu aikaa yleensä suunnilleen kaksi tuntia. Suotuisissa olosuhteissa tällaisen massan keittoon ja saattamiseen varsinaiseen makeisten tuotantoon saattaa kulua vain tunnin verran. Tämän ajan kuluminen riippuu taas siitä, millaista makeiskokoa tuotannon valukone tuottaa. Käytännössä suurempikokoisia karkkeja valmistettaessa, massaa pystytään käyttämään enemmän, koska yhteen ”valuprikkaan” mahtuu enemmän massaa, jos siinä painetaan suurempikokoisia makeisia. Pienempikokoisis-

sa makeisissa valuprikan pinta-alasta menee suurempi osa hukkaan. Pääkeittimessä on automatiikka, joka huolehtii siitä, että valmis massa siirtyy valmistuttuaan esisekoitussäiliöihin, jos se saa antureilta tiedon, että säiliöissä on vajausta. Toisaalta jos säiliöt ovat liian täynnä, keitin ei yritä siirtää sinne massaa, vaan sulkee venttiilin, jonka kautta massa siirtyy. Samankaltainen automatiikka hoitaa myös esi- ja pääkeitimen välistä massankulkua. Lisäksi valukoneessa on anturi, joka huolehtii siitä, ettei valukone yritä imeä valmista massaa pois, jos sitä ei ole tarpeeksi valmiina.

4.1.2 Valmistusmuottien/prikkojen pesu

Valmiiden makeisten sokerointiin ja varastointiin käytetään muovisia kaukaloita, joihin joudutaan pesemään aika ajoin. Pesun tarve arvioidaan silmämääräisesti, eli sille ei ole olemassa mitään tiettyä aikaväliä. Osa makeisista jättää muoviin hajuhaittoja siinä määrin, että tuoksu joudutaan pesemään pois puhtaalla alkoholilla.

Tällä hetkellä yrityksessä ei vielä ole erillistä pesulinjastoa kaukaloille, joten pesu tapahtuu joko yrityksen varastossa, tai sään salliessa pihalla. Pesu tapahtuu pääasiassa veden avulla, jolloin yksi työntekijöistä pesee euro-lavan päällä pinoissa olevat kaukalot käsin. Tämän jälkeen kaukalot esikuivataan paineilmalla ja jätetään kuivumaan. Uusi pesulinjasto on tilaa vievä ja arvokas investointi, mutta hyvinkin tarpeellinen, jos yrityksen asettamat kasvusuunnitelmat toteutuvat, koska nykyinen toimintamalli sitoo turhaan työvoimaa tähän toimenpiteeseen jo nykyisellä tuotannolla.

Makeisten valuprosessissa käytettävät valuprikat ovat Kanadalaista alkuperää ja ne ovat valmistettu puusta. Prikat on tarkistettu valmistusprosessiin sopivaksi, kun yrityksen tuotantolinja on otettu käyttöön vuonna 2012. Puumuotit eivät vaadi erillistä pesua ja makeisten valamiseen käytettävä maissitärkkelys vaihtuu prikassa aina kun siinä valetaan uusi makeiserä. Ne prikat, jotka eivät ole tuotannossa, ovat säilytyksessä tuotantotilojen reunoilla ja niitä otetaan käyttöön tarpeen vaatiessa. Prikkojen määrä tosin on melko optimaalinen, joten ne ovat käytössä melko hyvällä prosentilla.

4.1.3 II-laadun tuotteet

Yrityksessä II-laadun tuotteeksi päätyy lähes aina ulkonäöltään epäkurantti tuote. Erittäin harvoin on tilanne, että maultaan poikkeava tuote päästettäisiin myyntiin. Kaikki II-laadun tuotteet myydään huokeaan hintaan tehtaassa omassa myymälässä, joten tukkuliikkeille, tai vähittäiskauppiaille ne eivät koskaan päädy myyntiin. Jos tuote ei kelpaa edes II-laadun tuotteeksi, se joudutaan heittämään kokonaan pois.

Kesäisin kuumuus haittaa makeisten kovettumista ja juuri viime kesä oli erityisen kuuma ja ongelmia ilmeni tavallista enemmän. Tämä ilmeni yli 30 asteen lämpötiloina tuotantotiloissa ja lisäksi ilmankosteus kasvoi turhan suureksi. (Heikkonen henkilökohtainen tiedonanto 3.11.2013.)

Kosteutta saatiin uusien ilmanvaihtoratkaisujen avulla poistettua, mutta lämpötilan alentamiseksi kesäaikaan, pitää vielä suorittaa parannuksia tuotannon ilmastointikoneisiin. Kuitenkaan talvea vasten ei näitä toimintoja ole pakko suorittaa, joten uuden järjestelmän suunnitteluun, tai vaihtoehtoisesti vanhan parantamiseen on käytössä riittävä määrä aikaa.

4.1.4 Raaka-ainevarasto

Yrityksen käyttämät pääraaka-aineet ovat käytännössä: Sokerit, glukoosi, siirappi, maissitärkkelys sekä väriaineet. Erilaisia raaka-aineita on sijoitettu tarpeen mukaan hieman pitkin tuotantotiloja, mutta pääsääntöisesti suuremmat erät ovat varastoituina yhteen varaston kolmesta ”lohkosta”.

Raaka-aineiden tilaukseen ei ole käytössä oikeastaan minkäänlaista ”oikeaa” varastohallintaohjelmaa, vaan kaikki tilaukset tehdään ”käsivaralta” aina kun jokin tuote alkaa olla loppumaisillaan. Poikkeuksen muodostaa sokeri, jonka toimittajan (Suomen sokeri) kanssa tehdään toimitussopimus puolivuositain tietylle määrälle.

Maissitärkkelystä ostetaan myös huutokaupoista jos sitä on saatavilla edukkaasti. Yritys pitää melko suuria puskurivarastoja siltä varalta, että joltain toimittajalta loppuisi tuote kesken ja tuotanto jouduttaisiin pysäyttämään. Tämä nykyinen tilanne to-

sin johtuu suurilta osin siitä, että vielä melko tuoreen yrityksen tuotanto ei ole täysin asettunut uomiinsa, joten raaka-aineiden kulutus on todella epäsäännöllistä.

4.1.5 Lähettämö

Yrityksen lähettämö kostuu 30 neliön tilasta, joka sijaitsee keskellä varastoa. Tänne kootaan kaikki kelmutetut ja tarroitetut lavat. Yleensä auto saapuu hakemaan nämä lavat mahdollisimman pikaisesti, joten lähettämössä tuotteita ei seisoteta.

Yrityksen tuotteet jakelee noin 150km säteellä kuljetusliike Mika Mäkilä Oy, kauemmas kuljettavat tuotteet noutaa Kaukokiito Oy. Poikkeuksena ovat Keskon lähettykset, jotka Keslog hakee aina riippumatta toimituspaikan sijainnista.

Lisenssillä valmistettavat Pandan makeiset haetaan Pandan laskuun Itella Logistic:in autolla. Panda hakee tuotteet aina erien valmistuttua. Tyypillinen eräkoko on noin 6000 kiloa.

4.1.6 Välivarastot

Yrityksen välivarastossa on pieniä eriä valmiita tuotteita, jotka odottavat joko lavoitusta tai sitten siellä säilytetään myymälään menossa olevia tuotteita, tai muita näyteriä. Joukossa on myös esimerkiksi pakkaustarvikkeita ja muuta tavaraa, joka ei syystä tai toisesta mahdu sinne, minne se kuuluisi.

Kaiken kaikkiaan varastot ovat kuitenkin erittäin loogiset ja siistit, eikä aikaa tuhlaannu turhaan etsimiseen.

4.1.7 Valutapahtuma

Valaminen alkaa edellisessä valussa käytettyjen valuprikkojen siirtämisellä linjaston alkupäähän. Tämä tapahtuu joko mekaanisella tai akkukäyttöisellä haarukkavaunulla. Yleensä puiset valuprikat käytetään uudestaan ilman mitään erikoistoimenpiteitä,

mutta on olemassa mahdollisuus, että esimerkiksi ilmankosteuden takia raaka-aineena käytettävä maissitärkkelys sakkautuu. Tällöin joudutaan prikkalava kuivaamaan kuivaushuoneessa aivan samaan tapaan, kuin vastavalettu makeinen. Kuivuminen maissitärkkelyksen osalta tapahtuu yleensä viikonvaihteen aikana, jolloin varsinaisia makeisia ei kuivaamossa käsitellä. Maissitärkkelyksen kosteus johtuu siitä, että kun se joutuu kosketukseen makeismassan kanssa, se imee itseensä aina makeisista riippuen tietyn määrän kosteutta. Tärkkelyksen kosteutta on mahdollista mitata kuiva-ainemittarilla, mutta koostumuksestakin pystyy helposti päättelemään, milloin tärkkelys on liian kostea valmistusprosessia ajatellen.

Kun maissitärkkelys on todettu käyttökelpoiseksi valmistusprosessiin, alkaa automaatti siirtää priikkoja yksi kerrallaan kohti kippausvaihetta. Tässä vaiheessa vanha priikka kaadetaan tyhjäksi maissitärkkelyksestä ja tilalle tulee puhdistettu uusi tasainen pinta, johon muotti aikanaan painaa halutun makeisen kuvion.

Maissitärkkelys kiertää ruuvikuljettimen avulla linjaston vieressä sijaitsevaan puhdistuslaitteistoon, jossa maissitärkkelyksestä siivilöidään, pois mm. vanhojen makeisten jäänteet. Tämän jälkeen toinen ruuvi siirtää tärkkelyksen yhdysputkea pitkin takaisin käyttöön. Näin saadaan maissitärkkelys puhtaaksi ja sitä voidaan tämän tuotantovaiheen avulla käyttää uudestaan lukuisia kertoja.

Tässä vaiheessa keitetty kuuma makeismassa on siirtynyt tässä opinnäytetyössä aiemmin kuvatulla toimintaperiaatteella annostelijaan. Annostelijassa on paineilma-käyttöinen tunnistin, joka tunnistaa puuprikan olevan paikallaan. Paineilman tuottaa elintarvikekäyttöön suunniteltu kompressori, joka tuottaa 1200 litraa minuutissa. Annostelijassa olevista suuttumista pursotetaan muottiin valmis makeismassa.

Oikean massamäärän ohjelmointi annostelijaan on vaativa prosessi, koska annosteltavan massan määrä riippuu aina valmistuksessa olevan makeisen muodosta ja koostumuksesta. Jotta muottiin saataisiin valettua oikea määrä massaa, on annostelija ohjelmitava käsin annostelemaan massan määrää. Tämä aiheuttaa ongelmia uutuustuotteiden kanssa, koska massan määrä on selvitettävä täysin kokeilemalla, joten oikean määrän löytämiseen saattaa kulua paljonkin aikaa.

Yhteen valuprikkaan mahtuu valmiita makeisia koosta riippuen noin 400–1500 grammaa riippuen painettavan makeisen muodosta ja rakenteesta. Keskiarvo on siis suunnilleen 900 grammaa. Itse valukone tuottaa vuodessa n. 5 miljoonaa kiloa.

Valutapahtuman päätyttyä kone pinoaa automaattisesti valmiit valuprikat pinoihin (samankokoisiin kuin tyhjätkin prikat), jonka jälkeen työntekijä hakee ne kuivatukseen haarukkavaunulla. Tuotantolinjassa on automaattipysäytys jos valmiita pinoja kerääntyy liiaksi, mutta ainakin havaitun perusteella, työntekijät ovat ajan tasalla valmiiden poisviennin suhteen.

Valukone iskee keskimäärin n. 16.5 lautaa minuutissa. (vierailupäivänä 17 iskua) Yrityksen tavoite on noin 19 iskua minuutissa. Yhden prikan matka linjastolla kesti 1min 10s. Valukoneessa on myös reserviä nostaa iskujen määrää, mutta tällä hetkellä keittimen pumppu ahdistaa. Tosin tuotanto on toistaiseksi tasapainossa, joten sinänsä muutoksille ei tarvetta.

4.1.8 Makeisten kuivaus

Normaali makeinen kuivatetaan huoneenlämmössä ja kuivausaika on hyvin tuotekohtainen, eli mitään normaalia kuivausaikaa on mahdotonta kertoa. Yleissääntönä voidaan pitää sitä, että näiden tuotteiden valmistuksessa on käytetty kelatiinia joka keskimäärin hyytyy vuorokaudessa. Jotkin tuotteet vaativat optimaalisen kuivauslämpötilan, jolloin kaikista kolmesta kuivaamosta on mahdollista sulkea nosto-ovet alas ja näin säätää haluttu lämpötila ja kuivausaika. Lämmöntarve johtuu tärkkelyksen käytöstä valmistusvaiheessa. Makeisten kuivumiseen kuluva aika on koko prosessin suurin pullonkaula, koska kuivausta ei pysty nopeuttamaan ilman että makeisen rakenne kärsisi. Tietysti entistä suuremmat tilat auttaisivat siihen, että aina olisi kuivausprosessin loppupuolella olevia tuotteita. Nyt kuitenkin yrityksen tilauskanta on sellainen, että tämä ei nykyisellä tuotannolla ole mitenkään mahdollista. Kuivaushuoneeseen mahtuu 25 lavaa jossa jokaisessa 75 valuprikkaa. Yhteensä 1875 prikkaa.

4.1.9 Makeisten sokerointi

Osa yrityksen valmistamista makeisista ajetaan vielä sokerointikoneen läpi, jotta pintaan saadaan kiinnitettyä sokerikerros antamaan tuotteelle makua ja ulkonäköä. Sokeroitavaksi tulevat makeiset tuodaan valuprikoissa kuivaamosta tuotantolinjalle. Vaihe on siis sama kuin uuden makeisvalun alku, jolloin tärkkelystä kipattaessa kuivatetut makeiset siirtyvät ruuvikuljetinta pitkin sokerointikoneeseen, josta ne täryn avulla siirretään höyrytimeen, jossa niiden pintaa lämmitetään niin, että sokeri tarttuu tasaisesti pintaan kiinni. Itse sokeri kiinnittyy makeisiin pyörivässä rummussa, johon koneenkäyttäjät lisää käsin tähän käyttöön tarkoitettua happosokeria, joka on 25 kg:n säkeissä. Valmiit makeiset kerätään rummusta käsin muovisille pakkausaluksille, jotka ovat tässä vaiheessa jo valmiita siirtymään suoraan pakattaviksi.

4.1.10 Makeisten vahaus

Kun makeiset on aiemmin kuvatulla tavalla kipattu ruuvikuljettimeen, voidaan linjaa vaihtaa sokeroinnin sijasta vahaukseen, jolloin työntekijä vain vaihtaa ohjuria ja tuote siirtyy toiseen rumpuun, jolloin makeisen pintaan saadaan kiiltävä ja liukas pinnote.

Kaikki kuivattu ja pakkaukseen siirtyvä makeinen kulkee tämän rummun kautta, vaikka sitä ei millään tavalla enää käsiteltäisikään. Kaikki valmiit makeiset siis pakataan käsin muovialustoille, josta ne siirtyvät niissä pakkaamoon. Tässä työvaiheessa pystytään hyvin jo eriyttämään epäkurantti tuote kunnollisesta.

4.1.11 Tuotannosuunnittelu

Tuotannosuunnittelu yrityksessä alkaa, kun yritykselle laaditaan vuosibudjetti ja perustuotteille laaditaan ennuste puoleksi vuodeksi. Tämän perusteella tehdään sokerointuottajan kanssa sopimus tarvittavasta sokerin määrästä. Tämä toimintamuoto käsittää siis ulkopuolelle myytävät tuotteet esimerkiksi keskusliikkeille.

Yrityksen myyntimies antaa tuotantopäällikölle ennusteensa menekistä ensin kolmeksi kuukaudeksi, jota hän tarkentaa aina kuukausittain. Tuotannon ajo-ohjelma tehdään aina kaksi viikkoa ennen tuotannon aloittamista. Yrityksen oma puskurivarasto on suunnilleen 200–400 kg, jolla saadaan katettua suurin osa yllätyksellisistä tilauksista varastoa silti tarpeettomasti kuormittaen.

Yrityksen omat tilaukset toimitetaan perjantaisin, jolloin tuotantopäällikkö laskee keräykset, jonka jälkeen myyntiassistentti tekee toimitusmääräyksen ja vahvistaa kuljetuksen. Tämän tiedon saatuaan pakkaamo suorittaa keräilyn ja laittaa tuotteet kuljetusliikettä varten valmiiksi lähettämötiloihin.

4.1.12 Pakkaamo

Yrityksen pakkaamossa työskentelee vakituisesti 2 henkilöä, jotka työskentelevät 8 tuntia päivittäin, viitenä päivänä viikossa. Työaikaan sisältyy puolen tunnin ruokatauko, sekä lisäksi kaksi 10 minuutin kahvitaukoa. Ylitöitä on tehty todella satunnaisesti vain muutamia kertoja viimeksi kuluneen vuoden aikana ja käytäntö on se, ettei ylitöitä tehtäisi. Pakkaamohenkilökunnan toimenkuvaan kuuluu vastata tuotteiden pussituksesta ja pakkaamisesta lavoille, joissa tuotteet siirtyvät varastoon odottamaan kuljetusta.

Pakkaukseen saapuvista tuotteista pakkaamo pakkaa tuotteet joko 180 gramman pusseihin tai vaihtoehtoisesti 900 gramman makeislaatikoihin. Saapuvat tuotteet varastoidaan kaikki pakkaamon tiloihin, jonne ne mahtuvat hyvin, eikä varsinaista tilanpuutetta pääse syntymään. Pussiin pakattavat tuotteet kaadetaan ensin valmistusastioista pakkauskoneen hihnalle, josta ne siirtyvät pussituksessa käytettävään pussitusautomaattiin, johon on ohjelmoitavissa valmiiksi haluttu pakkauskoko. Tämän jälkeen valmis tuote pakataan käsin laatikkoon. Ennen varastoon kuljetusta laitetaan laatikoihin vielä tarralaput, joista selviävät kaikki tarpeelliset tuotetiedot, jonka jälkeen valmiit laatikot siirretään Euro-lavan päälle odottamaan kuljetusta varastoon.

Pakkauksessa ei synny varsinaista hukkaa juuri ollenkaan, sillä oikeastaan vain linjan täyttövaiheessa lattialle putoava aines joudutaan heittämään pois. Hukkaa syntyy siis

kokonaiskapasiteetista vain noin 10 kg per vuoro. Sen sijaan muussa prosessin vaiheessa syntyneet ongelmat, kuten liian suuret määrät tuotetta per pussi, tai pakkaus-koneen väärin sulkemat pussit, pystytään helposti kaatamaan uudelleen takaisin linjalle ja sitä kautta käyttämään uudestaan.

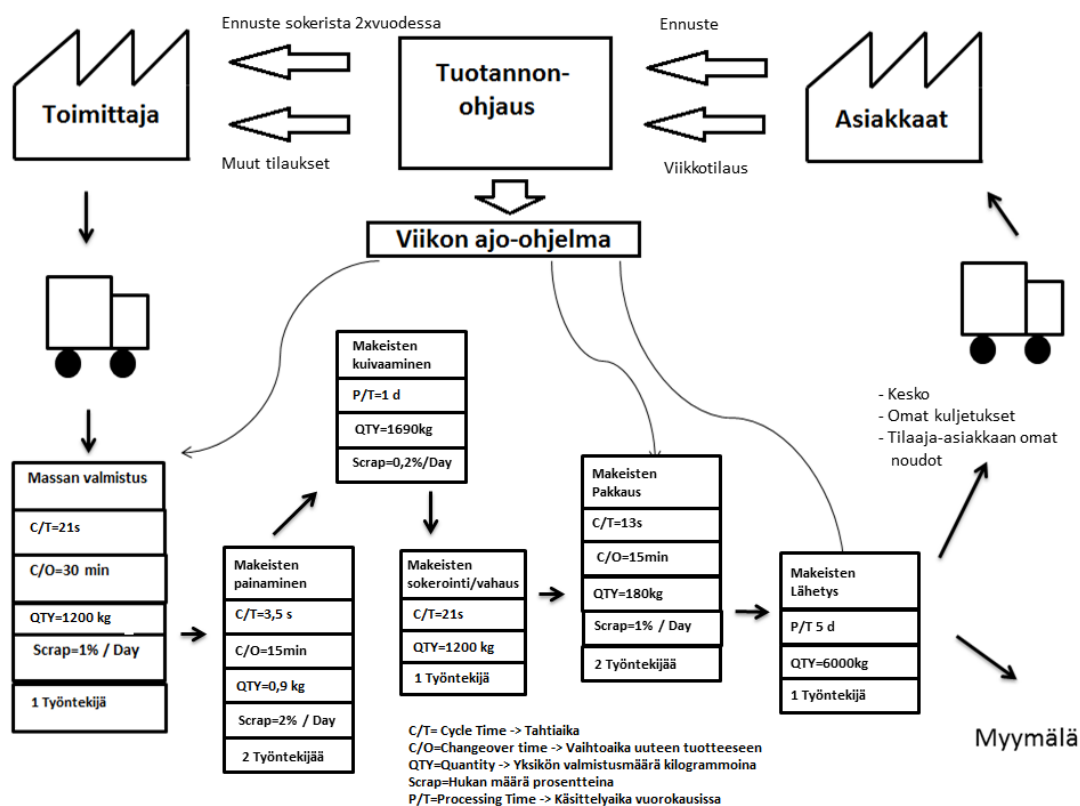
Lisäksi henkilökunnalla on käytössään tarkistusvaaka, jos he epäilevät, että joissakin pusseissa on liikaa sisältöä. Tämän kokenut pakkaamohenkilökunta huomaa heti jo siinä vaiheessa, kun ottavat pussin käteensä ja ovat laittamassa sitä laatikkoon. Itse pakkauskone on ollut melko viaton ja kunnossapitohenkilökunnan mukaan kone ei koskaan ole hajonnut niin, ettei tuotanto olisi pystytty jatkamaan nopealla aikavälillä vaan viat saadaan yleensä korjattua niin, ettei tuotanto pysähdy juuri lainkaan. Yleisin syy koneen käyttökatkoihin on väliin jäänyt makeinen tai muu sinne kuulunut esine. Tähän vaikuttaa tietysti paljolti se, että itse pakkausautomaatti on melko uusi ja sille ei vielä ole kertynyt paljoakaan käyttötunteja.

Pakkaamossa pakataan tällä hetkellä neljää eri tuotetta pusseihin (á 180 g). Tarkkaa määrää ei ole asetettu, miten paljon mitäkin pakataan vuoron aikana, vaan pakataan kaikki tuote mitä linjalta milloinkin saadaan valmiiksi. Makeislaatikoihin pakataan kolmea eri lajiketta. Tuotteen vaihto kestää suunnilleen noin 15 minuuttia, jolloin linjasto on puhdistettu vanhasta tuotteesta ja pakkausautomaattiin on vaihdettu uuden tuotteen pakkaukset. Tämän jälkeen tuotanto jatkuu normaalisti. Kun pakkaus on saatu valmiiksi, kuljetaan puolivalmisteiden alusta pesuun ja ne palautuvat uudelleen tuotannon käyttöön.

Yhden laatikon pakkaamiseen menee aikaa noin 50 sekuntia, johon on laskettu mukaan laatikon tarroittaminen ja siirtäminen lavalle. Yhteen laatikkoon mahtuu 21 pussia ja yhdelle Euro-lavalle pakataan 48 laatikkoa.

4.2 Prosessikuvauksen käsittely

Tämän opinnäytetyön prosessikuvauksesta muodostui haastava siinä suhteessa, että tehtaan linjalla valmistetaan lukuisia eri makeislaatuja, jotka eroavat toisistaan niin painamisen, kuivauksen ja pakkauksen osalta. Kuvauksessa on pyritty selvittämään miten Logistiikkavirrat liikkuvat yrityksen tuotantoprosessissa (Kuvio 7). Kuvaus pyrittiin pitämään helppolukuisena ja selkeänä, mutta siihen yritettiin silti mahdollistaa kaikki oleellinen informaatio. Karkkimaailma Oy:n tuotantoprosessi on kuitenkin melko yksinkertainen, koska tuotevalikoiman valmistamiseen ei tarvita ollenkaan esimerkiksi puolivalmisteita, jotka saattaisivat mahdollisesti tulla ulkopuoliselta ali-hankkijalta. Tämä helpotti kuvauksen laadintaa, mutta lisäsi haastetta saada kaikki oleellinen näkyville.



Kuvio 7. Yrityksen prosessikuvaus

Prosessikuvauksessa pyrittiin käyttämään lähinnä keskiarvoa tuotantoprosessista. Lisäksi yrityksen käytäntö tilata raaka-aineita varsin epäjohdonmukaisesti muodostaa ongelmia kun määritellään yritykseen saapuvia raaka-aineita, ja tuotannon tilauskantaa. (Yrityksessä tilataan siis vain sokeri puolivuositain vakiosopimuksella.) Muu tilausprosessi on avattu jo edellisessä luvussa (kts. Tuotannonsuunnittelu).

Massan valmistuksessa työskentelee yksi henkilö, joka vastaa prosessista siihen saakka, kunnes massa on siirtynyt keittimestä putkea pitkin valukoneelle. Valukoneen iskutahti on noin 17 priikkaa (á 900g) minuutissa. Tämäkin määrä voi vaihdella makeiskoosta riippuen 400:n ja 1500:n gramman väliltä. Kuten tässä työssä jo aiemmin mainittiin, on makeisten kuivaaminen myös hyvin yksilöllistä ja riippuu todella paljon rakenteesta. Tässä kuvauksessa on käytetty yleisintä yhden vuorokauden kuivatusaika. Makeisten sokerointi ja vahaus vievät saman verran aikaa, mutta tuotteen kokonaisvalmistusaikaan sillä ei ole merkitystä, kumpi em. toimenpiteistä makeisille suoritetaan. Pakkauksessa työntekijöiden tehokkuus riippuu siitä pakataanko tuote laatikkoon vai pusseihin, mutta tässä on laskettu pelkästään pusseihin pakattavia makeisia. Lähettämötoiminnassa on käytäntönä se, että kaikki tuotteet noudetaan aina perjantaisin/silloin kun erä on valmis. Varastointiin jää vielä tuo yrityksen puskurivarasto, joka on käytännössä vakio.

Yrityksessä yhden työvuoron pituus on 8 tuntia, josta vähennetään lakisääteisinä taukoina yhteensä 52 minuuttia. Tästä muodostuu yhden vuoron työajaksi 428 minuuttia eli 25680 sekuntia.

Massan valmistuksessa tahtiajaksi saatiin 21 sekuntia. Eräkokona pidettiin tässä 1200 kg joka on yhden arkipäivän tarve alihankintana valmistettavien makeisten eräkoosta (yhteensä 6000kg). Hukkaa arvioitiin syntyvän noin prosentti luokkaa, koska valmistusvirheitä ei juuri tapahdu ja käyttökelvoton aines muodostuu lähinnä astioihin kiinnijäävistä massanrippeistä. Vaihto aika uuteen laatuun on 15 minuutin luokkaa.

Makeisten valutapahtumassa oletetaan siis koneen lyövän 17 priikkaa minuutissa eräkoon ollessa 900g/prikka. Tarve on siis 1333 priikkaa vuorokaudessa. Hukkaa syntyy muutaman priikan verran vuorokaudessa. Näkemäni perusteella tämä on noin kahden prosentti luokkaa. Uusien asetusten syöttämiseen valukoneelle menee noin 15 mi-

nuuttia. Täysin uuden makeismuotin luonti on selostettu aiemmin tässä opinnäytetyössä ja sillä ei tässä kohtaa ole edes vaikutusta, koska tällaiset työt hoidetaan yrityksessä tuotantoprosessin ulkopuolella.

Makeisten kuivaamisen määreenä on ollut kelatiinimakeinen, joka kuivuu jatkokäsittelykelpoiseksi vuorokaudessa. Tästäkin on variaatioita kuten mainittua, mutta tällä ajalla saadaan määriteltyä tähän kuvaukseen paras keskiarvo.

Sokerointiin tai vaihtoehtoisesti vahaukseen joutuvat siis kaikki tuotantoprosessissa valmistuvat makeiset. Näille on sama tahtiaika ja lähestulkoon sama käsittelyaika, joten ne on käsitelty tässä yhtenä osiona. Tässä osiossa ei synny hukkaa, koska kauppoihin soveltumattomista makeisista saadaan II-laadun tuotetta myytäväksi tehtaanmyymälään.

Pakkauksessa on laskettu ajat ja pakkauskoot sen mukaan, että pakataan pusseihin (á 180 g) makeisia. Näitä makeispusseja mahtuu yhteen laatikkoon 21 kappaletta. Laatikkoita mahtuu yhdelle euro-lavalle 48 kappaletta. Näin muodostuu tässä laskelmassa käytetty eräkoko (180kg). Hukkaa syntyy, jos makeisia putoaa lattialle tai joutuu muutoin epähygieenisiin olosuhteisiin. Hukka on noin prosentin luokkaa.

Lähtetäminen mittarina on käytetty Tilaaaja-asiakkaan noutokäytäntöä. Tämä tarkoittaa noin 6000kg:n erän noutamista sen valmistuttua. Jos tehtaan kapasiteetti on 5000–8000 kiloa viikossa (Enkvist 2013, 5), on tuo määrä varsin realistinen ja tavaralle on hyvin varastotilaa. Muissa toimituksissa keskusliikkeille ja kauppoille toimitetaan mahdollisesti pienempiäkin eräiä aina perjantaisin.

Tuotantoprosessissa materiaalin hukkan lisäksi syntyy pakostakin myös aikaan perustuvaa hukkaa. Karkkimaailman tapauksessa tämä ei ole prosessin kannalta kovinkaan merkityksellistä, koska esimerkiksi massan valmistuttua se siirtyy viiveettä valukoneelle ja päätyy sitä kautta suoraan tuotantoon. Suurin ajallista hukkaa aiheuttava vaihe on jo aiemmin tässä opinnäytetyössä mainittu makeisten kuivatus, jota ei nykyresursseilla ole mahdollista nopeuttaa. Tämän vaiheen jälkeen ajanhukkaa syntyy oikeastaan enää valmiiden makeisten varastoinnista, jonka läpimenoajan pitkittäminenkin on tässä vaiheessa melko toisarvoista.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

5.1 Johtopäätöksiä

Yrityksen tuotanto oli jo saatu melko hyvin toimimaan, jos asiaa tarkastellaan nykyisen tuotantomäärän näkökulmasta. Lisäksi tuli huomattua, miten hyvää taustatyötä on tehty tuotantoa suunniteltaessa/rakennettaessa, koska asiat ovat hyvällä mallilla, vaikka liiketoiminta on vielä melko tuoretta.

Toimitusjohtaja Heikkosella tiedettiin olevan paljon kokemusta Lean-järjestelmästä aiemmista työpaikoistaan. Häneltä saatiin paljon neuvoja käytännön tason hyödyistä ja ongelmista omakohtaisten esimerkkien ja kokemusten kautta. Vaikka Heikkonen ei täysin ollutkaan vakuuttunut Leani:n käyttämisestä karkkimailman toimintamallina, pystyttiin silti osoittamaan, että yrityksen nykyinen tuotantoprosessi on jo niin lähellä Leanin yksiosaisen virtauksen vaatimuksia, että hyvinkin pienellä viilaamisella voitaisiin saada aikaan todella hyviä tuloksia. Ja vaikka Lean ei loppujen lopuksi olisikaan se viimeinen vaihtoehto, niin sen tuomia hyötyjä voitaisiin tässä vaiheessa testata, koska yleensä Leanin käyttöönotto voi osoittautua todella monimutkaiseksi prosessiksi. Tästä johtuen useimmat tämän kokoluokan pidempään toimineet yritykset joutuvat karttamaan näin suurta riskiä, joten Karkkimailma Oy:llä katsotaan olevan tässä kohtaa sellainen etulyöntiasema, jolla todennäköisesti saavutetaan todellista kilpailuetua muihin yrityksiin nähden.

Henkilökunta saataisiin täyttämään Lean-tuotannon vaatimukset jo likimain nykyisellä osaamisellaankin, koska yrityksessä toimitaan melko pienellä henkilömäärällä, jolloin esimerkiksi sairastapauksien vuoksi muun henkilökunnan halutaan jo nyt mukautumaan hyvinkin joustavasti muuttuviin tilanteisiin. Kun henkilökunta ylittää johtoa myöten on omaksunut toimintatavat ja mallit he pystyvät hyvään laadunvalvontaan ja voivat näin ennaltaehkäistä mahdollisia virheitä ja pystyvät torjumaan Lean:in kannalta oleellista hukkaa.

Arvovirtakuvauksen aikana saatiin selvitettyä paljon asioita tuotteen läpimenoajoista, joista tarkennuksia pystytään lukemaan arvovirtakuvauksesta. (Kuvio 7.)

Tuotannossa tiedetään tapahtuvan paljon asioita, joiden kulkuun yrityksessä ei pystytä paljoakaan vaikuttamaan, koska esimerkiksi tuotteiden kuivumista ei pystytä järkevin investoinnein nopeuttamaan. Tämä liittyy juuri aikaan perustuvan hukan poistamiseen.

Toteutuksessa saatiin laadittua niin kattava arvovirtakuvaus, kuin kerätyllä aineistolla oli mahdollista, mutta huomioitavaa on se, että yrityksen tuotantoprosessi elää todella paljon sen mukaan, mitä makeislaatua milloinkin valmistetaan. Arvovirtaan vaikuttavat asiat pystyttiin kuitenkin selvittämään melko tehokkaasti, koska tuotantoprosessi ei poikennut kuitenkaan erityisen radikaalisti erilaatuisten makeisten välillä.

Karkkimaailman tapauksessa varastot ovat yksi suurimmista muutoksen kohteista, jos halutaan pyrkiä täysveriseen Leaniin, mutta varastojen pitämiseen on yrityksellä suuret intressit ja niitä nimenomaan halutaan pitää, jotta pystytään pitämään aina yllä toimitusvalmiutta. Karkkimaailman tapauksessa varastot katsotaan tarpeelliseksi, koska tiloille ei ole muutakaan käyttöä tällä hetkellä ja makeiset eivät pääse nykyisillä varastointiajoilla vanhenemaan ja näin ollen ne pystytään aina myymään täydellä hinnalla.

Aluksi ajateltiin, että laatujohtamisesta saataisiin paljon hyviä palasia yrityksen käyttöön, mutta laatuongelmat eivät osoittautuneet Karkkimaailman huolista suurimmiksi, koska epäkurantti tuote tunnistetaan helposti ja pystytään myymään tarvittaessa II-laadun tuotteena vielä kohtuullisen käypään hintaan.

Supply Chain Managementia on viimeaikoina paljon käytetty yritysten liiketoimintojen tehostamisessa, koska nykyaikaisen informaatiovirran hyödyntäminen on tuonut lukuisia mahdollisuuksia toimitusketjujen ja arvon tehostamiseen. Karkkimaailmasakin löydettiin tuotannosuunnittelussa monia asioita, joita pystyttäisiin ehkä parantamaan, jolloin saataisiin tuotantoeriä optimoitua entistä tehokkaammiksi.

Rinnakkaissuunnittelua ei otettu tässä opinnäytetyössä kovinkaan merkittäväksi vaihtoehdoksi, koska Lean:in katsottiin ajavan siitä ohi niin monella saralla. (Siksi siitä on kerrottu niin paljon enemmän.)

Tämän kappaleen sisältö pystytään tiivistämään seuraaviin avainkohtiin:

- Toimitusjohtajan Lean-osaamista siirretään työntekijöille
- Käytetään mahdollisuus yrittää Lean:iä pienellä panostuksella
- Muokataan vain niitä asioita, joihin resurssit riittävät
- Nyt valmistunutta arvovirtakuvausta voidaan modifioida tarvittaessa
- Toistaiseksi voidaan pitää varastoja, mutta pyritään niistä eroon
- Toimitusketjunhallinnan mahdollisuuksia tulisi selvittää

5.2 Suosituksia ja tulevaisuuden näkemyksiä

Alalla toimivien isojen yritysten volyymeihin Karkkimaailmalla tuskin on vielä pitkiin aikoihin mahdollisuuksia. Yrityksen onkin siis keskityttävä toimimaan omilla vahvuuksillaan, joita ovat juuri paikallisuus, tuotteiden nopea räätälöitävyys asiakkaan tarpeisiin. Huomioitavaa on myös, että silti pitäisi pystyä kilpailemaan myös hintojen avulla, koska suomalainen asiakas ostaa helposti sitä, mikä myydään hänelle edullisimmalla hinnalla. Uudet sopimukset keskusliikkeiden kanssa luovat Karkkimaailman tuotteiden brändiä vahvemmaksi ja tuovat sen lähemmäksi kuluttajia, jolloin kasvua varmasti on odotettavissa.

Yrityksessä on monia asioita, jotka ovat vielä todella aikaisessa kehitysvaiheessa, johtuen pääosin niiden toisarvoisuudesta. Aika tulee osoittamaan, mitä kannattaa lähteä kehittämään.

Esimerkiksi valumuottien pesu tapahtuu varastotiloissa täysin satunnaisella otannalla, jolloin riski käyttää tuotannossa huonosti puhdistettua kaukaloa on olemassa. Tämä aiheuttaa sen, että tuote ei vastaa toivottua, vaan se joudutaan joko hylkäämään tai sen laatuluokitusta joudutaan muuttamaan. Lisäksi työvaihe sitoo yhden henkilön työpanoksen kokonaisuudessaan toiminnan ajaksi ja kaukaloiden kuivaus paineilmal-

la on hyvinkin alkukantainen ratkaisu. Tämän ongelman ratkaisemiseksi tulisi mielestäni laatia ainakin alustava laskelma tehokkaamman linjaston rakentamiseksi yrityksen tiloihin.

Lisäksi omanlaisensa ongelman tuo makeismassan määrän käsioptimointi valuprikkaan. Tällä hetkellä ammattitaitoa on niin paljon, että pystytään käyttämään sitä tarvittaessa tähänkin toimintaan, mutta uskoisin, että vapautuneille resursseille olisi yrityksessä parempaa käyttöä, jos massan annostelu jokaiseen uutuuteen saataisiin jollain lailla automatisoitua.

5.3 Toteutuksen arviointi

Toteutuksessa onnistuttiin löytämään kohtuullisen hyvät perustelut siitä, miksi juuri Lean-menetelmä saatettaisiin pystyä muokkaamaan täysin Karkkimaailma Oy:lle räätälöidyksi kokonaisuudeksi. Tämä pystyttiin myös perustelemaan asianmukaisesti. Myös yrityksen tuotantoprosessi saatiin avattua niin, että arvovirtakuvaus pystyttiin laatimaan. Tästä iso kiitos osoitetaan yrityksen osaavan henkilökunnan suuntaan. Arvioimalla Lean:in vahvuuksia oli mahdollista heti huomata muutamia seikkoja, joita tulee vielä pystyä parantamaan tulevaisuudessa, jotta tuotanto saadaan optimoitua nykytilaan ja ennen kaikkea saadaan toivotun kasvun tapahtuessa nostettua tuotannon tehokkuus sellaiselle tasolle, mitä kulloinkin vaaditaan.

Haastetta löytyi, kuten jo mainittua, tiedon keräämiseen liittyvissä asioissa. Muutama vuoden kuluessa Suomessakin tiedostetaan vielä nykyistäkin enemmän Lean-menetelmän hyötyjä ja haittoja, jolloin asian tiimoilta on luultavammin kirjoitettu, jo hieman kriittisempiäkin teoksia. Nykyään Lean:iä kritisoivat ja arvostelevat kirjoitukset, ovat toistaiseksi sijoittuneet internetin syövereihin. Lisäksi huomattiin aika-tilojen sovittamisen olevan välillä vaikeaa, mutta hyvällä informaationkululla saatiin haasteellisimmatkin asiat lopulta valmiiksi.

Työssä ei välttämättä onnistuttu luomaan arvoiltaan täysin aukotonta arvovirtakuvausta, koska käyttöön ei saatu kaikkia mahdollisia mittareita ja muutenkin vain yhden kuvauksen laatiminen, niin että saataisiin kaikki tuotantovariaatiot katettua, osoittau-

tui todella haasteelliseksi. Lisäksi huomattiin, että aiempi kokemus arvovirtakuvauksen laatimisesta olisi tuonut selvää ammattimaisuutta lopputulokseen, johon nyt ei saatu välttämättä niin tarkkoja arvoja, mitä olisi ollut mahdollista saada paremmalla kokemuksella.

Kaikki tulokset, jotka nyt saatiin aikaan, ovat kuitenkin luotettavia, vaikka eivät yksityiskohtaisuudessaan aina nousseetkaan toivotulle tasolle. Tämä mahdollistaa hyvän pohjan, jos tarvitaan vielä kattavampaa kuvausta. Tämä tuskin osoittautuu tässä kohdalla vielä tarpeelliseksi, mutta tulevaisuuden visioita hahmotettaessa saatetaan tarvita enemmän tietoja, joiden keräämisessä tästä opinnäytetyöstä on mahdollista löytää paljonkin apua.

Tämän työn hyödyt ovat siis konkreettisia ja voidaan varmasti sanoa, että tästä työstä on tilaajayritykselle hyötyä sekä nyt, että tulevaisuudessa. Koska yrityksessä ei koskaan ole tällaista kuvausta laadittu, on selvää että näin kattavan selvityksen merkitys tulee olemaan merkityksellinen, kun lähdetään viemään yritystä eteenpäin kohti tulevaisuutta.

Mielestäni Lean-menetelmästä löytämäni teesit sopivat karkkimaailman tyyppiseen yritykseen hienosti, ja mielestäni vertailemalla Leanin teoreettisia hyötyjä suhteessa Karkkimaailma Oy:n nykyisiin prosesseihin on helppoa olla samaa mieltä kanssani.

5.4 Mahdollisia jatkotutkimuskohteita

Yrityksen on totta kai mahdollista laatia lukemattomia arvovirtakuvauksia eri makeislaaduille niiden vaatimien tuotantoedellytysten pohjalta. Arvovirtakuvauksen perusmittarit ovat kuitenkin juuri ne samat, joita tässäkin opinnäytetyössä on käytetty. Lisäksi kannattaisi määritellä esimerkiksi ostoprosessit loogisemmiksi, jolloin laskelmista on mahdollista laatia huomattavasti tarkemmiksi. Lisäksi joitakin prosessin osia pitää vielä uudistaa radikaalisti (makeisprikkojen pesu, tulevaisuudessa mahdollisesti laajennettavat kuivaushuoneet). Pitää kuitenkin muistaa, että yritys on nuori ja vielä kovaa vauhtia kehittyvä organisaatio. Kaikkia muutoksia ei edes välttämättä ole järkevää lähteä toteuttamaan liian nopealla aikataululla, vaan antaa tulevaisuuden

viitoittaa tietä ja antaa käytännön osoittaa toimivimmat ratkaisut yrityksen kehittämiseksi.

LÄHTEET

Enqvist, L. 2013. Uusi makeistehdas pyrkii tuotteineen keskusliikkeiden valikoimiin. Turun Sanomat 11.9.2014, 5.

GembaWalkabout www-sivut. 2011. Viitattu 8.8.2013.
<http://gembawalkabout.tumblr.com/post/9499963196/who-drew-the-first-value-stream-map>

Heikkonen, T. 2013 Toimitusjohtaja, Karkkimaailma Oy. Kaarina. Haastattelu 6.8.2013. Haastattelijana Tommi Saarinen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Heikkonen, T. 2013 Toimitusjohtaja, Karkkimaailma Oy. Kaarina. Haastattelu 7.10.2013. Haastattelijana Tommi Saarinen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Heikkonen, T. 2013 Toimitusjohtaja, Karkkimaailma Oy. Kaarina. Puhelinhaastattelu 8.11.2013. Haastattelijana Tommi Saarinen. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Karrus, K. E. 2005. Logistiikka. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Konsultointi Laaksoharju www-sivut. 2013. Viitattu 27.9.2013.
<http://www.laaksoharju.fi/lean-on-hukan-poistamista>

Liker, J. K. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi.

Moisio, J. 2007. Lean-management : Maalaisjärkeä prosessien kehittämiseen. Viitattu 30.8.2013.
http://www.ims.fi/sites/default/files/article_attachments/Lean_Management_Maalaisjarkea_prosessien_kehittamiseen..pdf

Moisio, J. 2011. Arvovirran kuvaamisesta kehittämistyökaluihin. Viitattu 30.10.2013.
http://www.ims.fi/sites/default/files/article_attachments/21103_Artikkeli_Arvovirran%20kuvaamisesta%20ja%20kehitt%C3%A4misty%C3%B6kaluista_0.pdf

Mäkelä, T., Mäntynen, J. & Vanhatalo, J. 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampere: TTY-paino.

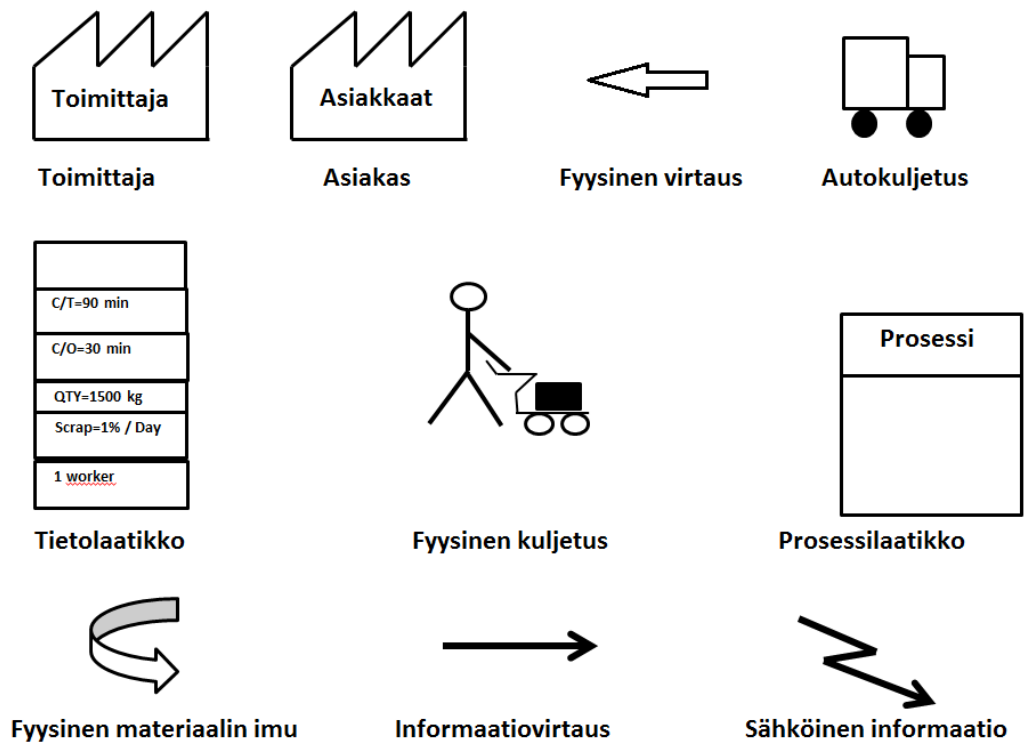
Rother, M. 2011. Toyota Kata. Helsinki: Readme.fi.

Tarkkala, M. 2013. Lean-toimintatapa. Viitattu 11.11.2013.
https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/a35a00110/luennot/A35A00110_luento_17_-_kalvot.pdf

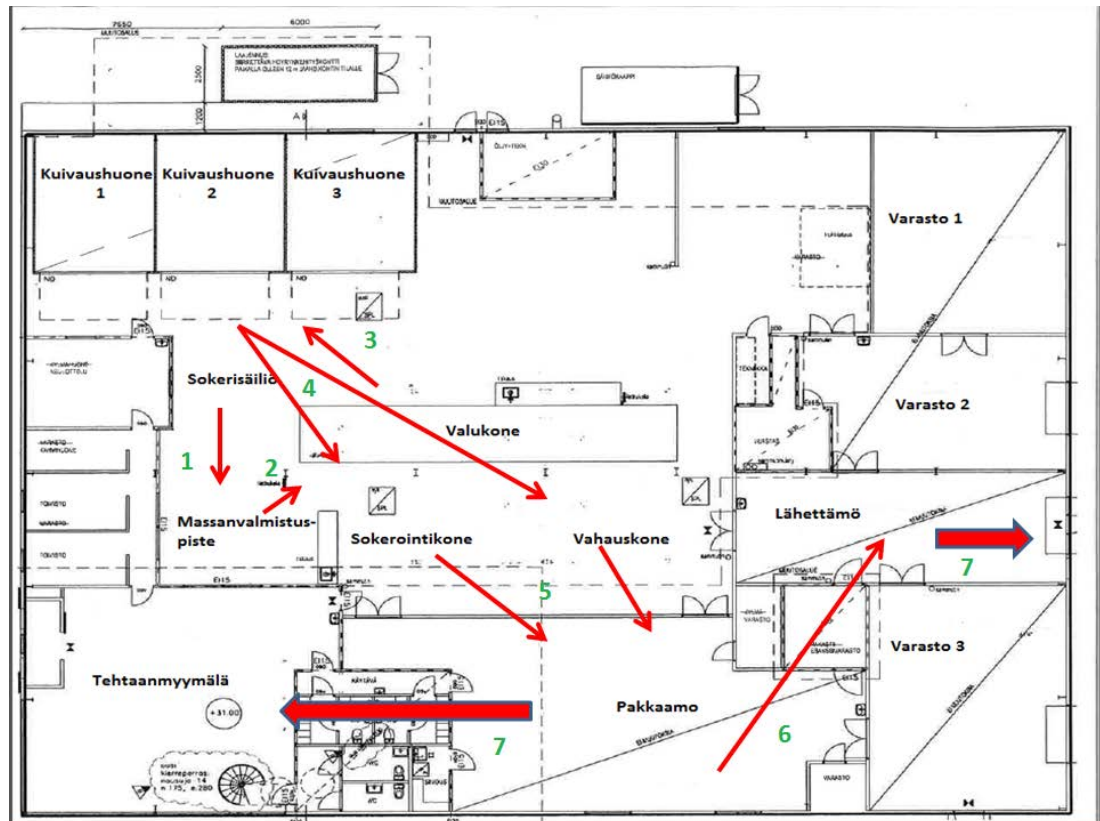
Tuominen, K. 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. Helsinki: Readme.fi.

Virtuaali amk:n www-sivut. 2006. Viitattu 3.9.2013.
<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/0303012/1106227851022/1106577077518/1107020129145/1149533442477.html>

Väisänen, J. 2013. VSM (Value Stream Mapping) – Arvovirtakuvaus. Viitattu 2.9.2013. <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>



Liite 1. Arvovirran kuvaussymboleja (Moisio 2011)



Liite 2. Yrityksen pohjapiirros