LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Kauppatieteellinen tiedekunta
Hankintojen johtaminen

# Kustannusten ja ajan sitoutuminen tuotteeseen elintarviketeollisuuden arvoverkostossa

Tutkielman aihe on hyväksytty kauppatieteiden osaston osastoneuvostossa 22.8.2007

| | |
|---|---|
| Työn tarkastajat | professori Veli-Matti Virolainen |
| | tutkijaopettaja Jukka Hallikas |
| Työn ohjaaja | professori Veli-Matti Virolainen |

Kouvolassa 23.11.2007

Tuomas Kansikas
Torniomäentie 36 F
45200 Kouvola
p. 044-5394582

**TIIVISTELMÄ**


| | |
|---|---|
| Tekijä: | Tuomas Kansikas |
| Tutkielman nimi: | Kustannusten ja ajan sitoutuminen tuotteeseen elintarviketeollisuuden arvoverkostossa |
| Tiedekunta: | Kauppatieteellinen tiedekunta |
| Pääaine: | Hankintojen johtaminen |
| Vuosi: | 2007 |
| Pro gradu -tutkielma: | Lappeenrannan teknillinen yliopisto.<br>102 sivua, 11 kuvaa, 7 taulukkoa ja 1 liite. |
| Tarkastajat: | professori Veli-Matti Virolainen ja<br>tutkijaopettaja Jukka Hallikas |
| Hakusanat: | Value Stream Mapping, Supply Chain Time and Cost Mapping, Lean Management, arvoverkosto, elintarviketeollisuus |
| Keywords: | Value Stream Mapping, Supply Chain Time and Cost Mapping, Lean Management, value net, food industry |



Tämä pro gradu -tutkielma käsittelee kustannusten ja ajan analysointia elintarviketeollisuuden arvoverkostossa. Teoriaosuuden kantavia käsitteitä ovat arvoverkosto, Lean Management -ideologia, Value Stream Mapping ja Supply Chain Time and Cost Mapping. Tutkimus toteutetaan case -tutkimuksena, ja siinä on piirteitä niin kvalitatiivisesta kuin kvantitatiivisesta tutkimusasetelmasta. Teoriaosuuden lähteinä on käytetty tieteellisissä julkaisuissa ilmestyneitä journal -artikkeleita sekä alan kirjallisuutta. Tutkimus liittyy olennaisena osana Elintarviketeollisuuden Uudistuva Liiketoiminta -projektiin ja antaa tätä kautta kontekstin muille tutkimuksille sekä konkreettisen esimerkin kyseisestä arvoverkostosta.

Empiirisen osan case-yrityksinä ovat Saarioinen Oy, Tuoretie Oy ja Ruokakesko Oy. Analyysin kohteena on Liha-Saarioisten valmistama karjalanpiirakka-tuoteryhmä. Konkreettisena tutkimustuloksena on karjalanpiirakan prosessikuvaus koko arvoketjun matkalta, kustannuskertymä, aikaperusteinen analyysi ja kustannus–aika-kuvaaja. Lisäksi arvoketjun matkalla tehdyistä haastatteluista on kerätty kehitysehdotuksia sekä samalla etsitty hukkatoimintoja. Tuloksista voi tehdä sen johtopäätöksen, että karjalanpiirakka on tyypillinen elintarvike, jonka kustannuksista suurin osa on raaka-aineita ja tuotannon työtä. Aikaa arvoketjussa kuluu eniten kaupan hyllyllä. Organisaatioiden yhteistyöllä aikaa ja sitä kautta kustannuksia olisi kuitenkin mahdollisuus vielä karsia.

## ABSTRACT


| | |
|---|---|
| Author: | Tuomas Kansikas |
| Title: | How costs and time adhere to the product in the value net of food industry |
| Faculty: | School of Business |
| Major | **Supply Management** |
| Year: | 2007 |
| Master´s Thesis: | Lappeenranta University of Technology. 102 pages, 11 figures, 7 tables and 1 appendix. |
| Examiners: | Professor Veli-Matti Virolainen and researcher teacher Jukka Hallikas |
| Keywords: | Value Stream Mapping, Supply Chain Time and Cost Mapping, Lean Management, value net, food industry |
| Hakusanat: | Value Stream Mapping, Supply Chain Time and Cost Mapping, Lean Management, arvoverkosto, elintarviketeollisuus |



This Master Thesis analyses costs and time in the value net of food industry. The main concepts of this study are value net, Lean Management -ideology, Value Stream Mapping and Supply Chain Time and Cost Mapping. This research is a case study, and it contains both qualitative and quantitative features. The references of the theory part are from scientific journals and literature. The research is part of the undergoing business project of food industry, and it gives a context to other studies in the project. In addition, this study gives a concrete example of the project.

The case companies dealt in the empirical part are Saarioinen Oy, Tuoretie Oy and Ruokakesko Oy. The empirical part analyses the value chain of the Karelian pasty product group manufactured by Liha-Saarioinen Oy. The concrete results of this study are a process map of the product, an accumulation of costs, a time-based analyse and a cost-time-grid. Furthermore, this study includes development ideas of the people who work every day with the value chain. The aim of the interviews was to find waste actions. The conclusion made from the results is that Karelian pasty is a very typical food product, and the biggest costs for producing it are raw materials and the immediate costs of labour. The Time-Based Process Map shows that time scale in the food industry is very short and the product spends the longest time in the grocery. With cooperation between the organisations, it would still be possible to cut the costs and make the timescale shorter.

## ALKUSANAT

Kiitän ETU-projektissa mukana olevia organisaatioita ja siellä työskenteleviä ihmisiä, joita haastateltiin tutkimusta varten tai muuten antoivat mahdollisuuden tutkimuksen valmistumiselle. Suuret kiitokset kuuluvat myös ohjaajalleni ja tarkastajalleni professori Veli-Matti Virolaiselle. Kiitän myös muita ETU-projektin tutkijoita neuvoista ja mielipiteistä.

Erittäin suuret kiitokset tukemisesta, kannustamisesta, oikolukemisesta tulostamisesta ja kaikesta muusta kuuluvat Minnalle, isälleni, äidilleni, siskolleni ja veljelleni. Kiitän myös työnantajaani, siitä että opiskeluni oli mahdollista sekä opiskelukavereitani kaikista mieleenpainuvista vuosista.

Kouvolassa 23.11.2007

Tuomas Kansikas

**SISÄLLYSLUETTELO**

**1 JOHDANTO ..... 1**

1.1 Tutkimuksen taustaa ja aikaisemmat tutkimukset ..... 2
1.2 Tutkimusongelmat ..... 4
1.3 Tutkimusmenetelmät ..... 5
1.4 Tutkimuksen viitekehys ja rakenne ..... 7
1.5 Tutkimuksen rajaus ..... 10

**2 VALUE STREAM MAPPING ..... 12**

2.1 Toimitusketjusta arvoverkostoon ..... 12
*2.1.1 Arvon tuottaminen* ..... 12
*2.1.2 Toimitus- ja arvoketju* ..... 13
*2.1.3 Arvoverkosto* ..... 15
*2.1.4 Arvoketjun ja strategian yhteys* ..... 17
2.2 Taustalla oleva Lean-filosofia ..... 18
2.3 VSM:n teoreettinen määritelmä ..... 20
2.4 VSM:n hyödyt organisaatiolle ..... 22
2.5 Hukkaa aiheuttavat toiminnot ..... 23
2.6 VSM:n työkalut ..... 25
2.7 VSM:n prosessi ..... 27
*2.7.1 Tuoteryhmän valinta* ..... 28
*2.7.2 Prosessin mallintaminen ja nykytilan arviointi* ..... 28
*2.7.3 Tulevaisuuden tavoitetilan hahmottaminen* ..... 29
*2.7.4 Toimenpiteiden implementoiminen* ..... 30
2.8 VSM:lle esitetty kritiikki ..... 31

**3 KUSTANNUKSET JA AIKA ARVOKETJUSSA ..... 35**

3.1 Kustannukset näkyviksi ..... 35
*3.1.1 Strateginen kustannusjohtaminen* ..... 36
*3.1.2 Arvoketjun kustannusten laskemisen menetelmät* ..... 37
*3.1.3 Kustannuslajit* ..... 40
*3.1.4 Perinteisestä sisäisestä laskennasta toimintolaskentaan* ..... 41
*3.1.5 Kustannuslaskennan tulevaisuuden haasteita* ..... 42
3.2 Aikanäkökulma arvoketjuun ..... 44
*3.2.1 Aikaperusteinen prosessikuvaus* ..... 44
*3.2.2 Ajan säästämisen keinot* ..... 45
3.3 Supply Chain Time and Cost Mapping ..... 46
*3.3.1 SCTCM-prosessi* ..... 48
*3.3.2 Kustannukset SCTCM-projektissa* ..... 50
*3.3.3 Ajan hallinta SCTCM-projektissa* ..... 51
*3.3.4 Kustannus–aika-analyysi SCTCM-projektissa* ..... 52

**4 CASE-ELINTARVIKETEOLLISUUS ..... 55**

4.1 Tutkimukseen osallistuvat yritykset ..... 56
*4.1.1 Liha-Saarioinen Oy* ..... 57
*4.1.2 Saarioisten Keskuslähettämö Oy* ..... 58
*4.1.3 Ruokakesko Oy* ..... 58
*4.1.4 Tuoretie Oy* ..... 59
4.2 Karjalanpiirakka-tuoteryhmä ..... 59
*4.2.1 Raaka-aineet* ..... 60
*4.2.2 Tuotantoluvut* ..... 62
4.3 Prosessi arvon tuottamiseksi asiakkaalle ..... 64
*4.3.1 Tuotanto* ..... 65
*4.3.2 Lähtölogistiikka* ..... 66
*4.3.3 Kuljetus ja terminaalikäsittely* ..... 67
*4.3.4 Vähittäiskauppa* ..... 68
4.4 Kustannusanalyysi ..... 69
4.5 Aika-analyysi ..... 73
4.6 Kustannus–aika-profiili ..... 77
4.7 Karjalanpiirakan arvoketjun kehittämishaasteet ..... 79
*4.7.1 Raaka-aineiden tilaamisen kehittämiskohdat* ..... 79
*4.7.2 Tuotannon kehittämiskohdat* ..... 80
*4.7.3 Lähtölogistiikan kehittämiskohdat* ..... 81
*4.7.4 Kuljetuksen ja terminaalitoiminnan kehittämiskohdat* ..... 83
*4.7.5 Vähittäiskaupan kehittämiskohdat* ..... 84

**5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSIA ..... 88**

**LÄHDELUETTELO ..... 95**

LIITTEET

**KUVALUETTELO**

Kuva 1. Tutkimuksen viitekehys. ..... 8
Kuva 2. Porterin arvoketju. ..... 14
Kuva 3. Arvoa luovan verkoston malli. ..... 16
Kuva 4. SCTCM:n sijoittuminen teoriakenttään. ..... 47
Kuva 5. SCTCM-prosessi. ..... 49
Kuva 6. Kustannus–aika-profiili. ..... 53
Kuva 7. Tutkimuksen osapuolet. ..... 57
Kuva 8. Karjalanpiirakan prosessikaavio. ..... 65
Kuva 9. Karjalanpiirakan kustannuskertymä. ..... 73
Kuva 10. Karjalanpiirakan Time Based Process Map. ..... 77
Kuva 11. Karjalanpiirakan kustannus–aika-profiili. ..... 78

**TAULUKKOLUETTELO**

Taulukko 1. Tutkimuksen tärkeimmät teorialähteet. ..... 9
Taulukko 2. Karjalanpiirakan raaka-aineet ja niiden toimittajat. ..... 61
Taulukko 3. VK-piirakoiden tuotanto Liha-Saarioinen Oy:ssä. ..... 63
Taulukko 4. Piirakoiden pakkausinformaatiota. ..... 63
Taulukko 5. Karjalanpiirakan kustannusten jakautuminen..... 69
Taulukko 6. Ajan jakautuminen eri toiminnoille..... 74
Taulukko 7. Karjalanpiirakan arvoketjun kehittämispotentiaali..... 86

# 1 JOHDANTO

*”Me olemme Lean Enterprise Istitutessa tutkineet satoja arvoketjuja viimeisen kymmenen vuoden aikana, emmekä ole törmänneet yhteenkään ketjuun, jota ei voisi edelleen kehittää – emmekä odota sellaista löytyvän tulevaisuudessakaan”.* (Womack 2006, 156)

Tämä tutkijan vastaus kuvaa hyvin sitä liiketoimintaympäristöä, missä nykyisin ollaan. Yrityksen on pystyttävä kehittämään itseään jatkuvasti, jotta se selviäisi yhä kovenevassa kilpailuympäristössä. Arvoketjun kokonaisvaltainen kehittäminen onnistuu, vain jos ketjuun osallistuvilla yrityksillä on siihen motivaatiota. Tällaisten motivaatiotekijöiden havaitsemisen haasteeseen tämä pro gradu -tutkielma pyrkii vastaamaan. Arvoketjua tutkitaan kahden eri suureen avulla, jotka ovat kustannukset ja aika.

Kustannukset ja aika on järkevää kytkeä samaan tutkimukseen, sillä niiden välillä on selkeä yhteys. Kustannusten mittaaminen on aina ollut tärkeä asia yrityksissä, mutta menetelmät ja painotukset ovat vaihdelleet. Kustannuksista tekee tärkeän elementin se, että sillä on suora yhteys yrityksen nettotulokseen. Arvoketjuun kuuluu yleensä useita yrityksiä, jotka yrittävät maksimoida oman organisaation tuoton kaikin keinoin. Tällainen ajattelu on yleistä, mutta usein liian kapeakatseista. Yritysten pitäisi nähdä laajempia kokonaisuuksia niin, että nämä organisaatiot yhdessä kilpailevat muita arvoketjuja tai verkostoja vastaan. Tästä syystä yhteistyön merkitys korostuu tulevaisuudessa. Järjestelmästä, joka tuottaa loppuasiakkaalle arvoa, voidaan puhua toimitusketjuna, arvoketjuna tai arvoverkostona. Viimeksi mainittu tarkoittaa viimeisintä ja kehittyneintä versiota tuottaa arvoa asiakkaalle.

Organisaatioiden kehitystoimien tulisi kohdistua yksittäisten yrityksen sijasta koko arvoketjuun, niin että koko ketju hyötyisi niistä. Tämä on kuitenkin helpommin sanottu kuin tehty, sillä esimerkiksi organisaatioiden

kokoluokka, strategia ja neuvotteluvoima poikkeavat toisistaan niin, että yhteistyö saattaa olla haasteellista. Kehitystoimilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa kustannustehokkuuden kehittämistä esimerkiksi aikaa säästämällä. Onnistuessaan tällainen koko arvoketjun yhteistyö kehittyy arvoverkostoksi, joka luo arvoa niin loppuasiakkaille kuin osallisena oleville organisaatioillekin.

Suomalaisen elintarviketeollisuuden tutkimus on erittäin tärkeää siitä syystä, että se pysyisi yhä kovenevassa ja kansainvälistyvässä kilpailussa mukana. Viime vuosina on tuntunut siltä, että tällaisen tärkeän perusteollisuuden tutkimus on jäänyt kaiken ICT-sektorin tutkimuksen varjoon. Tällä tutkimuksella osaltaan halutaan olla mukana kehittämässä suomalaisen elintarviketeollisuuden kilpailukykyä.

## 1.1 Tutkimuksen taustaa ja aikaisemmat tutkimukset

Taustatekijät, jotka mahdollistavat tämän tutkimuksen, ovat Elintarviketeollisuuden Uudistuva Liiketoiminta -projekti ja sen yritysosapuolet. ETU-projekti on kaksivuotinen elintarviketeollisuuden tutkimusprojekti, joka alkoi vuonna 2006 ja loppuu alkuvuodesta 2008. Projektin toteuttajina ovat Tampereen yliopisto ja Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Yritysosapuolina mukana ovat Saarioinen Oy, Ruokakesko Oy, Myllyn Paras Oy ja Wihuri Oy Wipak. Projektin virallinen tavoite on *”tunnistaa mahdollisuuksia prosessien tehostamiseen ja kysynnän ennakoinnin parantamiseen elintarviketeollisuuden arvoverkostossa”.* Tämä päätavoite jakautuu edelleen neljään alatavoitteeseen, joita ovat 1) arvoverkostojen kuvaaminen, 2) markkinamuutosten ennakoiminen, 3) kehitysmahdollisuuksien tunnistaminen ja 4) mallien, mittareiden ja viimeaikaisen tieteellisen tiedon tuottaminen. Projektiin valmistuu tai on jo valmistunut useita graduja, yritysraportteja ja tieteellisiä artikkeleita.

Kustannus- ja aika-analyysin tekemiseen löytyi kiinnostusta niin ETU-projektin tutkijoiden piirissä kuin case-yrityksissäkin. ETU-projektin tutkijat halusivat saada numeerista informaatiota arvoketjusta ja samalla kytkeä projektin eri tutkimuksia yhteen. Toisaalta aiheeseen löytyi kiinnostusta myös elintarviketeollisuuden yrityskentästä, joka halusi tietoa siitä miten arvoketjun kustannukset ja hyödyt jakautuvat ketjun sisällä. Ilman yritysten halukkuutta saada tätä tietoa, tutkimus ei olisi ollut mahdollinen. Kustannusten ja ajan tutkiminen tarjoaa kontekstin muihin ETU-tutkimuksiin ja antaa käytännön kvalitatiivista ja kvantitatiivista informaatiota arvoketjusta. Muissa ETU-tutkimuksissa keskitytään näiden case-yritysten väliseen kumppanuusteoriaan, niiden markkinaorientaation tutkimiseen ja koko tämän arvoketjun tai -verkon teoreettiseen tarkasteluun. Muut tutkimukset ovat lähtökohtaisesti hieman enemmän strategisen tason tarkasteluja, kun taas tämä kustannusten ja ajan tutkimus tarjoaa konkreettisen ja käytännönläheisen lähestymiskannan arvoverkostoon.

Samantyylistä kustannuksien ja ajan tutkimista on tehty laajalti globaalissa yrityskentässä ja usealla eri tavalla. Tässä tutkimuksessa teoriaa aletaan rakentaa Lean-tuotannon pohjalta, josta edetään yhteen arvoketjun kehittämisen työkaluista nimeltä Value Stream Mapping. VSM-näkökulmassa keskitytään nimenomaan kustannuksien seurantaan, joka johtaa teoriatarkastelun yrityksen strategiseen kustannusjohtamiseen (Strategic Cost Management) ja aika-analyysiin arvoketjussa. Viimeisimpänä ja tärkeimpänä teorianäkökulmana on Supply Chain Time and Cost Mapping (SCTCM). Se on englantilaisten, Cranfieldin ja Warwickin yliopistojen vuonna 2004 kehittämä kustannusten ja ajan tutkimisen työkalu. Työkalu kehitettiin elintarviketeollisuuden käyttöön Success-projektissa, jota voisi verrata tämän tutkimuksen taustalla olevaa ETU-projektiin. Tässä yhteydessä resurssit ovat hieman pienemmät kuin Success-projektissa, mutta periaate on samansuuntainen. Empiirisessä osassa käytetään SCTCM-työkalua, ja sitä sovelletaan suomalaiseen elintarviketeollisuuteen.

## 1.2 Tutkimusongelmat

Tutkimusongelmat jaetaan yhteen pääongelmaan ja kahteen alaongelmaan. Tutkimuksen pääongelma etsii vastauksia seuraavaan kysymykseen:

*Miten ja missä vaiheessa kustannukset ja aika kiinnittyvät arvoverkoston yritysten välisessä tuotteiden virrassa?*

Tarkemmin sanottuna tutkimuksen pääongelma tarkoittaa kustannuskertymän laatimista yhden tuotteen osalta, aina alkutuotannosta vähittäiskaupan hyllylle asti. Tätä kautta saadaan selkeä graafinen esitys siitä, missä kohdin arvoketjua kustannukset syntyvät ja näin edelleen, miten kehittämistoimenpiteet voidaan kohdistaa tarkasti oikeaan kohtaan. Juuri toiminnan kehittämiseen, tämä tutkimus pyrkii antamaan oman kontribuutionsa. Olennaista tutkimuksessa on myös se, että tarkastelu tapahtuu useamman yrityksen kautta, jolloin arvoketju saadaan mukaan mahdollisimman kattavasti. Usein yritykset tarkastelevat arvoketjua vain oman yrityksensä näkökulmasta, jolloin asiat ja kehittämistoimet nähdään liian suppeasti. Kustannuskertymää käsitellessä tulee tehdä karkea jako välittömiin ja välillisiin kustannuksiin. Tutkimuksen resursseista johtuen tarkasteluun otetaan mukaan ainoastaan välittömät kustannukset.

Tutkimuksen ensimmäisenä alaongelmana on mahdollisen yritysten välisen *yhteistyön avulla saatavien kustannussäästöjen selvittäminen* ja yhteistyömotiivien tarjoaminen arvoverkoston yrityksille. Tämä liittyy kiinteästi edellä esiteltyyn pääongelmaan, joka oli kustannuskertymän muodostaminen. Kun erään tuotteen arvoketjua tarkastellaan ulkopuolelta, voidaan nähdä selkeä kokonaisuus. Tähän kokonaisuuden hahmottamiseen kätkeytyy tutkimuksen yrityksille tuottama arvo. Kokonaiskuvan avulla nähdään arvoketjun kehittämisen painopisteet ja samalla motivoidutaan tekemään yhteistyötä ketjussa, eli solmimaan partnership-tyyppisiä suhteita yritysten välille. On huomattava, että kun

kaikki arvoketjun yritykset sitoutuvat kehittämiseen, tulee myös kehittämistoimien hyödyt jakaa yritysten kesken. Yhteistyön vastakohtana on pahimmillaan yritysten toimiminen yksilöinä ja toistensa kilpailijoina, mikä johtaa osaoptimointiin ja näin ollen kaikille ketjun osapuolille huonoon tulokseen. Tähän ongelmaan liittyvät empiirisen osan haastatteluissa saatujen kehitysideoiden julkituominen. Näiden ideoiden avulla saadaan tärkeää informaation vaihtoa eri organisaatiotasojen välillä.

Toisena alaongelmana on *aika-aspektin yhdistäminen* kustannustietouteen, ja sitä kautta kustannus–aika-profiilin muodostaminen. Kustannukset ja aika liittyvät keskeisesti toisiinsa. Yleensä ajan lisääminen lisää myös arvoketjun kustannuksia, mutta kuinka paljon? Tähän kysymykseen antaa vastauksen nimenomaan kustannus–aika-profiili, josta näkee tuotteen etenemisen graafisesti. Kustannusten ja ajan yhteys ei siis ole lineaarinen.

## 1.3 Tutkimusmenetelmät

Tässä yhteydessä tutkimusmenetelmillä tarkoitetaan kokonaisuutta, jonka muodostavat tutkimuksen strategia, metodi, tarkoitusperä ja aineistonkeruumenetelmät. Tutkimuksen kohteena on suomalaisen elintarviketeollisuuden arvoverkoston tuote. Tavoitteena on kuvata ja näyttää kehityskohteita tuotteen arvon tuotannosta.

Kyseessä olevan tutkimuksen strategiana on tapaustutkimus eli toisin sanottuna case-tutkimus, joka tutkii ja kuvailee yksittäistä prosessia yhteydessä ympäristöönsä. (Hirsjärvi et al. 1997, 129) Case-tutkimus soveltuu strategiaksi parhaiten silloin, kun tutkimuskysymyksinä ovat miksi ja kuinka? Case-tutkimuksen strategiassa tutkitaan tapahtumaisillaan olevaa ilmiötä ja tutkittavassa kohteessa pyritään olemaan kiinteästi mukana. (Yin 2002, 12) Tapaustutkimuksessa aineiston ei tarvitse välttämättä olla kvalitatiivisessa muodossa vaan on hyväksyttävää, että siinä on mukana myös numeerista tietoa. (Uusitalo 2001, 75)

Metodilla tarkoitetaan sääntöjen ohjaamaa menettelytapaa, jolla etsitään tietoa ja pyritään ratkaisemaan tutkimusongelmat (Hirsjärvi et al. 1997, 173). Tässä tutkimuksessa käytetään empiirisen osan metodina haastatteluja ja toisaalta yrityksistä saatavaa kvantitatiivista dataa. Tärkein tiedonkeruuninstrumentti on ihminen, eli järkevintä oli tehdä puolistrukturoituja haastatteluja arvoketjun eri osissa. Puolistrukturoiduista haastatteluista käytetään myös nimitystä teemahaastattelut ja niistä saatu tieto on pääasiassa kvalitatiivisessa muodossa. Haastatteluissa on ennalta tehdyt kysymykset, mutta niihin vastaaminen on vapaata ja kysymyksiä voi myös laatia lisää keskustelun edetessä. (Koskinen et al. 2005, 104) Näitä haastatteluja tehtiin tässä tutkimuksessa yhteensä yhdeksän.

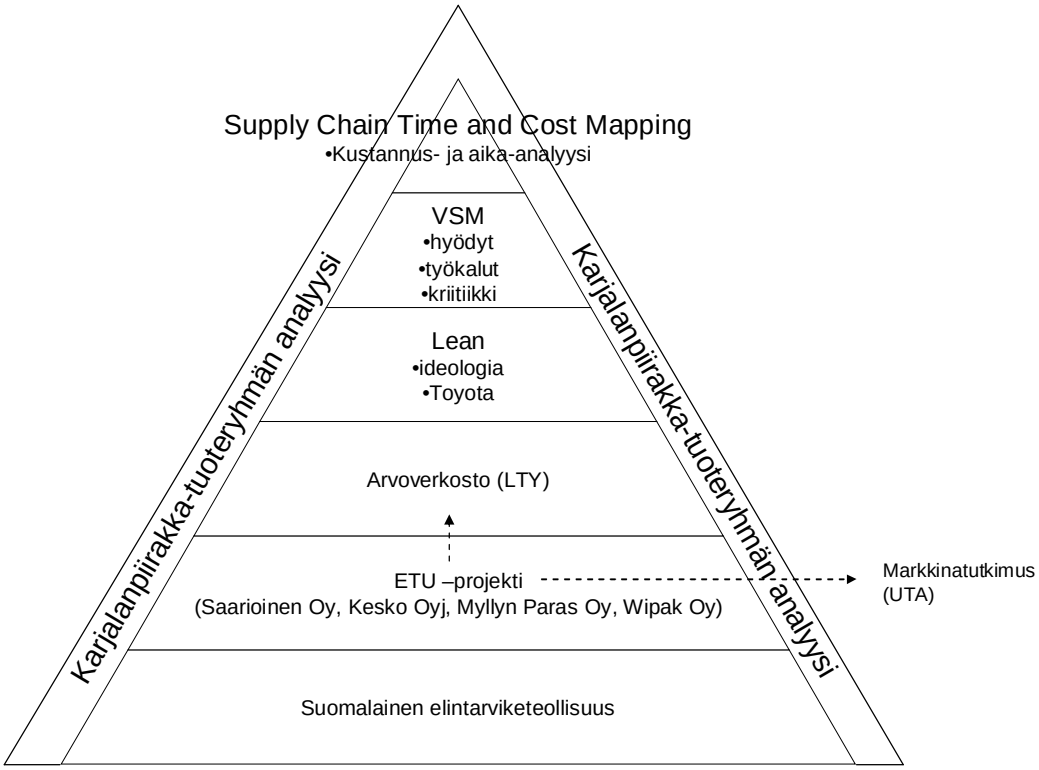
Tarkoitusperiltään tutkimus on kartoittava. Se tarkoittaa sitä, että tutkimuskohteesta pyritään ensin selvittämään, mitä siellä tapahtuu ja tätä kautta pyritään löytämään uusia näkökulmia ja hypoteeseja ilmiöiden tarkasteluun (Hirsjärvi et al. 1997, 129). Kartoituksella tarkoitetaan käytännössä tuotteen arvoketjun kuvaamista ja sen tutkimista.

Kartoittava tutkimusasetelma johtaa siihen, että tutkimuksessa käytetään kvalitatiivista tutkimusotetta ja aineistonkeruumenetelmää. Sillä pyritään todellisen elämän ja ilmiöiden kuvaamiseen kokonaisvaltaisesti, kuten tässä yhteydessä tapahtuu tuotteen arvoketjun osalta. (Hirsjärvi et al. 1997, 155) Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineisto on kirjallisessa muodossa (Eskola & Suoranta 2003, 15). Tutkimukseen on kuitenkin otettu mukaan numeerisia aineistoja, joita haastattelujen yhteydessä on saatu selville. Tästä voi tehdä päätelmän, että tutkimuksessa on siis sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia piirteitä. Edellä todettiin että tämä on tapaustutkimukselle tyypillistä. Kvalitatiiviselle tutkimusotteelle ominaisesti tässä tutkimuksessa käytetään induktiivista analyysia, eli tutkimuksen tulisi paljastaa uusia ilmiöitä, eikä vain testata hypoteeseja. Tutkimukseen osallistuvat ihmiset näyttävät, mikä on tärkeää informaatiota eikä tutkija itse tee siitä päätelmiä. (Hirsjärvi et al. 1997, 155).

Erilaisten aineistojen mukaan ottaminen ja muiden ETU-projektin tutkimusten valmistuminen tuo arvoketjuun hyvän triangulaation, eli tutkimuskohdetta tutkitaan eri menetelmin ja useista näkökulmista. Yksi case-tutkimuksen kantavista periaatteista on se, että siinä tulisi käyttää useita menetelmiä tiedon keräämiseksi (Yin 2002, 97). Kyseessä on nimenomaan aineistotriangulaatio eli tutkittavasta kohteesta, joka tässä tapauksessa on arvoketju, pyritään saamaan mahdollisimman kattava ja totuudenmukainen kuva yhdistelemällä kvalitatiivista ja kvantitatiivista aineistoa. (Eskola & Suoranta 2003, 69)

## 1.4 Tutkimuksen viitekehys ja rakenne

Tutkielma koostuu teoreettisesta ja empiirisestä osasta. Tutkimuksen teoriaosassa kerrotaan kustannusten laskemisen kehityksestä tähän päivään asti, ja toisaalta käsitellään sitä, miten arvoketjussa käytetty aika on yhteydessä kustannuksiin. Työn empiirisessä osassa nämä teoriat sovelletaan käytäntöön. Empiirisen osan konkreettisena tuloksena ovat arvoketjun toimintojen prosessikuvaus, kustannuskertymä, aikakertymä ja kustannus–aika-profiili. Viitekehys havainnollistetaan kuvassa 1, jonka jälkeen esitellään kappaleiden sisältö tarkemmin.




**Kuva 1.** Tutkimuksen viitekehys.

Teoria- ja empiriaosan yhteys toisiinsa ja toimintaympäristöön yleisesti näkyy kuvassa 1, jossa esitetään tutkimuksen viitekehys lähtien isoista kokonaisuuksista kohti yksityiskohtia. Jokainen käsitelty teoria luo pohjaa empiiriselle osalle, joka on kuitenkin tutkimuksen tärkein anti.

Pääluvussa kaksi aloitetaan teoreettisen viitekehyksen luominen määrittelemällä toimitusketju ja sen kehitys kohti arvoverkostoa. Tästä edetään esittelemään Lean-tuotantofilosofiaa ja yhtä sen arvoketjun kehittämisen työkalua nimeltä Value Stream Mapping. Ensimmäisenä tälle työkalulle annetaan tarkka määritelmä, jonka jälkeen pohditaan sen hyödyllisyyttä organisaatioille. VSM:n tarkoituksena on poistaa hukkaa arvoketjusta ja tästä syystä on tärkeää määritellä, mitä hukka on. Tähän kysymykseen vastataan luvussa kaksi. Samassa luvussa esitellään

lyhyesti myös VSM:n työkaluja ja käydään läpi viitteellinen prosessi, jota VSM:ia käyttävä yritys voi seurata.

Kolmannessa pääluvussa tarkennetaan arvoketjun kehittämisen tarkastelua kustannuksiin ja aikaan. Ensiksi käsitellään kustannukset yleisenä ilmiönä, jonka jälkeen niitä tarkastellaan yksityiskohtaisemmin. Kustannuksia käsitellään strategisina tekijöinä ja niitä lajitellaan eri kategorioihin. Samalla tavalla edetään myös aikatekijän tarkastelussa. Luvun lopuksi esitellään työn tärkein teoriatyökalu eli Supply Chain Time and Cost Mapping. Siinä kustannusten ja ajan tutkiminen yhdistyvät arvoketjun kokonaisvaltaiseen kehittämiseen. Teoriaosuus on kerätty laajalti alan kirjallisuudesta ja journal-artikkeleista. Näiden teorioiden tärkeimmät kehittäjät ovat havainnollistettu taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Tutkimuksen tärkeimmät teorialähteet.

| | **Lean** | **Arvoketju / verkosto** | **VSM** | **Kustannus analyysi** | **Aika-analyysi** | **SCTCM** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Toyota,<br>Shingo,<br>Ohno | x | | | | | |
| Porter,<br>Parolini,<br>Bovet / Martha | | x | | | | |
| Rother / Shook,<br>Womack,<br>Hines / Rich | | | x | | | |
| Shank / Govindarajan,<br>Cooper / Slagmulder,<br>Otley,<br>Whicker / Bernon / Templar / Mena | | | | x | | |
| Stalk / Hout,<br>Whicker / Bernon / Templar / Mena | | | | | x | |
| Whicker / Bernon / Templar / Mena | | | | | | x |

Taulukossa 1. nimettyjen tutkijoiden teokset ovat kuuluisimpia niistä teorialähteistä, joita tässä tutkimuksessa on käytetty, mutta muidenkaan tutkijoiden aiheeseen antamaa kontribuutiota ei tule väheksyä.

Teoriaosuudessa on pyritty kuvaamaan teorialähteitä mahdollisimman monipuolisesti, tarkoittaen usean eri lähteen käyttöä.

Neljännessä luvussa edetään tutkimuksen empiirisiin tutkimustuloksiin. Siinä esitellään lyhyesti tutkimukseen osallistuvat yritykset ja analysoitava tuote. Käsiteltäviä asioita ovat tuotteen tuotantoprosessi, kustannusanalyysi ja aika-analyysi. Lopuksi kustannukset ja aika yhdistetään ja tuloksena on kustannus–aika-profiili aivan kuten SCTCM-teoria opastaa. Viimeiseksi luvussa käsitellään vielä tutkimuksessa havaittuja arvoketjun epäkohtia ja hävikin aiheuttajia sekä niiden eliminoimiseen tähtääviä kehitysideoita.

Viides luku on varattu johtopäätöksille ja yhteenvedolle. Siellä tiivistetään lyhyesti tutkimustulokset ja kerrotaan allekirjoittaneen omia pohdintoja aiheesta.

## 1.5 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus rajataan tarkasti, niin teorian, kuin empirian osalta. Teoriaosuus rajataan koskemaan teorioita, jotka ovat arvoverkosto, Lean Management -filosofia, Value Stream Mapping, strateginen kustannusjohtaminen ja Supply Chain Time and Cost Mapping. Varsinainen työkalu, jota tässä yhteydessä käytetään, on edellä mainittu SCTCM, joka voidaan luokitella yhdeksi VSM:n sovelluksista. Tutkimuksessa erityinen painoarvo on hukkatuotannon havaitsemisella ja sen eliminoimisella. Keinot tähän löydetään haastatteluilla, joita tehdään eri kohdissa arvoketjua ja samalla kerätään talteen ja yhdistetään näiden alan ammattilaisten kehitysehdotuksia.

Tutkimuksen empiirinen osa rajataan puolestaan koskemaan kolmea organisaatiota, joita ovat Saarioinen Oy, Tuoretie Oy ja Ruokakesko Oy. Tutkimuksen tuotteena on karjalanpiirakka-tuoteryhmä. Kustannusten kerryttäminen aloitetaan Liha-Saarioisten raaka-ainevarastosta eteenpäin

aina K-Supermarketin hyllylle. Tämä arvoketjun pituutta koskeva rajaus tehdään siitä syystä, että karjalanpiirakassa raaka-aineita on 16 ja näiden kaikkien seuraaminen aina niiden valmistukseen asti, ei ole näillä resursseilla mahdollista, eikä tarkoituksenmukaistakaan. Kustannuksista otetaan mukaan vain välittömät kustannukset. Myös tässä kohtaa resurssit ja tarkoituksenmukaisuus ratkaisivat sen, kuinka laaja analyysista tulee. Välillisten, eli yleiskustannusten, kuten myynnin ja markkinoinnin ja niin edelleen, vyöryttäminen toimintolaskennan avulla ensin toiminnoille ja sitten tuotteelle olisi näiden resurssien vallitessa haasteellista ja samalla siitä saatava hyöty olisi kyseenalainen. Pelkkien välittömien kustannusten ottaminen analyysiin mukaan antaa tarpeeksi informaatiota ”ison kuvan” luomiseen. Tietysti analyysi tehdään tarkoilla luvuilla, mutta olennaisinta on, että arvoketjun organisaatiot saavat yleiskuvan siitä, mitä koko ketjussa tapahtuu ja miten sitä voidaan kehittää.

Aika-analyysi rajataan koskemaan ainoastaan karjalanpiirakka-tuoteryhmää. Myös se analyysi alkaa siitä, kun raaka-aineet otetaan Liha-Saarioisilla tuotantoon ja päättyy siihen, kun asiakas ostaa tuotteen vähittäiskaupasta. Aikaa ei jaeta tässä tutkimuksessa arvoa tuottavaan ja arvoa tuottamattomaan aikaan, sillä näiden aikojen erottelu nopeasyklisessä elintarvikeliiketoiminnassa olisi erittäin haasteellista. Aikalaskelmat ovat arvoketjussa työskentelevien henkilöiden subjektiivinen näkemys ja niiden kohdalla ei mennä sekuntien tasolle, vaan analyysi suoritetaan tuntien perusteella.

# 2 VALUE STREAM MAPPING

Tässä pääluvussa käsitellään Value Stream Mapping:ia teoreettisella tasolla. Sitä ei voi kuvata ilman muutamia taustakäsitteitä, kuten arvoverkostoa ja Lean-tuotantoa. Kun nämä taustakäsitteet ovat käsitelty luvun alussa, siirrytään syvemmälle VSM-teoriaan. Kappaleen loppuosassa käydään läpi VSM-työkalut, VSM:n hyödyllisyys, VSM:n prosessi ja hukkaa aiheuttavat toiminnot, joita arvoverkostossa pyritään vähentämään. Lopuksi tätä työkalua tarkastellaan vielä kriittisestä näkökulmasta.

## 2.1 Toimitusketjusta arvoverkostoon

Termien toimitusketju, arvoketju ja arvoverkosto käyttö menee yleensä hieman sekaisin. Periaatteessa kyse on samasta asiasta, mutta hieman eri painotuksin. Jokainen näistä termeistä kuvaa eri kehitysvaiheessa olevaa ketjua. Edelleen on paljon yrityksiä, joiden toimitusketju on kaukana arvoverkostosta. Verkosto on kuitenkin viimeisin kehitysvaihe tässä teoriasuunnassa. Seuraavaksi esitellään käsitteet arvo, toimitus- ja arvoketju sekä arvoverkosto. Luvun lopuksi arvoketju kytketään yrityksen strategia-ajatteluun. Yleisnimitys niin toimitus- ja arvoketjulle kuin arvoverkostollekin on Value Creating System (VCS). Samaa ilmiötä pyritään vain kuvaamaan hieman eri painotuksin. Yrityksen on tuotettava sellaista arvoa, josta asiakas haluaa maksaa. (Parolini 1999, 69)

### *2.1.1 Arvon tuottaminen*

Mitä arvo lopulta on? Sitä pyritään tuottamaan arvoketjussa ja kaikki toiminta pyörii sen ympärillä. Tuotteilla on erilaista arvoa ketjun eri jäsenille, mutta ratkaisevaa on se arvo, jonka loppuasiakas kokee. Vain arvon kautta saadaan taloudellista tuottoa arvoketjulle. Gregory ja Rawling (1997) ovat määritelleet arvon seuraavalla tavalla:

”*Arvo on tuotteen tai palvelun ominaisuus, josta loppuasiakas välittää ja on valmis maksamaan*”

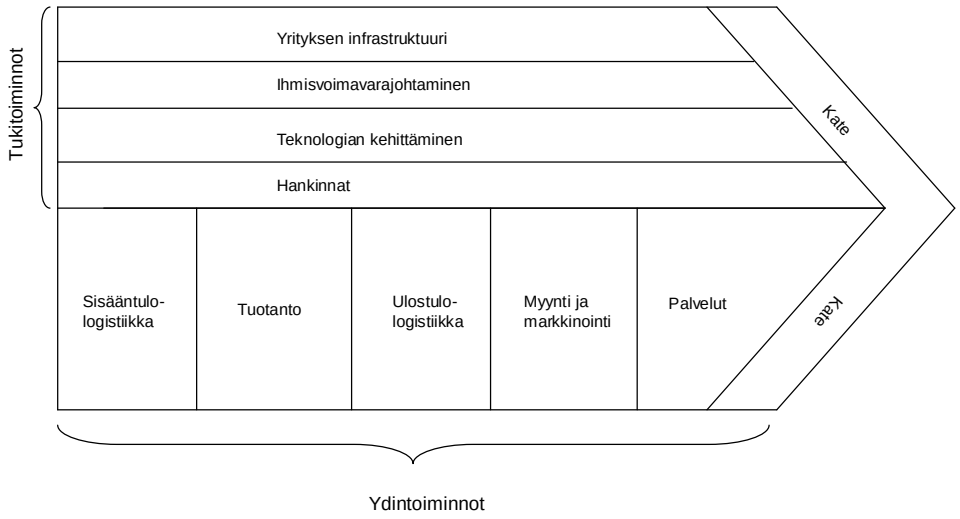
Arvoketjussa voi nähdä arvon eri tavalla riippuen siitä, mikä oma rooli on ketjussa. Esimerkiksi tuotteesta tai palvelusta saatava hinta on tuotetun arvon mittari niille organisaatioille, jotka ovat ketjussa mukana. Asiakas puolestaan määrittää tuotteen arvon sillä perusteella, kuinka paljon hyötyä hän siitä saa. Tämä asiakkaan kokema arvo on usein suurempi kuin myyntihinta, sillä muutoinhan kauppaa ei tapahtuisi. Kirjallisuudessa puhutaan usein nettoarvosta, jolla tarkoitetaan kustannusten ja asiakkaan kokeman subjektiivisen arvon erotusta. Myyntihinta jää näiden suureiden välille. (Parolini 1999, 108)

### *2.1.2 Toimitus- ja arvoketju*

Riippumatta siitä, mitä nimitystä käytetään, on tärkeä, että jotenkin pystytään kuvaamaan tuotteen eteneminen alkutuotannosta loppuasiakkaalle. Tästä käytetään nimitystä toimitus- tai arvoketju (supply chain / value stream / value chain). Se pitää sisällään kaikki toiminnot, joita yrityksen tulee tehdä, jotta tuote tai palvelu on asiakkaalla. (Kennedy et al. 2005, 32)

Näiden eri termien selittämisen osalta tarkastelu tulee aloittaa toimitusketjusta. Toimitusketju tarkoittaa prosessia, jossa tuote kulkee eri vaiheiden kautta asiakkaalle. Tämä käsitys on lähtöisin 1960- ja 1970-luvuilta. Silloin toimitusketjut olivat vertikaalisia ja organisaatioiden suhteet perustuivat win-lose -ajatukseen. (Al-Mudimigh et al. 2004, 309) Michael Porter esitteli vuonna 1985 arvoketjumallin, jossa seurattiin sitä toimintojen sarjaa, joka yrityksessä tapahtuu alkutuotannosta aina loppuasiakkaalle asti. Jokaista tuotetta täytyy suunnitella, valmistaa, markkinoida, toimittaa ja tukea. (ks. kuva 2) (Porter 1985, 54) Ajatus on sama kuin toimitusketjussa, mutta enää tuotetta ei vain viety asiakkaan luo, vaan

asiakkaalle pyrittiin tuottamaan arvoa. Porterin ajatuksilla oli kaksi merkittävää havaintoa. Hän nosti materiaalien hallinnan ja arvon tuottamisen strategisiksi käsitteiksi yritysjohtajien silmissä. Toisaalta hän toi asiakkaan arvoketjun tärkeimmäksi lenkiksi (Hines 1993, 13).




**Kuva 2.** Porterin arvoketju (Porter 1985, 55).

Kuvassa 2 näkyvä toimitus- tai arvoketju ei enää nykyisessä muuttuvassa liiketoimintaympäristössä tarjoa kilpailuetua muihin ketjuihin ja verkostoihin verrattuna. Esimerkkinä voisi mainita suomalaisen elintarviketeollisuuden, joka on muuttanut ajatteluaan vertikaalisesta toimitus- tai arvoketjusta dynaamisen arvoverkoston suuntaan. (Ahtonen 2007, 4)

Arvoketjusta voidaan sanoa, että se on samalla enemmän ja vähemmän, kuin mitä määritelmä kertoo. Enemmän se on siltä osin, että mitenkään tutkijat eivät saa kaikkea tietoa irti arvoketjusta ja pakostakin sinne jää tutkimatonta tietoa. Paljon vähemmän se on puolestaan sen takia, että organisaatiot tekevät arvoketjun ympärillä paljon ylimääräistä työtä ja kuluttavat aivan turhaan niukkoja resursseja. (Kennedy et al. 2005, 32)

Seuraavassa luvussa esitellään kehittynein arvontuotantotapa eli arvoverkosto.

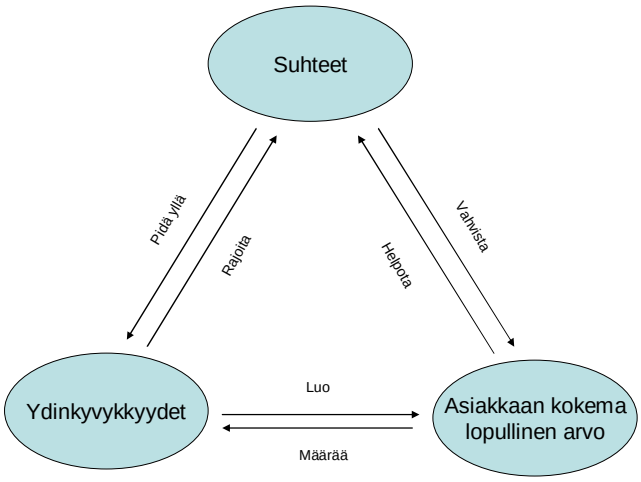
### *2.1.3 Arvoverkosto*

Vertikaalisesta toimitusketjusta on tultu pitkä matka eteenpäin ja nykyään toimitusketjun sijaan puhutaan arvoverkostoista. Arvoverkosto on organisaatioiden välinen dynaaminen verkko, joka pysyy yhdessä partnership-suhteiden avulla. Arvoverkosto luo arvoa kaikille sen osapuolille. Tärkeää arvoverkostolle on asiakasorientaatio ja nopea informaation ja tuotteiden kulku. Yritykset toimivat nykyään muuttuvassa toimintaympäristössä ja niiden tulee olla valmiita muuttumaan mukana. Jokainen yritys on nykyään riippuvainen muista sidosryhmistä. Jos sidosryhmät tekevät yhteistyötä ja näkevät yhteisen asiakkaan, voidaan niitä kutsua arvoverkostoksi. Yritys voi kuulua useisiin eri arvoverkostoihin. (Bovet & Martha 2000, 22-23)

Arvoverkoston toiminnot jaotellaan hieman eri tavalla, kuin miten Porter jaotteli ne 1980-luvulla arvoketjun osalta. Parolini (1999) jaottelee toiminnot ulkoisiin, tuki- ja realisointitoimintoihin. Yrityksen ulkoisia toimintoja ovat esimerkiksi ostotoiminta, myynti tai sopimusten tekeminen. Tukitoimintoja puolestaan ovat esimerkiksi tuotekehitys, HRM, markkinointi ja infrastruktuurin kehittäminen. Realisoivia toimintoja ovat tuotanto, laaduntarkkailu, kuljetus, varastointi ja tuotetta tukevat palvelut.

Kompleksisen toimintaympäristön johdosta yritykselle ei enää riitä, että seurataan tärkeimmän kilpailijan toimia. Nykyään täytyy seurata kilpailijan takana olevaa verkostoa. Kuten edellä mainittiin, verkostoon kuuluu useita organisaatioita. Sen lisäksi, että verkosto pitää sisällään organisaatioita, se koostuu myös yritysten ydinkyvykkyyksistä, yritysten välisistä suhteista ja loppuasiakkaan kokemasta arvosta (ks. kuva 3). Verkoston ydinkyvykkyydet muodostavat yhdessä asiakkaan kokeman arvon. Tämä onnistuu ainoastaan säilyttämällä ja luomalla hyvät suhteet eri

organisaatioihin. Arvoverkosto pysyy koossa ainoastaan näiden suhteiden välityksellä. (Kothandaraman & Wilson 2001, 384)




**Kuva 3.** Arvoa luovan verkoston malli (Kothandaraman & Wilson 2001, 384).

Arvoverkostoa hyödyntävällä yrityksellä on viisi ominaispiirrettä. Ensinnäkin se on *asiakasorientoitunut*. Toiseksi se on *halukas tekemään yhteistyötä* useiden toimijoiden kesken. Kolmanneksi sen on oltava *responsiivinen,* eli sen pitää pystyä uusiutumaan ja toimimaan joustavasti. Neljänneksi tällainen yritys tarvitsee nopeasti *virtaavia prosesseja*. Viimeinen näille yrityksille ominainen piirre on nykyaikaisen *teknologian käyttö* kaikessa toiminnassa. (Bovet & Martha 2000, 22-23)

Arvoverkostoja voidaan myös luokitella niille ominaisten piirteiden mukaan. Arvoverkko voi olla vertikaalinen, horisontaalinen tai multidimensionaalinen. Vertikaalinen arvoverkosto tarkoittaa vertikaalista eli pystysuoraa yhteistyötä niin toimittajaverkoston kuin asiakaspään kanssa. Tällöin kyseessä on usein hyvin integroitu arvoketju. Horisontaalinen arvoverkosto puolestaan käsittää erilaiset allianssit samassa asemassa olevin organisaatioiden kanssa. Tällaisia alliansseja voi syntyä kilpailutilanteesta, tuotekehitystarpeesta tai markkinointitarpeesta johtuen tai resursseihin pääsyn takia. Kolmas

arvoverkon malli oli multidemensionaalinen verkko, joka kattaa piirteitä molemmista edellisistä malleista. Tällainen verkko voi olla kompleksinen ja muutenkin hajanainen. (Möller et al. 2002, 1277)

Verkostojen ja ketjujen laajuudessa on huomattavia eroja. Maskell ja Baggaly (2004) ovat kehittäneet kokemukseen perustuen suuntaa antavan säännön, että arvoketjuun kuuluvien ihmisten määrän tulisi olla 25-150 välillä. Muuten ketjun hallinta vaikeutuu.

#### *2.1.4 Arvoketjun ja strategian yhteys*

Arvoketjulla on aina strategia, jolla se luo arvoa asiakkaalle ja pärjää näin kilpailussa muiden yritysten kanssa. Perinteiset strategiavaihtoehdot ovat olleet Porterin (1985) laatimat kustannusjohtajuus, differointi tai fokusointi. Toinen tunnettu strategiajaottelu on Miles ja Snow:n (1978) puolustaja-, etsijä-, analysoija- ja reagoija-strategia. Vaikka nämä ovat alun perin laadittu yhden yrityksen strategiaksi, ne voidaan yhtä hyvin käsittää myös yhden arvoketjun strategiaksi.

Toimitus- tai arvoketjussa on tärkeää, että yritys osaa sijoittua oikeaan paikkaan oikealla strategialla. Arvon tuottaminen asiakkaalle on koko ketjun tavoite, johon tarvitaan useita eri organisaatioita ja kompetensseja. Arvoketjulle on erittäin tärkeää, että yrityksen kompetenssit ja asiakkaat ovat yhteydessä toisiinsa. Toisin sanoen yrityksellä tarvitsee olla jotain annettavaa asiakkaalle. (Walters & Lancaster 2000, 161)

Arvoketjulla on koko ajan kaksi tavoitetta, jotka vaikuttavat merkitsevästi tuotteen hinnoitteluun. Ensinnäkin arvoketju yrittää kehittää tuotettansa tai palveluansa niin, että asiakas haluaa ostaa sitä yhä enemmän hinnasta huolimatta. Toisaalta arvoketjun jatkuva ajatus on karsia kustannuksia ja sitä kautta vaikuttaa tuotteesta tai palvelusta saatavaan katteeseen. (Dumond 2000,1063)

## 2.2 Taustalla oleva Lean-filosofia

Toisen maailmansodan jälkeen Japanissa oli kova pula niin materiaali-, finanssi- kuin työvoimaresursseistakin. Nämä olot auttoivat uuden tuotantoideologian syntymiseen, joka vaikuttaa monissa yrityksissä vahvana nykyään ja varmasti tulevaisuudessakin. Tämän ideologian nimi on Lean-tuotanto. Tuon aikakauden vahvat teollisuusjohtajat Kiichiro Toyoda, Shigeo Shingo ja Taiichi Ohno kehittivät uuden prosessimaisen tuotantomuodon, joka tunnetaan Lean Manufacturingin lisäksi myös nimellä Toyota Production System. Kaiken tämän pääideana on hukkatuotannon poistaminen, mikä tarkoittaa että rahaa, aikaa ja materiaaleja tulisi säästä niin paljon kuin mahdollista (Abdulmalek et al. 2006, 224; Welmer 2005, 37). Kantavina ajatuksina ovat myös tuotteiden jakaminen tuoteperheisiin ja kaikkien varastojen vähentäminen. (Lovelle 2001, 28) Lean-tuotannon voi määritellä seuraavasti (Faust 2003, 67):

*”Lean-tuotanto on liiketoiminta- ja tuotantofilosofia, joka lyhentää aikaa tuotteen tilaamisesta sen toimitukseen, eliminoimalla hukkaa laitteiden käytössä, työntekijäresursseissa ja materiaaleissa, jotta tuloksena olisi laadukas tuote ja siitä saataisiin voittoa”*

Lean-tuotanto on laajasti käytössä yrityksissä ympäri maailman. Konsulttiyritys AberdeenGroup teki tutkimuksen vuonna 2006, jonka mukaan yli 90 prosenttia maailman tuotantoyrityksistä oli heidän johtajiensa mukaansa ottanut Lean-työkaluja käyttöön. AberdeenGroupin tutkimuksien mukaan kuitenkin vain 18 prosenttia yrityksistä oli kokonaisuudessaan toteuttanut Lean-filosofiaa. Lean on siis niin laajasti käytössä markkinoilla, että pelkästään sillä ei enää kilpailuetua saada. Nykyään kilpailu käydään arvoketjujen välillä ja kaikilla on jo tiedossa Leanin periaatteet. Silti se on tärkeä ajatusmalli tuotannossa, mutta pelkästään se ei riitä. (Reese 2006, 23)

Oikeanlainen Lean-tuotanto ei yritä optimoida vain yhden yrityksen tuotantoa. Sen tulisi kattaa koko arvoketju. Vain näin saadaan hukka poistumaan ketjusta. Tällöin olisi tärkeää jakaa saavutettu hyöty kaikkien arvoketjun osapuolten kesken. Ongelmana ei useinkaan ole, etteikö tätä tiedostettaisi, vaan asian tekee vaikeaksi arvoketjun osapuolten suuri lukumäärä. On erittäin vaikea saada kaikkia organisaatioita toimimaan yhden filosofian mukaan. (Reese 2006, 27; Kennedy et al. 2005, 33) On tietysti selvää, että toisiin toimintaympäristöihin Lean-tuotanto sopii paremmin kuin toisiin. Kokemus on opettanut, että Lean ei sovi massatuotantoon niin hyvin kuin tilausohjautuvaan modifioituun tuotantoon. Monista ennakkokäsityksistä huolimatta Lean-tuotantofilosofian implementoiminen ei vaadi suuria alkuinvestointeja. Enimmäkseen tarvitaan ajattelutavan muutosta organisaatioissa. (Faust 2003, 68)

Yleisesti japanilaisessa tuotantoyrityksessä on paljon eroja länsimaiseen vastaavaan. Ensinnäkin heidän toimittajamääränsä on huomattavasti pienempiä kuin länsiyritysten. Toisaalta japanilasten toimittajaverkko on monikerroksinen. Tällä tarkoitetaan sitä, että yrityksellä on päätoimittajat joilla on omat toimittajat ja niin edelleen. Kolmantena erona länsimaiseen yritykseen, japanilaisten toimittajat ottavat erittäin aikaisessa vaiheessa osaa tuotekehitykseen. Neljänneksi japanilaisyrityksen toimittajille on asetettu tiukat tavoitteet, joihin heidän tulisi pyrkiä. (van Weele 2002, 139)

Kun puhutaan klassisista Lean-työkaluista, mainitaan yleensä *solutuotanto*. Prosessi on tällöin jaoteltu osiin, joita hoitavat pienet, muutaman työtekijän solut. Näin resurssit saadaan paremmin käyttöön. (Abdulmalek et al. 2006, 224) Toinen työkalu on *JIT -tuotanto*, jossa kaikki lähtee kysynnästä, joka ohjaa tuotantoa aivan kuin taaksepäin. Tämän työkalun tarkoituksena on se, että kaikki raaka-aineet saapuvat oikean suuruisissa erissä tuotantolinjalle ja vielä oikeaan aikaan. Kolmas klassinen Lean-työkalu on *kanban*. Se tarkoittaa yksinkertaista korttimenetelmää, joka informoi tuotteiden loppumisesta. (Wood 2004, 20)

Neljäs työkalu on *TPM* eli Total Preventive Maintenance. Se tarkoittaa sitä, että työntekijät huolehtivat itse pienistä korjaustöistä ja mahdollisesti ennaltaehkäisevät myös niitä. Viidentenä työkaluna mainitaan *asetusaikojen lyhentäminen*. Tällä tarkoitetaan sitä, että koneet seisoisivat käyttämättöminä mahdollisimman vähän aikaa, vaikka tuotantoon tehtäisiin muutoksia. Kuudentena työkaluna on *TQM* eli Total Quality Management. Tällä tarkoitetaan jatkuvaa asiakkaiden tarpeitten täyttämistä. Se ei välttämättä aina ole korkeimman mahdollisen laadun tuottamista. Tärkeä Lean-työkalu on myös *5S*, jolla tarkoitetaan tehokasta työpisteen hyväksikäyttöä. Esimerkkinä voidaan mainita vaikkapa kaikkien työkalujen helpon saatavuuden ja kehittyneen ergonomian. (Kator 2007, 36) Viimeisimpänä ja tämän tutkimuksen kannalta olennaisimpana Lean-työkaluna mainitaan *Value Stream Mapping*. Tarkemmin sitä käydään läpi seuraavissa kappaleissa, mutta lyhykäisyydessään se tarkoittaa arvoketjun kuvaamista ja hukkatuotannon etsimistä. Se taas pitää sisällään useita eri työkaluja. (Faust 2003, 68; Husby 2007, 42)

## 2.3 VSM:n teoreettinen määritelmä

Value Stream Mapping on viimeisen kymmenen vuoden aikana noussut suureen suosioon useilla teollisuuden aloilla hyödynnettävänä arvoketjun kehittämisen työkaluna. VSM on yksi japanilaisten kehittämistä Lean-tuotantofilosofian työkaluista. (Lian & van Landeghem 2007, 3037) Niin Lean-ideologia kuin VSM:kin, ovat alun perin japanilaisen autonvalmistaja Toyotan kehittämiä. Toyota on käyttänyt VSM:ää jo 1990-luvun alusta lähtien, mutta muun maailman tietoisuuteen se tuli vuonna 1998 Lean Enterprise Instituten julkaisemassa kirjassa Learning to See. (Womack 2006, 145) Toyotalla VSM:stä käytetään yleisesti nimitystä Material and Information Flow Mapping (Rother & Shook 2003, 1). Value Stream Mappingin voidaan sanoa olevan Lean-tuotannon laukaisualusta, joka toimii pohjana kaikille kehittämis- ja tehostamistyökaluille arvoketjussa (Manos 2006, 64). Ensimmäisiä Value Stream Mapping -tutkijoita olivat

Hines ja Rich (1998). He määrittelivät VSM:n seuraavasti (Hines et al. 1998, 25):

*”VSM tarkoittaa sellaista työkalujen kokoelmaa, joita tutkijat ja ammattilaiset voivat käyttää yksittäisten arvoketjujen hukkatuotannon löytämiseen ja näiden kohtien eliminoimiseen”.*

Value Stream Mappingin perimmäinen ajatus on kuvata ja analysoida tietyn tuotteen tai tuoteryhmän kohdalta valmistusprosessi aina alkutuotannosta loppuasiakkaalle saakka. Tämän prosessikuvauksen jälkeen pyritään poistamaan kaikenlainen hukkatuotanto, ja sitä kautta saamaan arvoketju tehokkaammaksi ja tuottavammaksi kaikille osapuolille. (Lovelle 2001, 28; Drickhamer 2003, 57; Rother & Shook 2003, 4; Hale & Kubiak 2007, 37) VSM on auttanut lukuisia yrityksiä useilta toimialoilta karsimaan kustannuksia ja arvoa tuottamatonta aikaa arvoketjusta, samalla kun tuotteiden laatua on myös kehitetty (Womack 2006, 145).

Value Stream Mapping tutkii ja kehittää arvoketjua kokonaisvaltaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkinnan kohteena ovat niin fyysiset materiaalit kuin informaatiovirratkin. Erittäin tärkeää on myös se, ettei tutkimista jätetä vain yhden organisaation sisälle, vaan arvoketju tulisi kartoittaa aivan alusta loppuun saakka, huolimatta organisaatioiden rajapinnoista. (Drickhamer 2003, 57) Kun prosessin nykyinen tilanne on kuvattuna ja puutteet tiedostettuna, tulee VSM:n käyttäjän laatia tulevaisuuden prosessikuvaus, jota kohti yritetään päästä (Lovelle 2001, 28).

Value Stream Mapping -prosessissa keskeisintä on arvon muodostuksen kehittyminen. Tämän arvon määrittelee ainoastaan loppuasiakas, aivan kuten luvussa 2.1.1 todettiin. Helpoin tapa määrittää toimintojen arvo on konkreettisesti kävellä arvoketju läpi ja jokaisen toiminnon kohdalla kysyä, huomaisiko asiakas jos kyseinen vaihe jätettäisiin pois. Jos loppuasiakas huomaisi eron, niin voidaan perustellusti sanoa, että kyseessä on arvoa

tuottava toiminto. Ja päinvastoin, jos loppuasiakas ei huomaisi eroa, voidaan päätellä, että kyseinen toiminto tuottaa hukkaa. (Womack 2006, 145,150) Jokainen arvoketju sisältää sekä arvoa tuottavia että tuottamattomia toimintoja. Yrityksen näkökulmasta olisi tärkeää havaita ja ymmärtää molemmat toiminnot ja päästä eroon arvoa tuottamattomista toiminnoista. (Rother & Shook 2003, 4-6)

## 2.4 VSM:n hyödyt organisaatiolle

VSM on ns. big picture -työkalu, jolla yritetään kehittää koko yritystä ja kaikkia sen prosesseja. Hukkaan meneviä resursseja pyritään eliminoimaan kaikin mahdollisin keinoin (Lovelle 2001, 28). Yleensä kokonaisvaltaisen analyysin jäljiltä arvoketjussa on havaittu arvoa tuottamattomia toimintoja, eli niitä kohtia, joissa syntyy hukkaa (Chaneski 2004, 44). VSM:n etu verrattuna moniin muihin kehitystyökaluihin on sen helppo ymmärrettävyys. Tällaisessa prosessissa kehitettävät asiat saadaan näkyviin niin, että kaikki ymmärtävät ne organisaatiossa. (Manos 2006, 64) VSM:n hyödyt organisaatiolle voisi jaotella alla olevalla tavalla. (MacInnes 2002; Rother & Shookin 2003; Braglia et al. 2006, 3929)

1. VSM näyttää toimintojen väliset yhteydet ja antaa visuaalisen näkökulman tavaroiden virtaan.
2. Se auttaa kaikkia arvoketjun osapuolia ymmärtämään arvon muodostuksen.
3. Se parantaa johdon päätöksentekokykyä, koska informaatio kulkee paremmin organisaatiossa.
4. Se luo yhteisen kielen arvoketjun osapuolille.
5. Se erottelee arvoa tuottavat ja tuottamattomat toiminnot ja mittaa arvoketjun läpimenoaikaa.
6. Se tarjoaa keinon havaita ja poistaa hukkaa arvoketjusta.
7. Se yhdistää Lean-ajattelutavan käytännön tekniikoihin.
8. Se linkittää materiaali- ja informaatiovirran yhteen.

Tutkijat sanovat, että on hämmästyttävää, kuinka vaikeaa on saada yritysten johto kiinnostumaan yksittäisten tuotteiden ja niiden prosessien arvoketjusta. Tutkimalla ja kehittämällä juuri näitä yksittäisiä prosesseja, voitaisiin saavuttaa merkittäviä hyötyjä, niin arvoketjun yrityksille kuin loppuasiakkaillekin. (Womack 2006, 145) Delloitte Consulting teki Pohjois-Amerikan tuotantoa harjoittavissa yrityksissä tutkimuksen vuonna 1999, josta kävi ilmi että vain 2 prosenttia tutkimukseen osallistuneista yrityksistä piti omaa arvoketjua ”world class” -tasoisena. Ristiriitaista vastaajien mielipiteissä oli se, että 91 prosenttia piti arvoketjun toimivuutta kriittisenä tekijänä yrityksen tulevaisuudelle. (Thomas 1999, 42)

## 2.5 Hukkaa aiheuttavat toiminnot

Arvoketjussa arvoa tuottavia toimintoja ovat yleensä esimerkiksi koneistus, kokoaminen, hitsaus, poraus, maalaaminen ja niin edelleen. Jos jokin toiminto ei tuota arvoa, niin tuloksena on ”hukkaa” (japaniksi muda ja englanniksi waste). (Manos 2006, 64) VSM analyysin tarkoituksena on kitkeä pois kaikki mahdolliset hukka-toiminnot arvoketjusta.

Kaikki yrityksen toiminnot voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan. Ne ovat arvoa tuottavat toiminnot (value adding = VA), arvoa tuottamattomat toiminnot (non-value adding = NVA) ja pakolliset, mutta arvoa tuottamattomat toiminnot (necessary but non-value adding = NNVA). Kaikkien yritysten toimintojen tulisi tietysti olla VA-toimintoja, sillä ne ovat yritykselle kaikkein tärkeimpiä. Toisaalta NVA-toiminnoista tulisi päästä nopeasti eroon, sillä ne tuottavat vain hukkaa. Näiden väliin sijoittuvat toiminnot, jotka eivät varsinaisesti tuota arvoa loppuasiakkaalle, mutta ovat silti tärkeitä prosessissa. Tästä esimerkkinä voisi olla tehtaalle toimitettavien raaka-aineiden pakkausten avaaminen. (Hines & Rich 1997, 47)

Alkuperäisessä Lean-tuotannossa tai Toyotan tavassa toimia, on määritelty seitsemän hukkaa aiheuttavaa tekijää. Ne ovat (Hines & Rich 1997, 47-48; Manos 2006, 69):

1. ylituotanto
2. odottelu
3. kuljetus
4. sopimaton prosessointi
5. tarpeeton varastointi
6. tarpeeton liike
7. hävikki

*Ylituotanto* on yrityksissä erittäin suuri hukan aiheuttaja (Rother & Shook 2003, 43). Se johtaa läpimeno- ja varastoaikojen pitenemiseen ja heikompaan laatuun. Lean-tuotannon ohjeiden mukaan tämä torjutaan käyttämällä kanban-järjestelmää tai pull-tuotantoa. Toinen merkittävä hukan aiheuttaja arvoketjussa on *odottelu*. Tämä tarkoittaa sellaista aikaa prosessissa, jolloin tuotteet eivät liiku, eikä niille tehdä mitään. Kolmas hukan aiheuttaja on ylimääräinen *kuljetus*. Se ei lisää tuotteen arvoa loppuasiakkaalle, joten siitä tulisi päästä eroon, niin paljon kuin se vaan on mahdollista. Neljäs yrityksille hukkaa aiheuttava toiminto on *sopimaton prosessointi*. Tällä tarkoitetaan sitä, että prosessi tehdään monimutkaiseksi isoilla koneinvestoinneilla, vaikka kyseessä olisi yksinkertainen toiminto. Tämän ongelman ratkaisuun sopisi paremmin useampi pieni ja yksinkertainen kone kuin yksi monimutkainen ja iso kone. Viides hukan aiheuttaja on *tarpeeton varastointi*. Isot varastot vievät paljon pääomia ja paljon tilaa. Varastointi myös pidentää läpimenoaikoja ja ennen kaikkea se kätkee arvoketjun ongelmat sisäänsä. Kun varastot ovat suuret, prosessin heikot kohdat eivät tule esiin. Toisaalta varastoja pienentämällä yrityksen on helpompi nähdä ne kohdat, joita tulee kehittää. Kuudentena hukan aiheuttajana on *tarpeeton liikkuminen*. Se johtuu huonosta työergonomiasta ja aiheuttaa tehottomuutta prosessissa. Tämä voidaan välttää esimerkiksi hyvällä työkalujen sijoittamisella. Viimeisenä

hukkaa aiheuttavana toimintona on *hävikki*. Se tarkoittaa suoria kustannuksia, jotka aiheutuvat rikkoutuneista tuotteista ja muista inhimillisistä virheistä. Toyotalla nämä tilanteet nähdään enemmän mahdollisuuksina kuin virheinä. Nämä tilanteet osoittavat, että toimintaa tulee kehittää edelleen. (Hines & Rich 1997, 47)

Edellä esitetty lista hukkaa aiheuttavista tekijöistä on suuntaa antava. Lisäksi Jones (1995) on esittänyt oman listan hukan aiheuttajista. Hän painotti pitkälti samoja tekijöitä kuin Hines ja Rich (1997). Hukkaa arvoketjun sisällä tuottavat 1) nopeampi toimiminen kuin, mitä tarvitaan, 2) odottelu, 3) kuljetus, 4) prosessit, 5) liika varastointi, 6) tarpeeton liikkuminen ja 7) virheiden korjaaminen.

## 2.6 VSM:n työkalut

Value Stream Mapping käsittää perinteisesti seitsemän työkalua, joilla edellä kuvattuja hukan aiheuttajia voidaan torjua. Tämä jaottelu perustuu Hinesin ja Rich:in (1997) ajatuksiin ja heidän seitsemän työkalua esitetään yleensä teoriakirjallisuudessa perinteisinä VSM-työkaluina. Tietysti jokaisessa yrityksessä on omat keinot torjua hukan aiheuttajia, ja siksi tällainen jaottelu on hieman keinotekoinen. Peter Hines ja Nick Rich ovat kuitenkin johtavia alan tutkijoita ja sen takia kyseiset työkalut esitellään lyhyesti seuraavaksi. Työkalut ovat (Hines & Rich 1997, 47-48; Hines et al. 1998, 26):

1. Process activity mapping
2. Supply chain response matrix
3. Production variety funnel
4. Quality filter mapping
5. Demand amplification mapping
6. Decision point analysis
7. Physical structure mapping

Kaikista Value Stream Mapping -työkaluista perinteisin on varmasti *Process Activity Mapping*. Sen juuret ovat insinööritieteissä ja sillä tarkoitetaan prosessikuvauksen tekemistä, hukkatuotannon etsimistä ja tätä kautta arvoketjun kehittämistä. Jokainen arvoketjun toiminto tulisi kyseenalaistaa ja niitä tulisi tarkastella kriittisesti. Tämä onnistuu usein parhaiten sellaisten tekniikoiden avulla, kuten 5W1H (kysymällä: Why this activity occurs? Who does it? On which machine? Where? When? and How?).

Toinen yleisistä VSM-työkaluista on *Supply Chain Response Matrix*. Tästä työkalusta on käytetty useita eri nimityksiä ja toinen sen tunnetuimmista nimistä on Time-Based Process Mapping. Tarkastelun kohteena on arvoketjun mittaaminen ajan perusteella. Tuloksena tulisi olla diagrammi, jonka vaaka-akselilla kulkee arvoketjun läpimenoaika ja pystyakselilla varaston riitto päivissä.

Kolmantena työkaluna on *Production Variety Funnel*. Siinä tarkastellaan yrityksen sisäisiä prosesseja ja verrataan niitä muihin toimialoihin. Tästä on apua erityisesti nuorilla toimialoilla, joilla ei ole paljon tehty tutkimusta. Vertailun kautta saadaan käyttöön jonkin vanhemman ja tutkitumman toimialan tietoja.

*Quality Filter Mappingin* avulla pyritään löytämään arvoketjun laatuongelmat. Nämä laadulliset ongelmat on jaettu kolmeen ryhmään. Ensinnäkin ovat tuotevirheet, jotka ovat päässeet asiakkaalle asti tarkistuksista huolimatta. Toiseksi ovat palvelun laadun virheet. Näissä tapauksissa tuote on moitteeton, mutta virheitä tapahtuu palvelun tuottamisessa asiakkaalle. Esimerkkinä voisivat olla tuotteen liian aikainen tai myöhäinen toimitus. Viimeisenä laatuvirheenä ovat sisäiset tuotevirheet. Nämä saadaan poistettua jo tehtaalla tarkastusten yhteydessä.

*Demand amplification mappingissä* keskitytään kysyntätiedon hyödyntämiseen arvoketjussa. Hyvän informaation kulun kautta on mahdollista välttyä Forrester-efektin aiheuttamista ylisuurista varastoista useissa osissa arvoketjua. Forrester-efekti tarkoittaa sitä, että jokainen ketjun porras ketjussa suurentelee aina omia tilauksiaan vähän kuin varmuuden vuoksi. Tämä ilmiö kertautuu ketjun edetessä ja tuloksena on suuria varastoja kaikilla osapuolilla.

*Decision point analysis* käsittää tutkimuksen siitä, missä pisteessä arvoketjua kysynnästä lähtevä pull-ohjaus muuttuu ennusteisiin perustuvaksi push-ohjaukseksi. Optimitilanteessa tietysti tuotanto lähtisi aina käyntiin tilauksesta, mutta tämä ei ole realistista. Johonkin kohtaan arvoketjua on sijoitettu varastoja, jotka perustuvat kysyntäennusteisiin.

*Physical sturcture* on työkaluna varsin uusi. Sillä pyritään antamaan arvoketjusta yleiskuva laajemmassa kontekstissa. Se, että ketjuja kuvataan jopa toimialatasoilla, helpottaa huomion kiinnittymistä myös sellaisiin osiin ketjua, jotka eivät muuten tulisi näkyviin. Yleensä arvoketjun fyysistä rakennetta havainnollistetaan kahden eri kuvion avulla. Ensimmäisessä analyysissa keskitytään volyymiin ja toimijoiden lukumäärään ketjussa. Toisessa analyysissa tärkeintä on arvon tai pikemminkin kustannusten kiinnittyminen tuotteeseen.

## 2.7 VSM:n prosessi

Kirjallisuudessa Value Stream Mapping -prosessia on kuvattu laajasti (mm. Womack, Hines et al., Manos, Mehta et al.) Nämä kuvaukset eroavat toisistaan hieman, mutta peruspiirteet ovat kaikilla samankaltaiset. Prosessikuvauksissa toistuvat useasti seuraavat vaiheet, joita ovat tuoteryhmän valinta, nykytilan analyysi ja mallintaminen, tavoitetilan määritys ja toimenpiteiden saattaminen käytäntöön. (Womack 2006, 145; Hines et al. 1998, 25; Manos 2006, 66; Mehta et al. 2006, 30) Seuraavaksi esitellään nämä prosessin vaiheet.

### *2.7.1 Tuoteryhmän valinta*

Value Stream Mapping -prosessi alkaa aina tuotteen tai tuoteryhmän määrityksellä. Ratkaisevaa tässä vaiheessa on, että valitut tuotteet jakavat keskenään samanlaisen prosessin, sillä VSM-analyysissä tarkastellaan yhtä prosessia kerrallaan. Valittujen tuotteiden tulisi olla niin samanlaisia, että niillä on ainakin 80 %:sti sama prosessi. Lisäksi tuotteen tulisi olla sellainen, jolla on suuri vaikutus yrityksen asiakkaisiin, suuri kehittämispotentiaali, suuri mahdollisuus taloudelliseen kannattavuuteen, osakkeenomistajia kiinnostava, uusi tuotantolinja tai volyymiltaan suuri tuote. (Manos 2006, 66-67) Monesti tässä yhteydessä käytetään Pareto-analyysia eli tuotteeksi valitaan myyntiarvoltaan suurimpia tuotteita, joita on vähän. Lean-tuotannon periaatteiden mukaan analyysissa tulisi keskittyä tuoteperheisiin (Lovelle 2001, 30).

Tuotteen valinnan jälkeen tulisi koota tutkimusryhmä, jossa tulisi olla eri alojen osaajia (cross functional team). Ryhmän optimaalinen lukumäärä on yleensä 7-10 henkilöä yrityksen eri osastoilta. Analyysia ei saisi koskaan tehdä yksin. Tiimin ensimmäinen tehtävä on kulkea value stream eli arvoketju päästä päähän. Parhaan käsityksen linjasta saa, kun sen aloittaa asiakaspäästä. (Womack 2006, 149-150; Manos 2006, 66) Tässä vaiheessa VSM-analyysia kannattaa nimetä Value Stream Manager. Tämä tehdään siitä syystä, että yleensä organisaatiot ovat rakennettu funktionaalisesti, ja niissä jokainen yksikön johtaja vastaa omasta pienestä arvoketjun palasestaan. Kukaan ei ota vastuuta koko arvoketjusta. Juuri Value Stream Managerin tulisi katsoa asioita laajemmin ja nähdä arvoketju kokonaisuutena. (Rother & Shook 2003, 7)

### *2.7.2 Prosessin mallintaminen ja nykytilan arviointi*

Seuraavana vaiheena olisi prosessin nykyisen tilanteen mallintaminen eli ryhmän tulisi piirtää ns. current state map. Tutkimusryhmä piirtää kuvauksen prosessista saamiensa tietojen perusteella. Mallintaminen

voidaan jakaa yrityksen näkökulmasta kahteen osaan, sisäiseen ja ulkoiseen. Mallintamisen tulisi aina lähteä arvoketjun asiakaspäästä, kuten jo edellä mainittiin. Asiakaspään kuvaamisen lisäksi tutkijan pitäisi mallintaa kyseisen tuotteen tai tuoteryhmän toimittajaverkosto. Näissä vaiheissa on kyse ulkoisen osan käsittelystä. Sisäisellä puolella käsitellään sitä prosessin osaa, joka toimii yrityksen seinien sisällä. Tästä saa parhaan kuvan, kun lähtee pois työpöydän äärestä ja jalkautuu tehtaalle, jolloin voi nähdä koko prosessin omin silmin. Samalla kun kävelee tehtaalla, on hyvä tehdä mallinnusta kynällä ja paperilla. (Lovelle 2001, 30; Rother & Shook 2003, 14) Eräs arvoketjun tärkeä mitattava suure on aika, joka pitäisi pystyä määrittämään nykytila-analyysin yhteydessä. (Mehta et al. 2006, 31)

Tutkijoiden tulisi haastatella ihmisiä ja kerätä näin tietoja kiertoajoista, asetusajoista, laitteiden luotettavuudesta, rahallisista tuotoista, tuotantomääristä, varastotasoista, odotusajoista jne. Tässä tapauksessa on turha odottaa täydellistä informaatiota, joten tietty epätarkkuus täytyy hyväksyä. Täysin väärä informaatio tulee tietysti kitkeä pois. (Manos 2006, 66) VSM-analyysissa on erittäin tärkeää tietää, miten arvoketju todella toimii, ei miten sen parhaimmillaan kuuluisi toimia. Tutkijat korostavat rehellisyyttä analyyseissa. (Womack 2006, 145) Tällaisen current state mapin laadintaan voi käyttää yksinkertaisia symboleja, jotta kaikki ymmärtävät helposti arvoketjun etenemisen. Yhtä ja oikeaa piirtämistapaa ei ole olemassa, vaan jokainen voi tehdä kartastaan oman näköisen. (Rother & Shook 2003, 13)

### *2.7.3 Tulevaisuuden tavoitetilan hahmottaminen*

Kun toiminnan nykytila on hallussa, seuraava vaihe on tulevaisuuden tavoitetilan määrittäminen, eli future state map. Future State Map on aina helppo laatia, mutta ongelmaksi muodostuu sen laittaminen käytäntöön. Ennen kuin yritys alkaa laatia kehittämistoimia, sen tulee vastata muuttamaan kysymykseen. Sen tulee valita se kohta arvoketjusta, jossa

sen tuotanto tapahtuu ja toisaalta, millä tuotemixillä se haluaa kilpailla. Tässä vaiheessa analyysia ei saa olla liian vaatimaton. Kuvauksen tulisi antaa tulokseksi sellainen prosessi, joka toimii täydellisesti ja on huomioitavaa, ettei kuvauksella ole mitään tekemistä realistisen nykytilan kuvauksen kanssa (current state map). Hahmoteltaessa tulevaisuuden haluttua tilaa on ajatuksia hyvä kuitenkin kontrolloida jotenkin. Tämä onnistuu parhaiten SMART-toimintasuunnitelmalla, jonka tarkoituksena on se, että tavoitetila on tarkka, mitattavissa oleva, saavutettava, realistinen ja aikataulutettu (specific, measurable, achievable, realistic ja timed). (Lovelle 2001, 32)

Tähän vaiheeseen tullessa yrityksen tulisi tietää ne toiminnot, jotka eivät tuota arvoa loppuasiakkaalle. Edellä mainituilla Lean-työkaluilla pystytään näitä toimintoja vähentämään ja muutenkin kehittämään arvoketjua. Yleistäen voidaan sanoa, että arvoketjua eniten kehittäviä muutoksia on kolme. Ensinnäkin varastointi ja uudelleen tekeminen eivät tuota arvoa. Näistä tulisi päästä eroon, niin kuin aikaisemmin jo mainittiin. Toiseksi, mahdollisimman moni toiminto tulisi saada virtaamaan jatkuvasti. Pysähtynyt toiminta ei kehitä prosessia. Kolmanneksi yritysten tulisi asettaa uusia tavoitteita kehittyneemmälle arvoketjulle. (Womack 2006, 154-155)

### *2.7.4 Toimenpiteiden implementoiminen*

Kun tulevaisuuden tavoitteet on yrityksessä mietitty, on tärkeää että matka sitä tavoitetta kohti myös aloitetaan (Lovelle 2001, 33). Jos analyysissa on edetty nykytilan analyysin kautta tavoitteiden määrittelyyn, on resurssien haaskausta jos mitään toimenpiteitä ei toteuteta. Pelkona on että analyysi, jonka pitäisi poistaa hukkaa, on luonut sitä itse kuluttamalla resursseja. Voidaankin sanoa, että tämä toteuttamisvaihe on koko analyysin kriittisin vaihe. (Manos 2006, 69; Rother & Shook 2003, 34)

Tällaisen arvoketjun tarkastelun tulisi olla yrityksissä vuosittainen tapahtuma. Tärkeää on kuitenkin, että siitä ei tehdä liian massiivista analyysia. VSM on kuitenkin helppo ja nopea tapa kehittää toimintaa. Toyotan mallissa analyysin jälkeisistä toimenpiteistä käytetään nimitystä Value Stream Plan. Siinä halutun tavoitetilan saavuttaminen jaetaan useiksi askelmiksi, jotta tavoite olisi helpommin saavutettavissa. Lisäksi on tärkeää, että halutut tavoitteet ovat mitattavissa olevia, ja että niiden toteutumiselle annetaan määräaikoja. (Rother & Shook 2003, 90) (vrt. smart)

Arvoketjun kehittäminen ja sen tutkiminen on yrityksissä johdon vastuulla. Johdon täytyy ymmärtää arvoketjun materiaali- ja informaatiovirta. Tätä vastuuta johto ei voi delegoida. Seuraavassa on lyhyt lista niistä asioista, joita johdon tulisi järjestää, jotta VSM-analyysi oli mahdollisimman tehokas. Tärkeintä on eliminoida ylituotanto. Toisaalta johdolla pitää olla halua yrittää, oppia ja sietää joskus myös epäonnistumisia. Kolmanneksi johto tarvitsee aikaa, että he itse ymmärtävät tämän työkalun potentiaalin. Neljänneksi johdon tulisi saada ihmiset johtamaan itse itseään, eikä niin että heitä tarvitsisi koko ajan johtaa. Viidenneksi henkilökunnalla tulisi olla työn tukipalvelut lähellä eli tällä tarkoitetaan itseohjautuvasti toimivia tiimejä, jotka pystyvät ratkaisemaan ongelmia itse. Kuudenneksi organisatorinen fokus tulisi kääntää osastoista tuotantotiimipohjaiseksi. Seitsemänneksi johdon tulisi nimetä Value Stream Manager. Lopuksi tällä Value Stream Managerilla tulisi olla käytössään Lean-tuotannon asiantuntija, joka pystyy auttamaan hukkatuotannon havaitsemisessa. (Rother & Shook 2003, 97)

## 2.8 VSM:lle esitetty kritiikki

Mitään työkalua ei tulisi organisaatiossa ottaa käyttöön ilman kriittistä tarkastelua. Kritiikin avulla on mahdollista välttää sudenkuopat, eikä tehdä samoja virheitä kuin aikaisemmat käyttäjät.

Ensinnäkin VSM-käyttäjät ovat huomanneet, että yrityksistä löytyy paljon muita hukan aiheuttajia kuin aikaisemmin esitellyt seitsemän tekijää. (ks. 2.4) Tällaisia ovat mm. hukattu energia, vaikkapa lämmön tai valaistuksen osalta. (Hines et al. 1998, 27)

Toinen hukkaan menevä resurssi on ihmisten osaamispotentiaali, jos esimerkiksi koulutettua ihmistä ei pidetä tarpeeksi haastavissa töissä. Merkittävä huomio on myös se, että seitsemän yllä mainittua työkalua eivät sovi suoraan kaikkiin tilanteisiin, ja joissain tapauksissa niiden tehokkuus jäi heikoksi. Tästä erityisesti mainitaan informaatiovirtojen mallintaminen. (Hines et al. 1998, 27)

Kolmantena kritiikkinä mainitaan se, että VSM tuo helposti esiin konkreettisten raaka-aineiden ja tuotteiden virran, mutta paljon vaikeampaa on tutkia, miten informaatio liikkuu arvoketjussa. Informaatiovirta hyppii toimintojen välillä ja menee myös taaksepäin. Informaation liikkuminen voi olla kriittinen elementti silloin kun lasketaan läpimenoaikoja, sillä pullonkaulojen syntyminen tuotantoon on todennäköistä ilman selkeää ja tehokasta tiedon kulkemista. Tästä syystä ei voida sanoa, että arvoketju toimisi optimaalisesti ennen kuin informaatiovirrat on mallinnettu selkeästi. Vielä vaikeampaa, mutta erittäin hyödyllistä, olisi jakaa informaatiovirrat arvoa tuottaviin ja hukkaa tuottaviin. (Mehta et al. 2006, 30)

Neljäs heikkous tai vaaranpaikka on se, että VSM-analyysi käsittelee vain yhtä arvoketjua. Tästä syystä tuotannon pullonkaulat eivät välttämättä tule esiin. Esimerkkinä tästä olisi se, että yrityksen osto-osaston kapasiteetti rajoittaa yrityksen tuotantoa. Tällä on vaikutusta yrityksen kaikkien tuotteiden arvoketjuihin. (Hines et al. 1998, 27)

Viidentenä Hines et al. (1998) mainitsee yritysten ja siellä toimivien ihmisten vaikeuden ymmärtää, mikä työkalu sopisi minkäkin hukan poistamiseen ja miksi. Tutkimuksissa on havaittu, että VSM-analyysista on

eniten apua sellaisissa yrityksissä, joissa tuotanto on diskreettiä ja luonteeltaan tuotteita kokoavaa (Hale & Kubiak 2007, 37). Toisin sanoen VSM-analyysi on helpointa suorittaa yrityksissä, joissa arvoketju on lineaarinen eikä kovin mutkikas (Braglia et al. 2006, 3929)

Kuudes kritiikin aihe liittyy yleiseen liiketoimintaympäristöön, jossa analyysia toteutetaan. Monesti on huomattu, että tutkijaryhmä, joka alkaa kehittää arvoketjua VSM:llä, on erittäin hyvin tietoinen Lean-tuotannon periaatteista. Tämä tieto ei kuitenkaan välity operatiivisen tason työntekijöille, ja se aiheuttaa hämmennystä organisaatiossa. Tästä syystä yrityksessä pitäisi järjestää jonkinlaista koulutusta kaikilla tasoilla. Ongelmaksi on myös monesti noussut se, että VSM-analyysissa kerätty tieto on ainakin 50 prosenttisesti subjektiivista ja epämuodollista. Tällaista tietoa on vaikeampi käsitellä. Kaikkea tätä analyysia leimaa yleensä erittäin tiukka aikataulu, joka ei edesauta syvällistä perehtymistä. (Hines et al. 1998, 27) Tiedon luetettavuuteen vaikuttaa myös se, että VSM on luonteeltaan ”kynä ja paperi -työkalu”, millä tarkoitetaan sitä, että analyysi tulisi tehdä nopeasti ja kaikille ymmärrettävällä tavalla. Tällöin kuitenkin informaation tarkkuus ja laatu saattavat kärsiä. (Braglia et al. 2006, 3929)

Seitsemäntenä kritiikin kohteena VSM:lle ovat työkalun laajemmat vaikutukset. Tällä tarkoitetaan sitä, että arvoketjun kehittämistä katsotaan laajemmasta perspektiivistä. Ongelmaksi yrityksissä on muodostunut se, että niissä ei ymmärretä yrityksen omaa asemaa arvoketjussa, eikä oman toiminnan vaikutuksia koko ketjun kannalta. Lisäksi VSM-projektia ei yleensä pystytä linkittämään tarpeeksi hyvin osaksi yrityksen strategiaa ja toimintaympäristöä. (Hines et al. 1998, 27)

Kahdeksantena huomiona VSM-prosessissa on varottava myös sitä, ettei analyyseissa unohdeta muita yrityksen avainprosesseja, kuten tuotekehitystä tai HRM:ä (Human Resource Management). Monesti keskitytään liiaksi tilausten täyttämiseen ja toimittajien integrointiin jne. Tutkijat noteeraavat helposti kaikenlaiset konkreettiset tapahtumat, mutta

liian pienelle huomiolle jäävät usein pehmeät arvot, kuten ihmissuhdejohtaminen tai yrityskulttuuri. Näillä pehmeillä arvoilla on kuitenkin aina vaikutusta, silloin kun muutosta lähdetään tekemään. (Hines et al. 1998, 27)

Mielestäni VSM-analyysin haastavin osio liittyy siihen, miten hyvin eri organisaatiot saadaan tekemään töitä yhdessä. Moniin arvoketjuihin kuuluu useita organisaatioita, jotka pyrkivät maksimoimaan oman voittonsa lyhyellä tähtäimellä. Tähän ajattelutapaan tarvittaisiin muutos. Ajattelu tulisi olla ”outside the box” -tyylistä, jossa nähdään suurempia kokonaisuuksia. Kun jokainen toimija näkee aidosti loppuasiakkaan ja ymmärtää roolinsa arvoketjussa, on mahdollista tehdä yhteistyötä ja näin saada toiminta tehokkaammaksi. Hyötyjen jako ketjun osapuolien kesken on ongelma, joka on ratkaistava ennen menestyksekästä yhteistyötä. Positiivisia puolia tässä työkalussa on se, että se on looginen, helppo ja halpa. Yrityksen ei tarvitse tehdä mittavia investointeja VSM-analyysia varten, mutta silti tämä työkalu voi olla erittäin tehokas. Kriittistä mielestäni olisi, että alimman organisaatiotason ihmiselle asti selitettäisiin analyysin peruskäsitteet, kuten arvoa tuottava toiminto tai hukkatuotanto. Ymmärtämällä nämä käsitteet, ihmisten olisi helpompi toimia yhteisen edun hyväksi kun he ymmärtävät mitä tällä kaikella haetaan.

# 3 KUSTANNUKSET JA AIKA ARVOKETJUSSA

Kustannukset ja aika ovat keskeiset suureet arvoketjua mitattaessa ja arvioitaessa. Tästä syystä niihin on syytä paneutua hieman tarkemmin. Olisi helppoa ajatella, että kustannukset ja aika kehittyisivät arvoketjussa lineaarisesti, mutta tutkimukset ovat osoittaneet sen, ettei asia aina ole niin. Jokaisella tuotteella kustannusten ja ajan sitoutuminen on yksilöllistä. (Whicker et al. 2006, 8) Kustannusten laskeminen ja niiden hallinta on erittäin tärkeää yrityksissä, sillä toimintojen kuluttamat resurssit, ja sitä kautta kustannukset ovat suorassa yhteydessä yrityksen tulokseen (Chan 2003, 536).

Tämän pääluvun aluksi käsitellään kustannusten merkitystä arvoketjussa, jonka jälkeen edetään aikaperusteisen analyysin esittelyyn. Merkittävin kappale tulee kuitenkin lopussa kustannus- ja aikakäsittelyn jälkeen, kun nämä kaksi suuretta yhdistetään kustannus–aika-analyysiksi. Se on tämän työn merkittävin teoriaosuus ja samalla empiirisen osan tutkimustulos. Teoria perustuu Englannissa kehitettyyn Supply Chain Time and Cost Mapping -työkaluun.

## 3.1 Kustannukset näkyviksi

Kustannusten hallinta arvoketjussa on tärkein asia, silloin kun halutaan erottua kilpailijoista ja saada kilpailuetua. Arvoketjun kustannuksia on yritetty hallita kautta aikojen, mutta käytännössä se ei ole helppoa. (Whicker et al. 2006, 1) Monissa yrityksissä luotetaan sokeasti laskentajärjestelmän tuottamaan informaatioon, vaikka pohjimmiltaan kaikki sitä epäilevät. Cokins (2001) kuvasikin, että kustannusten laskenta on liian usein joukko valheita, jotka kaikki hiljaisesti hyväksyvät. Jotta kustannuksia voisi hallita arvoketjussa, on tarkasteluun otettava hieman laajempi näkökulma. Tämä tarkoittaa, että tässä luvussa käydään läpi muutamia peruskäsitteitä, kuten strateginen kustannusjohtaminen

(Strategic Cost Management), kustannuslaskentamenetelmät ja niistä toimintolaskenta (Activity Based Costing) erityisesti, kustannuslajit ja tulevaisuuden haasteet tällä alalla.

### *3.1.1 Strateginen kustannusjohtaminen*

Strateginen kustannusjohtaminen on erittäin laaja kokonaisuus, joka ajatusmallina on pohjana erilaisille yksittäisille työkaluille. Strategisen kustannusjohtamisen idea alkoi syntyä 1990-luvun alussa samanaikaisesti molemmilla puolin Atlanttia. Amerikassa ajatusta kehittelivät Shank ja Govindarajan, kun taas Euroopassa Granfield School of Management UK vastasi strategisen kustannusjohtamisen kehityksestä. Lyhykäisyydessään strategisessa kustannusjohtamisessa on kyse *kustannusten hallinnasta, jotta yritys saisi rahallista ja kilpailullista etua, niin pitkällä kuin lyhyelläkin aikavälillä* (Grundy 1996, 58-59). Käytännössä kustannusten hallinta tarkoittaa sitä, että strategisella kustannusjohtamisella pyritään vähentämään yrityksen kustannuksia ja parantamaan sen kilpailullista asemaa. SCM (Strategic Cost Management) -ajattelutapa toimii, niin tuotteiden valmistusta harjoittavissa yrityksissä, kuin palveluyrityksissä tai ei-voittoa tavoittelevissa organisaatioissakin. (Cooper et al. 1998, 14) Nykyisin yrityksissä pyritään lisäämään kaikenlaista kustannustietoutta ja tiedosta pyritään tekemään strategisesti merkittävää (Grundy 1996, 58-59). Kysymykseen siitä, mitä strateginen kustannusjohtaminen käytännössä on, ovat parhaiten vastanneet tutkijat Shank ja Govindarajan (1993) sekä Cooper ja Slagmulder (1998).

Jokaisen organisaation / arvoketjun tulisi rakentaa omanlaisensa kustannusten hallintajärjestelmä. Tämä kuuluu yleensä johdon laskentatoimen osaston piiriin. Yksi tällaisen järjestelmän rakentamisen kantavista ajatuksista on kontingenssiteoria. Johdon laskentatoimen osalta se tarkoittaa sitä, ettei ole olemassa mitään universaalia laskentamallia, joka toimisi kaikissa organisaatioissa ja kaikissa olosuhteissa. (Otley 1980, 413) Jokaisen kontrollijärjestelmän suunnittelu on tapauskohtaisesti uniikki

ja suunnittelijoiden on tärkeää tietää, että on olemassa lukematon määrä mahdollisuuksia, joiden avulla voidaan johdon laskentatoimen tuottama informaatio järjestää vallitsevassa tilanteessa. Kontingenssiteoria jakaa järjestelmän rakentamiseen vaikuttavat asiat kontingenssitekijoiksi. Näitä on yleensä kolme, ja ne ovat teknologia, toimintaympäristö ja organisaatio. (Otley 1980, 413; ks. Dermer 1977)

Kustannusten merkitys yrityksissä tulisi ymmärtää syvällisesti. Kustannukset itsessään ovat abstrakteja ja aineettomia, eikä niitä näin voi pitää kädessään. Silti kaikkialla yrityksissä tiedetään, että kustannuksia on olemassa, mitattiinpa niitä tai ei. Kustannukset mittaavat vaikutuksia ja syy-seuraus suhteita. Voidaan sanoa, että kustannuksia ei voida hallita vaan ainoastaan niiden aiheuttajat voidaan ymmärtää. (Cokins 2001, 28)

### *3.1.2 Arvoketjun kustannusten laskemisen menetelmät*

Sink ja Tuttle (1989) ovat sanoneet osuvasti, että sellaista mitä et voi mitata, et voi hallita. Miten sitten arvoketjun kustannuksia tulisi käsitellä? Tämä kysymys on haasteellinen joka puolella maailmaa. Syynä siihen on, että arvoketju ylittää niin funktionaaliset rajat yrityksen sisällä kuin yritysten väliset rajatkin. (Whicker et al. 2006, 1) Erilaisia arvoketjun laskemisen menetelmiä voi luokitella eri tavoin riippuen siitä, ovatko työkalut kvantitatiivisia vai kvalitatiivisia, mittaavatko ne rahamääräisiä suureita (cost vs. non-cost) ja onko niillä strateginen, operationaalinen vai taktinen päämäärä. (Shephard et al. 2006, 246) Kustannuksia laskettaessa mittaukset ovat tietysti usein kvantitatiivisia ja rahamääräisiä. Niiden strategisessa merkityksessä löytyy sitten jo suurempia eroja.

Nykyisen kehityksen perusteella toimittaja-, valmistaja- ja kokoojayritykset ovat tulleet yhä lähemmäs toisiaan. Ne ovat muodostaneet yhä kiinteämpiä suhteita ja tätä kautta integroituneet. Tämä kehitys ei voi olla vaikuttamatta myös arvoketjun kustannusten laskemiseen. Enää ei ole niin tärkeää, että sisäisen laskennan osasto hoitaa yrityksen seinien sisällä

aiheutuvien kustannusten laskemisen, vaan nykyisessä toimintaympäristössä koko arvoketjun tai parhaimmillaan arvoverkoston kustannuksia tulisi hallita keskitetysti. (Ramos 2003, 134) Enää kilpailu ei tapahdu niinkään yritysten välillä, vaan se tapahtuu arvoketju vastaan arvoketju. Tämän ajattelutavan seurauksena lähimmistä kumppaniyrityksistä ei enää ajatella niin, että mikä on hyvää minulle, on huonoa sinulle. Vallalla oleva ajatusmaailma nykyisessä yritysten toimintaympäristössä on pikemminkin ”yksi joukkue…. yksi missio”. (Cokins 2001, 26)

Arvoketjun kustannuksia mitattaessa voidaan nostaa esiin kolme suuntaa antavaa ohjetta. Ensinnäkin tutkijoiden tulee hallita ketjun sisältö ja olla tarkkana mittauksissa. Toiseksi kustannusten kerääminen tulisi pitää niin yksinkertaisena kuin mahdollista. Kolmanneksi kustannusten keräämisen tulisi motivoida henkilöstöä oikeanlaiseen käyttäytymiseen. (Kennedy et al. 2005, 33)

Johdon laskentatoimi eli Management Accounting (MA) tarjoaa useita eri työkaluja kustannusten laskemiseen. Tällaisessa kustannusten laskemisessa on huomioitava, että nykypäivänä tietotekniikka on mullistanut monet kustannuslaskentamenetelmät. Monissa yrityksissä on ERP (Enterprise Resource Planning) -sovelluksia. Tällaisten ohjelmistopalveluiden tarjoajien markkinajohtaja on saksalainen SAP. (Cokins 2001, 29) Kyseisiä johdon laskentatoimen työkaluja ovat avoimet kirjat, tavoitekustannuslaskenta, kaizen-laskenta, toimintolaskenta, balanced scorecard, arvoketjuanalyysi ja total cost of ownership. (Ramos 2003, 134)

*Avoimet kirjat laskenta* eli Open Book Accounting luo luottamusta arvoketjun yritysten välille. Sen takia se on tärkeä elementti partnership-suhteiden luomisessa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että oma laskentainformaatio näytetään kumppaneille ja he puolestaan näyttävät omansa. Tästä avoimuudesta hyötyvät kaikki ketjun osapuolet. Tällä

tavoin pyritään kohdistamaan huomiota kriittisimpiin kohtiin ketjua ja saada samalla kustannuksia karsittua (Ellram 1996, 17)

*Tavoitekustannuslaskenta* eli Target Costing on yksi tärkeä laskentamenetelmä arvoketjuissa. Sillä tarkoitetaan sitä, että jollekin tuotteelle tai palvelulle määritellään tavoitehinta ja tavoitekate, joiden erotus on sallittu kustannus. Yrityksen tulisi näissä raameissa valmistaa tuote, jota asiakkaat haluavat ostaa. Yleensä tavoitekustannuslaskentaa käytetään tuotekehitysvaiheessa. (Hibbets et al. 2003, 67)

*Kaizen-laskennan* perimmäinen ajatus on jatkuva kehittäminen. Ajatus on samanlainen kuin tavoitekustannuslaskennassakin, mutta tuotekehitysvaiheen sijaan se keskittyy nykyisten toimintojen jatkuvaan kehittämiseen ja kustannusten laskemiseen. (Ramos 2003, 134)

*Toimintolaskenta* on erittäin keskeinen laskentajärjestelmä nykypäivän tuotteita valmistavissa yrityksissä. Sen suurin kontribuutio liittyy yleiskustannusten kohdistamiseen tuotteille. (Yennie 1999, 26) Tarkemmin toimintolaskentaa käsitellään seuraavassa alaluvussa.

*Balanced Scorecard* eli tasapainotettu suoriteseuranta on Kaplanin ja Nortonin (1996) kehittämä erittäin yleinen suoritustason mittausjärjestelmä. Kustannusten lisäksi siinä otetaan huomioon muitakin yrityksen toimintoja. Mittarit jaetaan taloudellisiin, asiakaslähtöisyyden, sisäisten toimintojen ja oppimisen / kasvun mittareihin. Tällä tavalla pystytään arvioimaan, millaisessa tilassa yritys on nyt ja tulevaisuudessa.

*Arvoketjuanalyysi* on juuri sitä, mitä edellä Value Stream Mapping -luvussa käsiteltiin. Siinä seurataan kustannusten käyttäytymistä ja arvon muodostumista aina raaka-aineista loppuasiakkaille saakka. Tällöin arvoketjuun otetaan ulkopuolinen näkökulma, jotta asiat voidaan nähdä laajassa perspektiivissä. (Shank et al. 1992, 179-180)

*Total Cost of Ownership* (TCO) on tuotteen tai palvelun hankinnan kokonaiskustannusten laskemista. Nykyisin yritykset keskittyvät pitkälti ydinosaamiseensa ja ulkoistavat muut toiminnot. Näistä ostettavista tuotteista ja palveluista aiheutuu paljon muitakin kustannuksia kuin ostohinta. TCO-laskenta tarkastelee juuri näitä kaikkia elinkaaren kustannuksia. (Kumar et al. 2007, 56)

### *3.1.3 Kustannuslajit*

Arvoketju aiheuttaa yrityksille monenlaisia kustannuksia ja niitä voidaan jaotella usein eri tavoin. Yksinkertaisin jakomenetelmä on jakaa ne välittömiin ja välillisiin kustannuksiin. (Kiuru 1994, 10) Tämäkään jaottelu ei ole aivan mustavalkoinen, sillä on olemassa kustannuksia, joissa on sekä välittömien että välillisten kustannusten piirteitä. Seuraavaksi esitelty tapa jaotella kustannuksia on suuntaa antava, eikä sitä näin ollen tule noudattaa orjallisesti.

Ensinnäkin tuotteita tai palveluja valmistavissa yrityksissä aiheutuu *jakelukustannuksia*. Tähän kustannuslajiin kuuluvat kuljetukset, käsittelykustannukset, varmuusvarastot ja tullit sekä muut yhteiskunnan maksut. Toinen kustannuslaji ovat *tuotantokustannukset*. Tämä ryhmä on usein suurin kustannusten aiheuttaja arvoketjussa. Tuotantokustannuksiin lasketaan raaka-aineiden käyttö, koneiden poistot, välittömän työn kustannukset, kunnossapito ja toimittajien kate. *Varastointikustannukset* on kolmas kategoria kustannuksista. Tähän ryhmään kuuluvat niin raaka-aineiden, kuin valmiiden tuotteiden varastointi. Neljäs kustannuslaji on *kannustimista ja tukiaisista aiheutuvat kustannukset*. Viides kategoria on puolestaan *aineettomat kustannukset*. Näihin kuuluvat laadun aiheuttamat kustannukset, tuotannon sopeuttamisesta aiheutuneet kustannukset ja koordinoinnista aiheutuneet kustannukset. Kuudentena kustannusryhmänä ovat *yleiskustannukset,* eli välilliset kustannukset. (Chan 2003, 538) Näiden kustannusten osuus yrityksissä on noussut teknologian kehittyessä ja juuri tämän kustannusryhmän kohdistamiseen

tuotteille käytetään usein toimintolaskentaa (Kiuru 1994, 10). Viimeisenä kustannusryhmänä ovat *pitkän aikavälin kustannukset*. Näitä ovat tuotannon tehokkuuden ja palkkatason muutokset, valuuttakurssien vaihtelut, tuotteen suunnittelusta ja ydinosaamisen kehittämisestä aiheutuvat kustannukset. Nämä kustannukset ovat merkittävässä roolissa erityisesti globaaleilla markkinoilla toimivilla arvoketjuilla. (Chan 2003, 538)

### *3.1.4 Perinteisestä sisäisestä laskennasta toimintolaskentaan*

Perinteiset kustannuslaskentamenetelmät eivät enää nykymaailmassa vastaa yritysten odotuksia. Perinteisessä sisäisessä laskennassa on havaittu, että validia tietoa eri asiakkaista, tuotantolinjoista tai markkinasegmenteistä tulee erittäin vähän. Lisäksi kustannuksia on kasattu liian suuriin ryhmiin, joita käsitellään yhdessä. Kolmanneksi on havaittu, että laskentajärjestelmät eivät ota huomioon kaikkia mahdollisia kustannuksia. Viimeiseksi nämä vanhat järjestelmät ovat funktionaalisesti orientoituneita, kun niiden tulisi olla pikemminkin tulosorientoituneita. (Christopher 1992, 53-57) Teollistumisen alkuajoista lähtien arvoketjun kustannuksia on mitattu joillain tavoin. Yleensä kustannukset jaettiin työvoimaan, materiaaleihin ja yleiskustannuksiin. Näiden laskelmien tuloksilla havaittiin, että tietyt asiakkaat ovat yritykselle kannattavia. Kannattavuus ei kuitenkaan aina näkynyt yrityksen tuloksessa. Tällöin yrityksissä alettiin pohtia uusia menetelmiä kustannusten laskemiseen. (Kaplan et al. 2007, 6)

Näiden epäkohtien vastaukseksi on syntynyt toimintolaskenta, eli Activity Based Costing. Sen perusidea on siinä, että yleiskustannukset kohdennetaan erilaisten ajurien avulla toiminnoille ja toiminnoista kustannukset kulkeutuvat edelleen tuotteille (Yennie 1999, 26). Tarkemmin eriteltynä ABC:llä on seuraavanlaisia vaikutuksia (Kiuru 1994, 9):

1. ABC selvittää arvoketjuun kuuluvien toimintojen kustannukset ja suorituskyvyn.

2. ABC kohdistaa kustannukset toiminnoille niiden käyttämien resurssien perusteella ja sen jälkeen toimintojen kustannukset kohdistetaan laskentakohteille, kuten tuotteille ja asiakkaille.
3. ABC ottaa huomioon toimintoja aiheuttavat perussyyt, eli kustannusajurit.

Toimintolaskenta auttaa yritysjohtajia hallitsemaan eurojen lisäksi myös toimintoja, ja sen avulla yrityksissä ymmärretään kausaalisia suhteita arvoketjussa. (Yennie 1999, 26) Toimintolaskennassakin on tapahtunut kehitystä siitä, kun sitä ensimmäisen kerran 1980-luvun alussa lähdettiin kehittämään. Viimeisimpänä kehitysversiona on aikaperustainen laskenta eli Time-driven ABC, joka hieman yksinkertaistaa ja tehostaa yleiskustannusten kohdentamista tuotteille. (Kaplan et al. 2007, 5) Vuosikymmenten kuluessa juuri yleiskustannusten kohdentaminen on noussut yhä tärkeämpään rooliin. Tämä johtuu siitä, että monien tuotteita valmistavien yritysten välittömät työvoimakustannukset ovat pudonneet ja tilalle on tullut automatisoidusta tuotannosta aiheutuvia koneiden yleiskustannuksia. Näiden lisäksi myös suunnittelu-, markkinointi- ja myyntikustannukset ovat nousseet merkittävästi, mikä osaltaan vaikuttaa nykypäivän yritysten suureen yleiskustannusten määrään. (Kiuru 1994, 11)

### *3.1.5 Kustannuslaskennan tulevaisuuden haasteita*

Tutkijat ovat varsin yhtä mieltä arvoketjun kustannuslaskennan haasteista. Suurimmaksi haasteeksi muodostuu eri kustannusryhmien kohdistaminen tuotteille. Välittömien kustannusten laskeminen tuskin tuottaa ongelmaa, mutta välillisten yleiskustannusten kohdistaminen arvoketjussa tuotteille on usein hankalampi tehtävä. Kustannusten kohdistaminen on helpompaa massatuotantoa harjoittavissa yrityksissä kuin modifioituja tuotteita valmistavissa. (Whicker et al. 2006, 1) Rivera et al. (2007) on sitä mieltä, että arvoketjun kustannuslaskennassa tulisi ottaa huomioon vain välittömät kustannukset, niin kauan kuin välillisille kustannuksille ei ole

selkeää ja yleisesti hyväksyttyä jakoperustetta. Toimintolaskenta on hyvä keino tuoda esiin kustannuksia ja etenkin siitä syystä, että se ottaa välilliset kustannukset huomioon. ABC ei kuitenkaan ole kehitysohjelma. Tärkein kysymys on se, mitä sillä ABC:n tuottamalla tiedolla tehdään. Tulevaisuudessa teknologian kehitys tulee vaikuttamaan suuresti kustannusten laskennan haasteisiin. Organisaatiot tulevat tehokkaammiksi ja kustannusinformaatiosta tulee kilpailutekijä. (Cokins 2001, 31)

Sisäisen laskennan tulee vastata nykypäivän arvoketjujen haasteeseen. Yritykset tarvitsevat käyttökelpoista ja luetettavaa tietoa päätöksenteon tueksi. Nykyinen yritysten toimintaympäristö on muuttunut kompleksisemmaksi kuin aikaisemmin. Tämä muutos vaatii yhteistyötä yrityksen seinien ulkopuolella olevien toimijoiden kanssa, mikä tarkoittaa sitä että laskentajärjestelmää on kehitettävä yhdessä arvoketjun yritysten kanssa. (Ramos 2004, 137)

Mielestäni suurimmat tulevaisuuden haasteet kustannusten laskemisessa liittyvät yleiskustannusten kohdistamiseen ja toisaalta teknologian kehittymiseen. Nykyisin yrityksien yleiskustannukset ovat suuret, ja niiden kohdistamisessa joudutaan aina tekemään suuria pyöristyksiä. Tästä syystä tuotannon kannattavuudessa voi esiintyä monia eri lopputulokseen päätyviä laskelmia. Toisaalta tulevaisuuden kehityssuuntana on teknologian kehittyminen kustannuksia kerättäessä. Nykyiset pitkälle kehitetyt ERP-tietojärjestelmät tuottavat yhä tarkempaa tietoa, jota tulisi pystyä myös käyttämään. Haasteeksi muodostuu myös arvoketjun eri yritysten tietojärjestelmien integroiminen toisiinsa. Yrityksen kustannusten laskemisessa on tärkeää muistaa, että tarkastelun kohteena on kokonaistaloudellinen edullisuus, eli yhden tietyn toiminnon kustannusten minimoiminen ei välttämättä johda kokonaiskustannusten vähenemiseen.

## 3.2 Aikanäkökulma arvoketjuun

Kustannukset ja aika liittyvät kiinteästi toisiinsa. Aikanäkökulma arvoketjun mittaamiseen on vain usein jäänyt liian pienelle huomiolle. (Hui 2004, 605) Ajan tarkastelu arvoketjussa on myös japanilaisten alulle laittama suuntaus. Japanissa yritykset alkoivat 1980-luvulla nähdä ajan strategisena kilpailuetuna ja tarkastelivat tuotantoaan uudesta näkökulmasta. He käyttivät tästä suuntauksesta nimitystä Time Based Competition ja myöhemmin se muokkautui Time Based Managementiksi, jolla tarkoitettiin sellaisia johtamisen työkaluja, joilla saavutettiin aikasäästöjä. (Kujala et al. 2006, 514) Arvoketjun aikanäkökulma nousi kiinnostuksen kohteeksi samalla, kun Lean-ideologian yksi työkalu eli JIT-tuotanto nousi suosioon. JIT-tuotannossa ajalla on suuri merkitys. Ajan tutkiminen pakottaa analyysin menemään aina organisaation alimmille portaille saakka, jossa tuotteet fyysisesti kulkevat (Stalk & Hout 1990, 200-203). Aikaisemmin tuotteen hinta oli kriteeri, jonka mukaan ihmiset tekivät ostopäätöksensä. Nykyäänkin hinta on merkittävässä roolissa, mutta yhä tärkeämpää on se, että saako asiakas tuotteensa silloin kun hän sen haluaa (Christopher 1992, 125)

### *3.2.1 Aikaperusteinen prosessikuvaus*

Aikaperusteisessa analyysissa rakennetaan tuotteen arvoketjusta aikaperusteinen prosessikartta (Time-Based Process Map). Sen avulla aikaa pystytään hallitsemaan arvoketjussa. (Hui 2004, 605; Whicker et al. 2006, 3) Siitä näkyy tuotteen kuluttama aika aina raaka-ainelähteiltä loppuasiakkaalle saakka.

Aikaa tutkiessa on erittäin hyvä tilaisuus löytää hukkaa tuottavia toimintoja arvoketjusta ja tätä kautta parantaa tehokkuutta. Ajan laskemisessa on tärkeää jakaa aika arvoa tuottavaan (VAT = value adding time) ja tuottamattomaan aikaan (NVAT = non value adding time). (Whicker et al. 2006, 3) Aikaelementin kautta tapahtuva toiminnan kehittäminen on juuri

arvoa tuottamattoman ajan eliminoimista. (Hui 2004, 605) Arvoa tuottava aika lasketaan seuraavalla varsin yksinkertaisella kaavalla (Mehta et al. 2006, 31):

% VAT = (Toimintojen kokonaisaika / Koko prosessin ajalla)*100
= (Toimintojen kokonaisaika / Toimintojen kokonaisaika + NVAT)*100

Kuten edellä havaittiin, olettamuksena on, että vähentämällä NVAT-aikaa arvoketjussa, myös arvoketjun kustannukset vähenevät. Tätä asiaa on kuitenkin tutkittu varsin vähän, ja siitä syystä pitkälle meneviä analyyseja on vielä vaikea tehdä. (Whicker et al. 2006, 3) Arvoa tuottavan ja tuottamattoman ajan määritelmä on sama kuin arvoa tuottavien tai tuottamattomien toimintojenkin, joita käsiteltiin luvussa 2.1.1. Kysymys on siis siitä, näkeekö tai kokeeko loppuasiakas, että kyseinen aika tai toiminto nostaa sitä arvoa, jonka hän tuotteesta tai palvelusta saa.

### *3.2.2 Ajan säästämisen keinot*

Ajan säästämisen keinoja arvoketjussa on useita, mutta ne voi kuitenkin jakaa kolmeen eri kategoriaan. Ensinnäkin *ihminen* itse pystyy vaikuttamaan paljon siihen aikaan, jossa tuotteet valmistuvat. Tämä tarkoittaa sekä työntekijöitä tuotantolinjalla että yhtä lailla työnjohtoakin. Toisaalta ajansäästöä voidaan hakea *teknisillä sovelluksilla*. Tämä on viime vuosikymmeninä nopeuttanut erityisesti monen arvoketjun toimintaa. Kolmanneksi mainitaan *strategia,* jolla voi vähentää arvoa tuottamatonta aikaa. Tähän kohtaan on yrityksen johdolla tietysti kaikkein suurin vaikutus. (Hui 2004, 622) Näiden lisäksi yleinen periaate on se, että kaikenlainen läpinäkyvyys toiminnassa parantaa mahdollisuuksia vähentää aikaa ja kustannuksia. (Felgate et al. 2007, 17)

Ajan säästämisellä on arvoketjussa monia positiivisia vaikutuksia. Asiaa kannattaa lähestyä laajalla katsantokannalla, eli toisin sanoen uudenlaisessa liiketoimintaympäristössä ei kannata taistella vanhoin

keinoin. Tämän asian on kuvannut hyvin Blackburn (1991), joka ilmaisi asian seuraavasti: ”Speed kills…… it kills the competition”. Aikasäästöt arvoketjussa lisäävät tuottavuutta, parantavat laatua, lyhentävät kiertoaikoja ja nopeuttavat innovatiivisten tuotteiden pääsyä markkinoille ennen kilpailijoita. Viimeksi mainitulla ominaisuudella voi olla suuri merkitys, koska ensimmäisenä markkinoille ehtivä yritys saa niin sanottuja ensinehtijän etuja, eli saa kaikkein tuottoisimmat asiakkaat nuorilta markkinoilta. (Hui 2004, 605; Felgate et al. 2007, 17) Mitä pidempi arvoketju yrityksellä on, sitä kauemmin raaka-aineet ovat tuotannossa, eli ne ovat niin sanotussa ”in process inventoryssa”. Tällöin kasvaa riski, että asiakkaiden mieltymykset muuttuvat, syntyy hävikkiä tai muita onnettomuuksia tai kysyntä jostain muusta syystä muuttuu. (Felgate et al. 2007, 17)

Maailmalla tehtyjen tutkimusten mukaan (Stalk & Hout 1990, 78) aikaperusteisesti omaa toimintaansa analysoivat yritykset kasvavat kolme kertaa nopeammin kuin kyseisellä toimialalla yleisesti ja nämä yritykset ovat kaksi kertaa tuottavampia kuin toimialan muut yritykset.

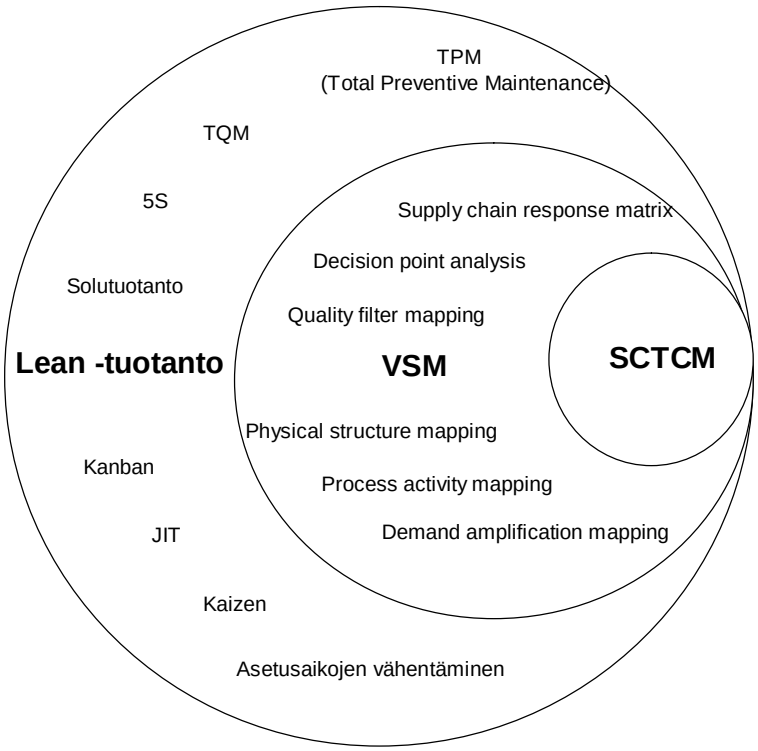
### 3.3 Supply Chain Time and Cost Mapping

Toimitusketjun ajan ja kustannusten selvittämisen käytännön työkalu on kehitetty Englannissa. Sen nimi on Supply Chain Time and Cost Mapping (SCTCM). Se kehitettiin vuonna 2004 tutkijaryhmässä, johon kuuluivat Carlos Mena, Ron Aspinal, Mike Bernon, Simon Templar ja Linda Whicker. (Mena et al. 2004, 54) Kyseessä oli kolmivuotinen tutkimusprojekti, jonka toteuttivat Warwickin ja Cranfieldin yliopistot. Yritysosapuolina tutkimuksessa olivat Masterfoods UK Ltd, Bernard Matthews Ltd ja McCormick UK Ltd. Konkreettisena tuloksena tutkimuksessa oli projektijohtajien käsikirja, Route to Success. (Rowalt 2005, 50)

Supply Chain Time and Cost Mapping esitetään tässä yhteydessä omana kappaleenaan, koska se liittyy kiinteästi tämän tutkimuksen empiiriseen

osaan. Tästä eteenpäin tutkimuksessa käytetään lyhennettä SCTCM tai suomenkielistä nimeä toimitusketjun ajan ja kustannusten kartoitus. Tähän asti tässä tutkimuksessa on käytetty arvoketju-nimeä tuotteiden virrasta asiakkaalle päin, mutta tässä luvussa puhutaan toimitusketjusta koska kyseisen työkalun englanninkielinen nimi viittaa siihen.

SCTCM ei ole ristiriidassa Hines ja Richin (1997) ajatusten kanssa, vaan pikemmin se täydentää niitä painottaen hieman eri asioita. Kaikki nämä mahtuvat hyvin Value Stream Mapping -käsitteen alle, kuten alla olevasta kuvasta näkyy (ks. kuva 4.) Tässä kohdin tulee huomata, että SCTCM:n sijoittaminen osaksi VSM-työkaluja, on kirjoittajan omaa jaottelua. VSM puolestaan sijoitetaan yleisesti osaksi Lean-työkaluja.




**Kuva 4.** SCTCM:n sijoittuminen teoriakenttään.

SCTCM-työkalu yhdistää prosessien mallintamisen, toimintolaskennan ja toimitusketjun kokonaisvaltaisen kehittämisen. Tarkoitus on löytää

arvoketjun ongelmakohtia ja tätä kautta saada kaikki toiminta niin sanotusti läpinäkyväksi, eikä vähiten kustannusten muodossa. (Mena et al. 2004, 54)

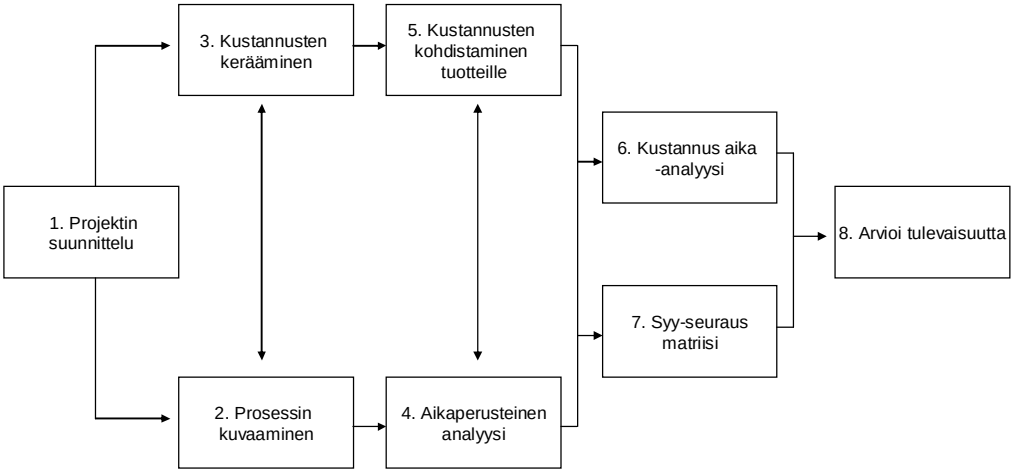
Työkalun kehittämisen lähtökohta oli se, että johtajille ei ollut tarjolla relevanttia kustannustietoa heidän päätöksentekonsa tueksi. Perinteinen yrityksen sisäinen laskenta antoi tietoa funktionaalisesta näkökannasta, mutta tietoa tarvittiin enemmän koko prosessista arvoketjun matkalta. Lisäksi ongelmaksi oli muodostunut sääntöjen puuttuminen toimitusketjun yleiskustannusten jakamisessa. Yleiskustannusten jakoperusteet olivat mielivaltaisia ja subjektiivisia. (Mena et al. 2004, 54)

SCTCM-työkalu kehitettiin elintarviketeollisuuden tutkimusprojektissa. Osia tästä työkalusta on implementoitu viiteen eri tutkimuksessa olleeseen elintarvikealan yritykseen (mm. edellä mainitut Masterfoods UK Ltd, Bernard Matthews Ltd ja McCormick UK Ltd.). Näissä yrityksissä toimitusketjun kustannukset ja aika on saatu erittäin näkyviksi. Tätä kautta SCTCM-projekti on näkynyt suoraan toimitusketjun osapuolten tuloksissa. Eräs näistä tutkimuksen yrityksistä saavutti £100 000 säästöt vuodessa. Investoinnin takaisinmaksuaika oli ainoastaan muutamia viikkoja. (Mena et al. 2004, 56) Näihin suuriin elintarvikealan yrityksiin SCTCM-projekti on implementoitu koko laajuudessaan. Hieman kevyempiä analyyseja on tehty myös pienempiin yrityksiin. Tulokset ovat olleet hyvin samansuuntaisia niin pienissä kuin isommissakin yrityksissä, eli kustannustietous on lisääntynyt merkittävästi kaikilla arvoketjun matkalla olevilla organisaatioilla. (Whicker 2004, 25)

### *3.3.1 SCTCM-prosessi*

SCTCM-prosessissa on kahdeksan vaihetta. Näitä vaiheita voi toteuttaa myös yksinään, mutta parhaat tulokset on saatu kun SCTCM on toteutettu kokonaisuudessaan. Prosessin vaiheet on esitelty kuvassa 5. Tutkijoilla, jotka lähtevät mukaan tähän prosessiin, on suuri valta muokata työkaluja

ja toimintatapojaan. Nämä vaiheet ja työkalut antavat suuntaviivoja kehitysprosessille, eikä niitä voi suoraan kopioida kaikkiin toimintaympäristöihin. (Mena et al. 2004, 54) Kyseiset prosessin vaiheet ovat: 1) Projektin määrittely (Project definition), 2) Prosessin kuvaus (Process Mapping), 3) Kustannusten kerääminen (Cost Collection), 4) Aika-analyysi (Time-based analysis), 5) Kustannusten kohdistus (Translation cost matrix), 6) Kustannus–aika-analyysi (Cost time analysis), 7) Syy–seuraus-matriisi (Cause-effect matrix), 8) Tulevaisuuden arviointi (Evaluate scenarios). (Mena et al. 2004, 54)




**Kuva 5.** SCTCM-prosessi (Mena et al. 2004, 54).

Prosessin ensimmäisessä vaiheessa tietysti **1)** määritellään laajuus, aikataulu ja tavoitteet. Lisäksi tärkeää on koota tutkijaryhmä, jossa on osaajia useilta eri aloilta. Tämä alku on sama kuin missä tahansa projektissa. Toisessa vaiheessa **2)** kuvataan ja mallinnetaan valittu prosessi. Tuloksena tulisi olla visuaalinen esitys siitä, miten tuote kulkee arvoketjun läpi aina loppuasiakkaalle saakka. Kolmannessa vaiheessa **3)** lähdetään keräämään kustannustietoa toimitusketjusta. Tietoa voi hakea

haastatteluiden avulla, keräämällä dokumentteja jne. Neljännessä vaiheessa **4)** tehdään aikaperusteinen analyysi, eli tutkitaan, kuinka kauan tuote kulkee arvoketjussa. Tästä ajasta tulisi vielä erottaa arvoa tuottava ja tuottamaton aika. Viidennessä vaiheessa **5)** kustannustietous vyörytetään toiminnoille ja siitä edelleen tuotteille. Kuudes vaihe **6)** yhdistää kustannustietouden ja aika-analyysin. Tuloksena on kustannus–aika-profiili. Seitsemännessä vaiheessa **7)** ollaan jo havaittu arvoketjun puutteet ja näille haetaan kausaalisia syy–seuraus-suhteita. Viimeisessä eli kahdeksannessa **8)** vaiheessa pohditaan tulevaisuuden mahdollisuuksia toiminnan kehittämiseen. (The Route to Success -Handbook 2004, 6) Seuraavissa kappaleissa syvennytään vielä tarkemmin prosessin olennaisimpien kohtien, eli vaiheiden kaksi, neljä ja viisi, käsittelyyn.

### *3.3.2 Kustannukset SCTCM-projektissa*

Supply Chain Time and Cost Mapping -prosessi alkaa projektin suunnittelulla ja rajauksella, josta jatkettaan yrityksen prosessien mallintamiseen. Tämän jälkeen koittaa kriittisin vaihe eli tiedon keruu. Arvoketjusta tulisi saada irti kaikki mahdollinen tieto. Aina se ei ole kuitenkaan helppoa, sillä valmista tietoa on harvoin saatavilla. Jos yrityksellä on toimintolaskenta jo käytössä, se helpottaa projektin onnistumista huomattavasti.

Kustannustietoa kerättäessä on tärkeää, että ryhmässä on henkilöitä useilta eri osastoilta. Tieto voi löytyä monista eri paikoista, kuten budjeteista, tilinpäätöksistä, sisäisen laskennan raporteista ja palkkatilastoista. (Mena et al. 2004, 55) Tärkeää on myös haastatella niin sanottuja prosessin omistajia eri osastoilta. Paras keino on järjestää puolivirallisia haastatteluja esimerkiksi osto-osastolla, tuotannossa ja jakelussa. Näistä haastatteluista saa sekä kustannustietoa että ei-rahamääräistä tietoa. (The Route to Success -Handbook 2004, 29)

Kun edellä käyty data on kerätty arvoketjusta, aletaan kustannuksia vyöryttää tuotteille. Välittömät eli suorat kustannukset on helppo kohdistaa yhdelle tuotteelle, mutta yleiskustannusten kanssa tämä on jo vaikeampaa. Tässä kohdin toimintolaskenta auttaa. Perinteisestä toimintolaskennasta poiketen SCTCM-projektissa pyritään selvittämään yhden tuotteen aiheuttamat kustannukset, ei koko tuoteryhmän. Toimintolaskennassahan yleiskustannukset kohdistettiin ensin ajurien avulla toiminnoille ja siitä edelleen oikeassa suhteessa tuotteille. (Mena et al. 2004, 55)

### *3.3.3 Ajan hallinta SCTCM-projektissa*

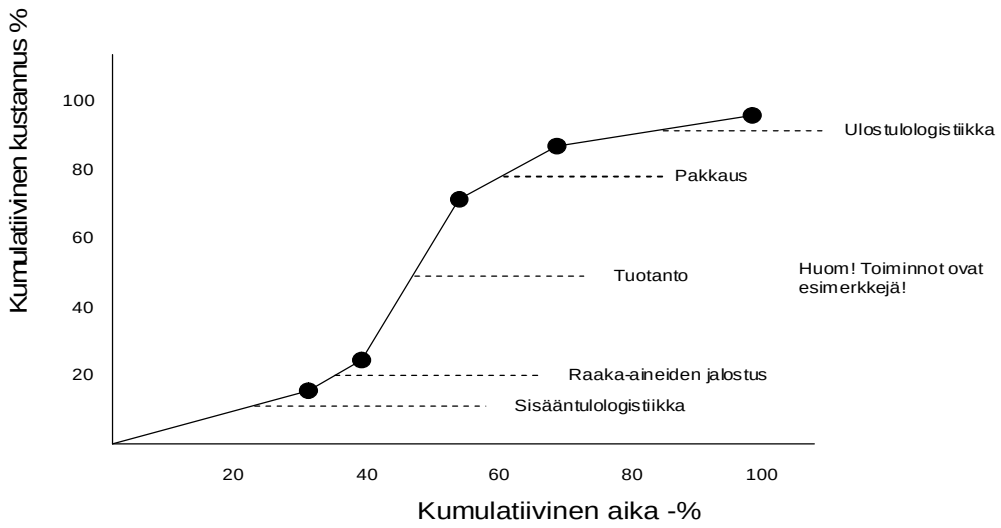
SCTCM-työkalussa aikaa tutkitaan laatimalla aikapohjainen prosessikuvaus eli Time-Based Process Map. TBPM on visuaalinen työkalu, joka selvittää toimitusketjun aikanäkökulmaa. Ajan sitoutuminen toimitusketjuun on mielenkiintoinen ja tärkeä kysymys, sillä aika ja kustannukset riippuvat aina toisistaan. Aika-analyysin perimmäinen tarkoitus on havaita toimitusketjussa aiheutuvaa hukkatuotantoa. Kuten edellisessä pääluvussa kerrottiin, tällainen hukkatuotanto jaotellaan yleisesti seitsemään eri tekijään. Näitä ovat ylituotanto, varastointi, uudelleen tekeminen, liikkuminen, prosessointi, odottelu ja kuljetus. (The Route to Success -Handbook 2004, 41)

Analyysissa aika jaetaan arvoa tuottavaan aikaan (value added time) ja arvoa tuottamattomaan aikaan (non-value added time) (ks. luku 3.2.1). Kyseisestä kartoituksesta selviää toimitusketjun kunkin toiminnon vaatima aika ja se, mikä osa siitä on arvoa tuottavaa. (Mena et al. 2004, 55) Käytännössä arvoa tuottavan ja tuottamattoman aikatiedon kerääminen on haastavaa. Tutkimuksen empiirisessä osassa tutkitaan aikakäsitettä yhtenä suureena.

Aikaperusteisen analyysin laadinnan ongelmana on päättää, kuinka yksityiskohtaista tietoa kerätään. Liian suurpiirteinen tietojen kerääminen aiheuttaa tutkimuksen validiteetille ongelmia, kun taas liian yksityiskohtainen tieto puolestaan aiheuttaa turhia kustannuksia, eikä tuo varsinaista lisäarvoa tutkimukseen. (The Route to Success -Handbook 2004, 29)

### *3.3.4 Kustannus–aika-analyysi SCTCM-projektissa*

Kun kustannukset ja aika on analysoitu SCTCM-projektissa, on syytä niputtaa ne yhteen, sillä ne ovat kovin riippuvaisia toisistaan. Tämä onnistuu kustannus–aika-profiilin (Cost-time profile = CTP) avulla. Se tarjoaa helposti ymmärrettävän graafisen työkalun kustannusten ja ajan riippuvuuden selvittämiseksi. Selvityksen kohteena ovat usein suuria kustannuksia aiheuttavat ja paljon aikaa vievät toiminnot. Toisaalta nähdään myös ne kohdat, jotka aiheuttavat hukkaa toimitusketjussa. Ennen kaikkea kustannus–aika-profiili tuo läpinäkyvyyttä toimitusketjuun. (Mena et al. 2004, 55) Esimerkki tällaisesta kustannus–aika-profiilista näkyy kuvassa 6. Tämän tutkimuksen empiirisessä osassa on tutkimustuloksena vastaavanlainen profiili.




**Kuva 6.** Kustannus–aika-profiili (Mena et al. 2004, 56).

Edellä olevasta kuvasta on helppo seurata tuotteen matkaa alkutuotannosta loppuasiakkaalle. Toisella akselilla näkyy aika, joka kuhunkin toimintoon on kulunut ja toisella akselilla puolestaan kustannuskertymä. Kuvaajan alapuolinen alue nimetään kustannus–aika-investoinniksi (Cost-time investment = CTI). Sillä tarkoitetaan arvoketjuun sitoutunutta pääoman määrää ja sitä kuinka kauan kestää, että sijoitettu pääoma saadaan myyntituottoina takaisin. (Rivera et al. 2007, 1)

CTP-kuvaajaa varten tulee määritellä toimitusketjusta tiettyjä elementtejä. Asioita, joita tulee selvittää, ovat arvoketjun toiminnot, materiaalit, muut välittömät kustannukset, odotusajat, loppukustannukset ja edellä esitetty CTI. Jokaiselle näistä CTP-elementeistä tulee esittää kolme kysymystä, jotta analyysi voidaan tehdä. Ensinnäkin, milloin nämä CTP-elementit tapahtuvat? Tämä on usein havaittu jo VSM-prosessin yhteydessä, kun yritys on laatinut nykytilan analyysin (Current State Map). Toinen esitettävä kysymys on, kuinka paljon kyseinen elementti maksaa. Suorien materiaalien kustannus on verraten helppo laskea, niin kuin myös

toimintojen kustannukset, ellei mukaan oteta välillisiä kustannuksia. Tässä kohdin on huomattava, että odotusaikojen kustannukset eivät suoraan nosta kustannuksia ellei mukana ole välillisiä kustannuksia. Toisaalta ne kyllä laajentavat CTI-alaa, ja sitä kautta pääoma sitoutuu pidemmäksi aikaa. Viimeinen tärkeä kysymys on, kuinka paljon kyseinen elementti vie aikaa. (Rivera et al. 2007, 2)

Kun CTP-profiili on valmis, olennainen kysymys on, kuinka kustannuksia ja aikaa voidaan vähentää. Jokainen kehityshanke, joka vaikuttaa edellä mainittuihin elementteihin, siirtää kuvaajaa CTP-profiilissa johonkin suuntaan. Teoriassa on helppo nimetä ne elementit, joihin tulisi vaikuttaa, mutta käytännössä se on vaikeampaa. Tietysti raaka-aineiden kustannuksia tulisi vähentää, materiaalien pitäisi tulla linjalle JIT-periaatteella, odottamista tulisi vähentää, toimintojen kustannuksia pienentää tai vähentää niiden kuluttamaa aikaa. (Rivera et al. 2007, 2)

Seuraavassa pääluvussa sovelletaan näitä tutkimuksen alkupuolen teorioita käytäntöön. Tärkeimmät teoriapainotukset näissä luvuissa olivat arvoverkosto, Lean-tuotanto, Value Stream Mapping ja kustannuksiin ja aikaan keskittyvä Supply Chain Time and Cost Mapping.

# 4 CASE-ELINTARVIKETEOLLISUUS

Tässä pääluvussa siirrytään teoreettisesta tarkastelusta käytäntöön. Edellä kuvatut arvoketjun tutkimusmenetelmät sovelletaan tässä luvussa käytännön tilanteeseen. Luvun aluksi esitellään lyhyesti arvoketjuun kuuluvat organisaatiot. Tämän jälkeen luvun tarkoituksena on seurata Supply Chain Time and Cost Mapping -työkalun teoriaa ja tällä tavoin saada aikaan yhden tuotteen prosessikuvaus, kustannuskertymä ja aikaperusteinen prosessikuvaus. Lopussa kustannuskertymä ja aikakertymä yhdistyvät kustannus–aika-profiiliin, joka antaa paljon informaatiota tuotteen arvoketjusta, sen kehittämiskohteista ja organisaatioiden yhteistyön mahdollisuuksista. Tarkasteltava tuote on Saarioinen-konserniin kuuluvan Liha-Saarioinen Oy:n valmistama karjalanpiirakka-tuoteryhmä.

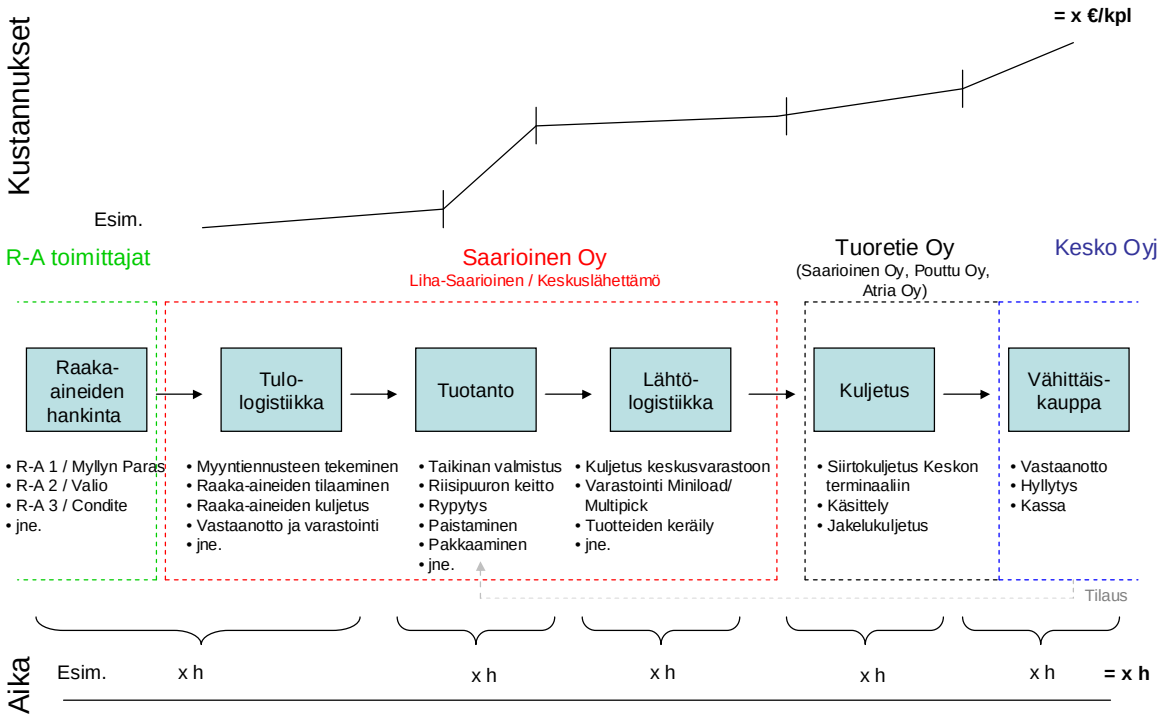
Empiirisen osan materiaali on kerätty puolistrukturoitujen haastatteluiden avulla kesän ja syksyn 2007 aikana. Haastateltavina on ollut henkilöitä koko karjalanpiirakan arvoketjun matkalta ja kaikista osallisena olevista organisaatioista. Henkilöiltä on kysytty tarkkaa ja objektiivista faktatietoa, jota heidän organisaation laskentajärjestelmä tuottaa ja toisaalta haastatteluissa on kerätty myös subjektiivista tietoa, jota heillä on työkokemuksensa ja omien mielipiteidensä kautta. Haastateltavina ovat olleet Saarioinen Oy:stä kuljetuspäällikkö, Liha-Saarioinen Oy:stä talouspäällikkö, leipomon tuotantopäällikkö, materiaalipäällikkö ja Saarioisten Keskuslähettämö Oy:stä tuotantopäällikkö. Ruokakesko Oy:ssä haastattelu tehtiin suunnittelupäällikön ja Keslog Oy:ssa logistiikkapäällikön kanssa. Tuoretie Oy:ltä kysymyksiin vastasi kehittämispäällikkö.

Haastattelut käsittelivät pääosin karjalanpiirakka-tuoteryhmän kustannuksia ja aikaa. Aluksi oli kuitenkin selvitettävä, mitä kaikkia toimintoja piirakka käy läpi ennen kuin se on loppuasiakkaan ruokapöydässä. Haastattelujen tuloksena on myös prosessissa

mahdollisesti esiintyvän hukan havainnointia ja kehitysehdotuksia siitä, miten hukkaa saataisiin eliminoitua ja kustannuksia vähennettyä. Ajatukset ovat pitkälti arvoketjun ammattilaisten esittämiä. Tässä tutkimuksessa ne kerätään yhteen ja esitetään keskitetysti. Tutkimuksen lopussa on myös allekirjoittaneen havaintoja arvoketjusta.

## 4.1 Tutkimukseen osallistuvat yritykset

Tässä tutkimuksessa mukana olevat yritykset ovat Ruokakesko Oy, Tuoretie Oy ja Saarioinen Oy konsernista Liha-Saarioinen Oy ja Saarioisten Keskuslähettämö Oy. Varsinaisen karjalanpiirakan valmistaa Liha-Saarioinen. Tuoretie tulee mukaan tutkittaessa karjalanpiirakan kuljettamista vähittäiskauppoihin. Tämän tutkimuksen arvoketjussa piirakan myy Ruokakeskon vähittäiskauppaketju K-Supermarket. Tietysti karjalanpiirakalla voi olla muitakin reittejä asiakkaan ruokapöytään, mutta edellä kuvattu matka on tyypillinen, ja se kuvaa hyvin ETU-projektin yrityksiä. Seuraavaksi kuvassa 7 havainnollistetaan tutkimuksen kulkua.




**Kuva 7.** Tutkimuksen osapuolet.

Kuvasta 7 saa kokonaiskäsityksen siitä, mitkä organisaatiot ovat mukana tutkimuksessa, ja se mitä tutkimuksen konkreettiset tulokset kuvaavat. Seuraavaksi esitellään lyhyesti kyseiset organisaatiot, jotta lukijalle selvenee hieman taustoja ja valta-asemia. Se ei kuitenkaan ole tutkimuksen tärkein asia, joten tässä vaiheessa pitäydytään varsin suppeassa esityksessä.

### *4.1.1 Liha-Saarioinen Oy*

Liha-Saarioinen Oy kuuluu osana Saarioinen Oy -konserniin. Muita konsernin osia ovat Ruoka-Saarioinen Oy, Saarioisten Lihanjalostus Oy, Saarioisten säilyke Oy, Saarioisten keskuslähettämö Oy, Finnsaar AB ja AS Meleco / Saarioinen Eesti OÜ. (Saarioinen Oy:n vuosikertomus 2006, 8)

Liha-Saarioisen liikevaihto oli 88 miljoonaa euroa vuonna 2006 ja tulos rahoituserien jälkeen 0,6 miljoonaa euroa. Vuonna 2006 henkilöstön määrä oli noin 400 henkilöä. Liha-Saarioisten tehdaskiinteistöt sijaitsevat Valkeakoskella. (Saarioinen Oy:n vuosikertomus 2006, 8) Tehtaan tuotevalikoimaan kuuluvat leipomo- ja lihatuotteet. Näistä esimerkkeinä ovat pizzat, piirakat, ohukaiset, lihavalmisteet, kypsät lihatuotteet, makkarat ja pakastepuolivalmisteet. Tehtaan päivittäinen tuotanto on noin 100 000 kg. (Saarioinen 2007)

#### *4.1.2 Saarioisten Keskuslähettämö Oy*

Saarioisten Keskuslähettämö Oy kuluu osana Saarioinen Oy -konserniin. Sitä kautta lähtevät markkinoille kaikki konsernin tuoretuotteet. Vuonna 2003 valmistuneet tuotantolaitokset sijaitsevat Valkeakoskella aivan Liha-Saarioisten tehtaan vieressä. Keskuslähettämö on uusi investointi ja siitä syystä se ei vielä ole saavuttanut niitä tavoitteita, joita siltä odotetaan tehokkuuden osalta. Keskuslähettämössä työskenteli 123 työntekijää vuonna 2006. (Saarioinen Oy:n vuosikertomus 2006, 11)

#### *4.1.3 Ruokakesko Oy*

Ruokakesko Oy kuuluu yhtenä toimialana Kesko Oyj konserniin. Ruokakesko johtaa ja hallinnoi K-ruokakauppaketjuja. Tällaisella keskittämisellä saavutetaan etuja ostovoimassa, tehokkaan logistiikan järjestämisessä, kauppapaikkojen hankinnassa ja markkinointi- ja kehittämistuen jakamisessa. Vuonna 2006 Ruokakeskon liikevaihto oli 3 615 miljoonaa euroa ja liikevoitto ilman kertaluonteisia eriä oli 129 miljoonaa euroa. Ruokakeskon vähittäiskauppaketjut ovat K-citymarket, K-supermarket, K-market ja K-extra. K-ruokakaupoilla on 33,5 % markkinaosuus Suomen päivittäistavaroiden vähittäiskaupasta ja K-ruokakaupoissa käy päivittäin 750 000 asiakasta. K-citymarket kauppoja

on Suomessa 54, K-Supermarketteja 152, K-marketteja 428 ja K-extroja 222. K-ruokakauppojen pahimmat kilpailijat ovat S-ryhmä, Tradeka ja Lidl. (Kesko Oyj:n vuosikertomus 2006)

#### *4.1.4 Tuoretie Oy*

Tuoretie Oy perustettiin vuonna 1992 ja sen perustajina olivat Saarioinen Oy ja Jalostaja Oy. Näiden yritysten kuljetukset siirtyivät tuolloin Tuoretie Oy:n hoidettavaksi. Vuonna 1996 Jalostaja Oy myi osuutensa ja vuonna 1997 Saarioinen sai kumppanikseen Atria Oyj:n ja Pouttu Oy:n. Nykyään omistus jakautuu tasan näiden yritysten välillä. Tuoretie Oy:n tehtävänä on järjestää omistajiensa tuotteiden kuljetuspalvelu ja logistiikan tietohallinto sekä OVT-palvelu. Tuoretie Oy työllistää noin 30 henkilöä. (Tuoretie Oy 2007) Tuoretie Oy ei kuulu yritysosapuolena ETU-projektiin.

### 4.2 Karjalanpiirakka-tuoteryhmä

Liha-Saarioisten valmistamaan karjalanpiirakka-tuoteryhmään kuuluu neljä eri tuotetta. Ne ovat iso vaalea, pieni vaalea, iso tumma ja pieni tumma karjalanpiirakka. Graham-piirakka kuului karjalanpiirakka-tuoteryhmään kevääseen 2007 asti, johon sen tuotanto päätettiin lopettaa. Nykyisten piirakoiden tuotanto määräytyy kysynnän perusteella. Karjalanpiirakan vuotuinen tuotanto vähittäiskaupan osalta on Liha-Saarioisilla noin 2 847 800 kg. Tästä voidaan sanoa, että 50 prosenttia tuotetaan isoa vaaleaa piirakkaa ja toinen puolikas jakautuu tasan pienen vaalean, ison tumman ja pienen tumman kesken. Kaikille karjalanpiirakoille tehdas antaa 12 päivän säilyvyysajan. (Miettinen 2007) Tätä säilyvyysaikaa on saatu lisättyä keväällä 2007 kahdella päivällä ja tämä on annettu yksipuolisesti vähittäiskaupan hyödyksi. (Metsänvuori 2007) Piirakkaan tarvitaan 16 eri raaka-ainetta, joiden hinta on vähäinen verrattuna muihin kustannuksiin, joita tuotanto vaatii.

Tutkimuksessa on järkevintä seurata koko karjalanpiirakka-tuoteryhmän matkaa. Tästä syystä joudutaan tekemään joitain yleistyksiä, mutta tutkimuksen lopputulosten edustavuutta se ei häiritse. Näillä yleistyksillä tarkoitetaan, että tutkimukseen on laskettu niin sanottu ”keskimääräinen karjalanpiirakka”, jonka Liha-Saarioinen valmistaa. Tällaisen tyypillisen piirakkakilon matkaa seurataan tässä tutkimuksessa niin ajan kuin kustannustenkin osalta.

### *4.2.1 Raaka-aineet*

Karjalanpiirakka-tuoteryhmän tuotteisiin käytetään kuuttatoista eri raaka-ainetta. Raaka-aineet ja niiden toimittajat näkyvät seuraavalla sivulla olevassa taulukossa 2. Muutamaa raaka-ainetta käytetään vain joko tumman tai vaalean piirakan valmistuksessa. Iso ja pieni piirakka ovat puolestaan raaka-aineiltaan identtisiä ja eroavat vain kokonsa suhteen.

**Taulukko 2.** Karjalanpiirakan raaka-aineet ja niiden toimittajat.

| **Raaka-aine** | **Toimittaja** | **% - RA -kust.** |
|---|---|---|
| kananmunamassa | Scanegg Suomi Oy | 4,7 % |
| riisi | Condite Oy | 27,1 % |
| ruisjauho (vain tummassa) | Myllyn Paras Oy | 2,0 % |
| vehnäjauho | Myllyn Paras Oy / Fazer Leipomot | 11,9 % |
| vehnägluteeni | Kauko-Telko Oy (Leipurien Tukku) | 1,0 % |
| vehnäraski | Kauko-Telko Oy (Leipurien Tukku) | 0,4 % |
| suola | Berner Osakeyhtiö | 0,3 % |
| mallasuute (vain tummassa) | Oy Maltax Ab | 0,2 % |
| hiiva | Suomen Hiiva Oy | 0,6 % |
| rypsiöljy | Mildola Oy | 5,8 % |
| öljymargariini | Carlshamn Mejeri Ab (Den) | 11,8 % |
| ruokakerma | Valio Oy | 12,9 % |
| maitojauhe | Maustepalvelu Oy | 14,9 % |
| mausteseos KPV taikina (vain vaalea) | Maustepalvelu Oy | 5,7 % |
| vuokaemulsio | Kauko-Telko Oy (Leipurien Tukku) | 0,3 % |
| vesi | | 0,3 % |

Tuotekehitys ja osto-osasto tekevät yhdessä toimittajien valinnat. Ensin tuotekehitys päättää, mitä raaka-aineita tarvitaan ja, jos havaitaan, että markkinoilla on laadullisesti yhtä hyviä toimittajia, annetaan osto-osaston tehdä päätös kokonaistaloudellisin perustein. Mahdollisia potentiaalisia toimittajia on olemassa lähes joka raaka-aineelle, ja näiden suhteen on välillä tehtykin toimittajien vaihdoksia. Ainoastaan hiiva on sellainen raaka-aine, jolla ei käytännössä ole muita mahdollisia toimittajia kuin Suomen Hiiva Oy. Hiivan toimittajakin voisi periaatteessa löytyä ulkomailta, mutta käytännössä se ei ole järkevää. (Allonen 2007)

Viljat ovat keskeisiä raaka-aineita karjalanpiirakassa, ja niiden tilaamisessa on paljon samankaltaisuuksia. Riisi tulee Conditelta Italiasta, mutta sillä on varasto Naantalissa. Se toimittaa riisiä kaksi kertaa viikossa, joten Liha-Saarioinen ei tarvitse sen pitämiseen suuria varastoja. Conditelle annetaan parin viikon tilauksien määrät etukäteen. Riisistä tehdään myös vuosisopimus syksyllä, kun sato valmistuu. Tällöin määräytyy myös riisin hinta. Vehnäjauhoa tilataan Fazerilta, ja sitä tulee tehtaalle päivittäin. Nämä toimitukset tulevat vehnäsiiloihin isoissa erissä, mutta huomattavaa on myös se, että jauhoa kuluu tehtaalla paljon pizzan valmistukseen. Puolikarkea vehnäjauho, joka toimitetaan säkeissä, tulee puolestaan Myllyn Parhaalta aivan kuten ruisjauhokin. Kaikista näistä viljoista tehdään vuosisopimukset, kun sato valmistuu. (Allonen 2007)

Vehnägluteenia, vehnäraskia ja mallasuutetta tulee noin kerran kuussa lava kerrallaan. Gluteeni ja raski tulevat Leipurien Tukulta ja mallasuute Maltaxilta. Öljymargariini puolestaan on näistä raaka-aineista oikeastaan ainoa, jota varastoidaan Liha-Saarioisilla. Sitä otetaan aina iso erä kerrallaan Carlshamnilta, ja se varastoidaan ulkovarastossa. Öljymargariini on Liha-Saarioisen varastoarvoissa. Suolaakin tulee viikoittain Berneriltä. Kananmunamassa tulee Scaneggiltä Suomesta isoissa erissä 1000 litran konteissa. Kriittisin näistä raaka-aineista on ruokakerma, joka tulee Valiolta. Kerma on kriittinen sitä syystä, että sen säilyvyysaika on erittäin lyhyt, ja sitä joudutaan tilaamaan tiiviiseen tahtiin. Rypsiöljy tulee Mildolalta Ruotsista, ja maitojauhekorvike ja mausteseos tulevat Maustepalvelulta. (Allonen 2007)

### *4.2.2 Tuotantoluvut*

Kuten edellä mainittiin, karjalanpiirakkaa tuotetaan Liha-Saarioisilla vuosittain 3 048 000 kg, josta vähittäiskaupan osuus on 2 847 800 kg. Jakamalla vuotuinen tuotanto tuotantopäivien määrällä, joka on noin 240 päivää, saadaan päivittäiseksi vähittäiskauppatuotannoksi noin 11 865 kg. Tuotannosta puolet on isoa vaaleaa piirakkaa ja loput jakautuu tasaisesti

muiden piirakoiden kesken. Laskuissa on käytetty tuotantojakaumaa 50 %, 17 %, 17 % ja 17 %. (Miettinen 2007)

Isot karjalanpiirakat ovat pakattu pusseihin, joihin niitä mahtuu 9 kpl. Painoa isolla vaalealla piirakkapussilla on 630 g ja isolla tummalla 585 g. Pienet piirakat ovat puolestaan pakattu pusseihin, joissa on lisäksi kartonkialusta. Pusseihin mahtuu 8 kpl piirakoita ja painoa pussille tulee tällöin 320 g. Pussit pakataan tehtaalla transbox-elintarvikelaatikoihin, joihin mahtuu 8 kpl isoja pusseja ja 12 kpl pieniä pusseja.

Tällaisen laatikon paino on keskimäärin 4,62 kg. Laatikossa on noin 81 kpl keskimääräistä karjalanpiirakkaa. Tämän laskelman mukaan Liha-Saarioinen valmistaa päivittäin noin 2 568 transbox-laatikkoa piirakoita ja tekee 208 008 kpl piirakoita. (Norisalo 2007)

**Taulukko 3.** VK-piirakoiden tuotanto Liha-Saarioinen Oy:ssä.

| kg/vuosi | kg/kk | kg/pv |
|---|---|---|
| 284 7800 | 237 316,67 | 11 865,83 |

**Taulukko 4.** Piirakoiden pakkausinformaatiota.

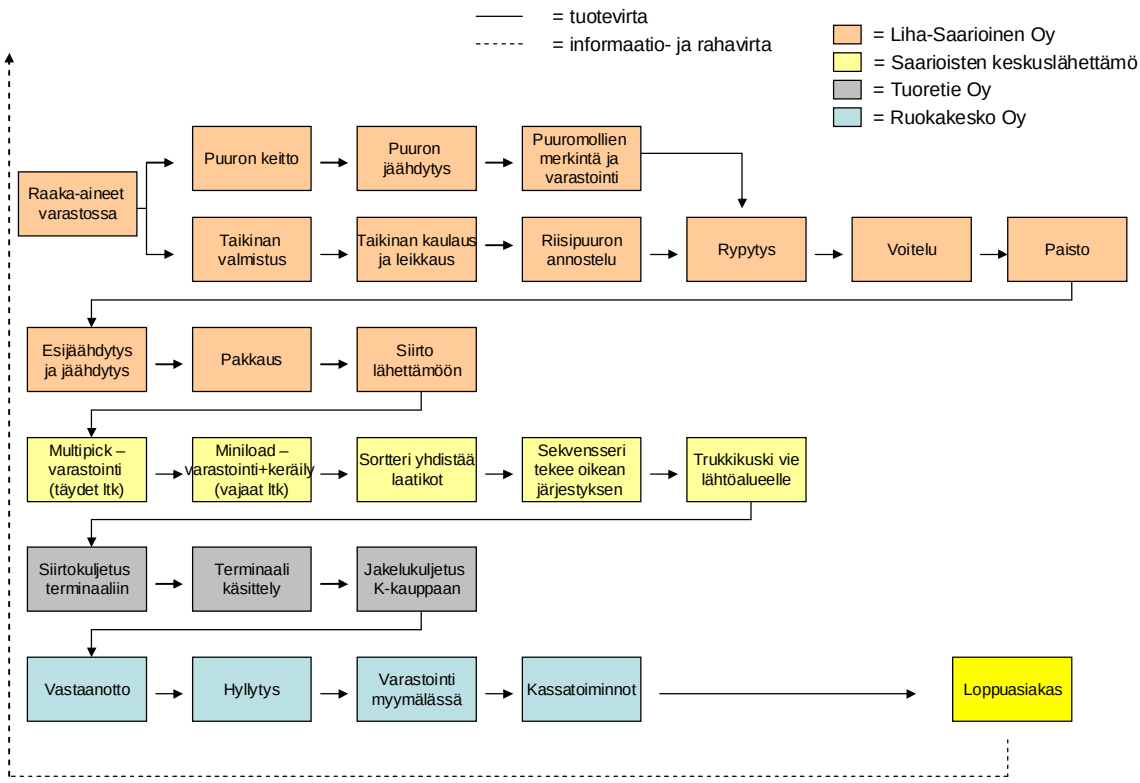
| | pussin paino kg | pss/ltk | kg/ltk | piirakoiden lkm/ltk |
|---|---|---|---|---|
| iso vaalea | 0,630 | 8 | 5,04 | 72 |
| pieni vaalea | 0,320 | 12 | 3,84 | 96 |
| iso tumma | 0,585 | 8 | 4,68 | 72 |
| pieni tumma | 0,320 | 12 | 3,84 | 96 |
| **tuotantomäärillä painotettu k-a** | | | **4,62** | **81** |

| | | |
|---|---|---|
| Laatikoiden lkm / pv | 11865,83/4,62 | = 2 568 |
| Piirakoiden lkm / pv | 2568*81 | =208 008 |

Edellä olevissa taulukoissa 3 ja 4 on esitetty Liha-Saarioisten tuotantolukuja. Keskimääräisen laatikon paino ja tuotetut kappalemäärät on saatu laskemalla painotettuja keskiarvoja lähtötiedoista ja tällä tavoin on saatu keskimääräisen piirakan luvut. Seuraavissa luvuissa käsitellään sitä, kuinka paljon yhden piirakkakilon tuottaminen, ja toimittaminen asiakkaalle asti maksaa sekä sitä, missä ajassa se tehdään. Ennen tätä kuitenkin kuvataan se prosessi, jonka karjalanpiirakka kulkee raaka-aineista kaupan hyllylle asti.

### 4.3 Prosessi arvon tuottamiseksi asiakkaalle

Karjalanpiirakka on tuotteena yksi helpoimmista valmistaa, kun vertailuun otetaan mukaan muut Liha-Saarioisilla tuotettavat elintarvikkeet. Tässä tutkimuksessa aloitetaan tuotteen arvoketjun seuraaminen siitä, kun Liha-Saarioinen on hankkinut raaka-aineensa varastoon. Karjalanpiirakan prosessiin kuuluvat tavaran ja raaka-aineiden toimittajien lisäksi kolme eri organisaatiota. Ne ovat Liha-Saarioinen Oy, Tuoretie Oy ja Ruokakesko Oy. Piirakka käy ainakin 25 eri työvaihetta läpi, ennen kuin se on toimitettu asiakkaan saataville. (Kuva 8.)




**Kuva 8.** Karjalanpiirakan prosessikaavio.

Edellä oleva kuva 8 tiivistää karjalanpiirakan prosessin etenemisen. Aina nämä toimintojen rajat eivät ole täysin selviä, mutta silti edellä oleva kuva on suuntaa antava. Informaatio- ja rahavirran nuoli tarkoittavat sitä, että ne kulkevat päinvastaiseen suuntaan verrattuna tuotevirtaan.

### *4.3.1 Tuotanto*

Prosessin ensimmäinen vaihe on se, kun raaka-aineet otetaan varastosta ja laitetaan tuotantoon. Raaka-aineiden tilaamista varastoon on käsitelty luvussa 4.2.1. Tuotanto alkaa riisipuuron keittämisellä, joka tehdään panosluonteisesti. Valmis puuro jäähdytetään koneellisesti ja varastoidaan puuromolleihin. Jäähtymisen aikana puuro stabilisoituu, ja siitä tulee valmista tuotantoon. Puuromollat merkitään tässä vaiheessa. Kriittistä tässä on se, että valmis puuro täytyy käyttää ennen kuin se pilaantuu.

Tästä syystä puurovarasto toimii FIFO-periaatteella (first in first out). (Miettinen 2007)

Samaan aikaan kun puuro on jäähtymässä, aloitetaan taikinan valmistus. Valmis taikina kaulataan ja leikataan, jonka jälkeen se ajetaan koneeseen aivan kuten jäähtynyt puurokin. Kone annostelee puuron taikinan päälle, jonka jälkeen seuraa rypytys, voitelu ja paisto. Kaikki tämä tapahtuu samalla konelinjalla. Paisto tapahtuu kiertoarinauunissa. Tuotannon vaikein vaihe on rypytys, joka on kovassa tuotantovauhdissa koneillekin erittäin vaikeaa. Valmis piirakka esijäähdytetään ja jäähdytetään, jolloin se on valmis pakattavaksi. Liian lämmintä piirakkaa ei saa pakata. (Miettinen 2007)

Pakkauskoneen jälkeen piirakat pakataan transbox-elintarvikelaatikoihin ja laatikot pinotaan kuuden laatikon nippuihin. Kaikki tämä tapahtuu koneellisesti. Sen jälkeen piirakat laitetaan hissiin, joka nostaa ne katon rajaan kuljettimelle. Kuljetin vie laatikot Liha-Saarioisten vieressä sijaitsevaan keskuslähettämöön. (Miettinen 2007)

### *4.3.2 Lähtölogistiikka*

Keskuslähettämössä on kolme varastointialuetta, eli Multipick-varasto, Miniload-varasto ja lavavarasto muualta tuleville tuotteille. Kuljettimelta tulevat karjalanpiirakkalaatikot varastoidaan ensin Multipick-varastoon, joka on portaalirobotti-varasto. Laatikot varastoidaan 15 laatikon korkuisiin pinoihin, ja tämä työvaihe sujuu robottien avulla täysin automaattisesti. Pääsääntöisesti keskuslähettämön henkilöstö saa seuraavan päivän tilaukset illalla, jolloin tietojärjestelmä laskee, kuinka monta täyttä laatikkoa on tilattu, ja montako niitä voidaan toimittaa suoraan Multipick-varastosta. Yön aikana Multipick-varastosta siirretään laatikoita toiselle varastointialueelle, josta käytetään nimitystä Miniload-varasto. Tältä alueelta aletaan aamulla kerätä tilauksia, jotka ovat pienempiä kuin yksi laatikko. Keräily on lähettämön ainoita manuaalisen työn alueita. Miniload-

hyllystöhissejä on seitsemän kappaletta, ja ne huolehtivat 24 sekakeruualueen ruokinnasta. Siellä pick-by-light -järjestelmä kertoo työntekijälle, kuinka monta myyntierää mihinkin laatikkoon tulee. Kuljetinjärjestelmä toimittaa edelleen valmiin laatikon pois kohti sortteria, jossa kerätyt ja valmiiksi täydet laatikot yhdistyvät. Tässä vaiheessa yhden suunnan terminaalien tilausten laatikot ovat valmiina. Sortterilta ne etenevät sekvensserille, joka antaa laatikoille vielä oikean järjestyksen lavan sisällä. Laatikot laitetaan pudotuspistekohtaiseen järjestykseen, jotta jakeluauton on myöhemmässä vaiheessa helppo toimittaa ne perille. Lavaajakone pinoaa yhdelle lavalle viisi pinoa laatikoita, jonka jälkeen lava on valmis ja trukkikuski vie sen fyysisesti lähtöalueelle odottamaan. Tässä yhteydessä on tietysti otettava huomioon, että lähettämössä kulkee piirakoiden lisäksi samalla tavalla lukuisia muita tuotteita. (Aaltonen 2007)

### *4.3.3 Kuljetus ja terminaalikäsittely*

Kun laatikot ovat valmiina keskuslähettämössä, siirtokuljetus lähtee terminaaliin. Kuljetuksesta vastaa Tuoretie. Keskolla on Suomessa 11 terminaalia. Nämä terminaalit sijaitsevat Jyväskylässä, Kuopiossa, Kouvolassa, Maarianhaminassa, Mikkelissä, Porissa, Seinäjoella, Tampereella, Turussa, Oulussa ja Vantaalla. Siirtokuljetuksilla on kiinteät lähtöajat eri terminaaleihin. Kuljetuksen saavuttua terminaaliin, siellä tapahtuu asiakaskohtainen lajittelu. Jokaisella K-kaupalla on oma asiakasnumero, jonka perusteella yhden kaupan tilauksia aletaan kerätä. Piirakat ovat koko ajan matkanneet transbox-elintarvikelaatikoissa. Terminaalissa elintarvikelaatikot kerätään lavoille tai rullakkoon ja samaan laatikkoon voi tulla muita tuotteita karjalanpiirakoiden lisäksi. Tilauksen valmistuttua viivakoodiskanneri lukee pakatut tuotteet, jotta myöhemmin mahdollisissa häiriötapauksissa voidaan selvittää, että kyseinen tilaus on ainakin kerätty. Tämän jälkeen tuotteet ovat valmiita jakelukuljetukseen. Kaikki edellä mainitut terminaalit ovat joko Keskon omia tai sen alihankkijoidensa omistuksessa. (Ståhle 2007)

#### *4.3.4 Vähittäiskauppa*

Tässä tutkimuksessa on otettu Ruokakeskon kaupoista mukaan K-Supermarket. Toiminnot ovat samat kaikissa K-ryhmän kaupoissa, mutta isoissa yksiköissä mittakaava tekee niiden toiminnasta kustannustehokkaampaa. K-Supermarket on hyvä keskiarvo kaikista Ruokakeskon kaupoista. (Minkkinen 2007)

Karjalanpiirakka saapuu K-Supermarketiin transbox-elintarvikelaatikossa. Myymälässä piirakka vastaanotetaan ja sille tehdään erilaisia tarkistuksia. Vastaanotto toimintona on varsin rutiiniluonteista. Oikean määrän ja laadun tarkistuksen jälkeen piirakat viedään myymälän puolelle rullakossa, josta ne hyllytetään niiden omalle paikalle. Hyllytys on kaupan toiminnoista työläintä, ja siihen kuluu eniten kustannuksia ja aikaa, kuten myöhemmin huomataan. Minkäänlaista varastointia ei K-Supermarketissa ole muualla kuin myymälässä sen hyllypaikalla. Kun asiakas on ottanut myymälästä tuotteen, se menee kassatoimintojen kautta ulos myymälästä. Kassan jälkeen tuote on loppuasiakkaalla, ja vain hän pystyy määrittämään arvoketjun tuottaman lopullisen arvon. (Minkkinen 2007)

Kaupan toimintoihin tulee lisätä myös tuotteen tilaaminen. K-kaupoissa on perinteisesti kolme tapaa tilata karjalanpiirakoita. Yleisin niistä on sähköinen tilaaminen kannettavalla tietokoneella hyllyjen välistä. (Minkkinen 2007) Siinä tavassa ollaan fyysisesti hyllypaikan edessä ja kannettava tietokone on yhteydessä ensin Ruokakeskon keskitettyyn järjestelmään, josta tilaus lähtee Liha-Saarioisten tietojärjestelmään, jossa tilaus vastaanotetaan (Kuosmanen 2007). Toinen mahdollisuus on puhelimella tilaaminen, ja sitä käytetään ainoastaan siinä tapauksessa, kun tietojärjestelmissä on jokin häiriö. Kolmas tapa on automaattinen tilaaminen, joka perustuu tuotteen nykyiseen saldoon ja sen tavoitesaldoon. Sen käyttö on kuitenkin tällä hetkellä vähäistä, mutta se kasvaa tulevaisuudessa. (Minkkinen 2007) Kun tilaus on saapunut Liha-Saarioisille, sieltä lähetetään takaisin toimitustietosanoma, joka on

sähköinen kuormakirja. Siinä kauppa saa tietoon toimitukseen tulevat tuotteet ja niiden määrät. (Kuosmanen 2007)

## 4.4 Kustannusanalyysi

Kustannusanalyysi kertoo, missä kohdin tuotteen arvoketjua kustannukset kiinnittyvät. Tarkoituksena on havaita myös, missä kohdin kehittämisen potentiaalia löytyy. Tässä luvussa käydään ensin läpi raaka-ainekustannukset, jonka jälkeen edetään tuotannon aiheuttamiin kustannuksiin. Lopuksi käsitellään lähtölogistiikan, kuljetuksen ja vähittäiskaupan kustannukset. Alla olevassa taulukossa näkyy selvästi kustannusten jakautuminen eri toimintojen välillä. Huomioitavaa on, että kyseiset luvut on laskettu siitä kokonaiskustannussaldosta, jonka kaikki välittömät kustannukset muodostavat. Luvuissa ei ole huomioitu välillisiä kustannuksia, eikä organisaatioiden katteita.

**Taulukko 5.** Karjalanpiirakan kustannusten jakautuminen.

| **Toiminto** | R-A | Tuotanto | Lähtölog. | Kuljetus | Terminaali | Jakelu | Kauppa | T-box +lava |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **%-osuus kustannuksista** | 28,1 % | 39,8 % | 15,9 % | 2,8 % | 0,7 % | 7,1 % | 4,6 % | 0,9 % |
| **Kumulatiiv. kustannus** | 28,1 % | 67,9 % | 83,8 % | 86,6 % | 87,4 % | 94,5 % | 99,1 % | 100 % |

*Raaka-ainekustannusten* osuus karjalanpiirakan koko arvoketjun kustannuksista on 28,1 %. Taulukosta 5 nähdään, että lähes kolmasosa piirakan välittömistä kustannuksista on raaka-ainekustannuksia. Taulukosta 2 puolestaan nähdään, mitä raaka-aineita karjalanpiirakkaan tarvitaan ja samasta taulukosta nähdään myös raaka-aineiden prosentuaalinen osuus rahamääräisistä kustannuksista. Siitä pystytään helposti havaitsemaan, että riisi on raaka-ainesta kaikkein arvokkain, sillä perusteella, että sitä tarvitaan paljon. Riisin osuus kaikista raaka-ainekustannuksista on 27,1 %. Seuraavaksi eniten kuluja aiheuttaa

maitojauhe (14,9 %), ruokakerma (12,9 %), öljymargariini (11,8 %) ja vehnäjauho (11,9 %). Pelkästään nämä viisi raaka-ainetta kattavat 78,6 % raaka-aineiden kokonaiskustannuksista. (Allonen 2007)

*Tuotannon* lukuun on sisällytetty välittömät työkustannukset Liha-Saarioisilla ja tuotannossa tarvittavien tarvikkeiden osuus karjalanpiirakan kustannuksista. Tämä summa on 39,8 %. Prosenttiosuus sisältää Liha-Saarioisten työntekijöiden kustannukset piirakoiden valmistuslinjoilla, maustehuoneessa, taikinahuoneessa ja puurojen sekä massojen keittämisessä. Lisäksi tuohon lukuun on sisällytetty tuotantolinjojen konehäiriöiden kustannukset. (Norisalo 2007) Tarvikkeilla tarkoitetaan pakkauskalvoja ja kartonkialustoja. Liha-Saarioinen käyttää isojen piirakoiden pakkaamiseen Suominen Oy:n kalvoja ja pienten piirakoiden pakkaamiseen Muovijaloste Oy:n kalvoja. ETU-projektiin kuuluva Wihuri Oy Wipak on merkittävä toimija Suomen pakkausmarkkinoilla. Se ei kuitenkaan toimita pakkausmateriaaleja Liha-Saarioisten valmistamaan karjalanpiirakkaan. Wipak Oy toimittaa Liha-Saarioisille lähinnä lihapuolen kovia kalvoja. Yleisesti ottaen pakkausmateriaalien toimittajia on markkinoilla useita, mutta käytännössä Wipak Oy on näillä markkinoilla varsin hallitsevassa asemassa. (Allonen 2007)

*Lähtölogistiikan* eli keskuslähettämön kustannusten osuus koko kustannuskertymästä on 15,9 %. Tämä luku perustuu Saarioinen-konsernin käyttämiin sisäisiin siirtohintoihin, eli siihen lukuun, jonka Saarioisten Keskuslähettämö Oy veloittaa Liha-Saarioinen Oy:ltä yhden piirakkakilon lähettämisestä maailmalle. Huomioitavaa on, että tämän laskelmissa käytetyn siirtohintakustannuksen voidaan olettaa sisältävän myös muita kuin välittömiä kustannuksia. Tämä osaltaan heikentää tutkimuksen realibiliteettiä. Käytännössä veloitus ei ole kiloperusteista, mutta tässä yhteydessä on käytetty pitkän ajan keskiarvolukuja. Täyden laatikon lähettäminen markkinoille on halvempaa kuin keräämällä täytetyn vajaan laatikon lähettäminen. (Aaltonen 2007)

*Siirtokuljetuksen* kustannus on 2,8 % kokonaiskustannuksista. Tämän kuljetuksen hoitaa Tuoretie johonkin Keskon yhdestätoista terminaaleista. Kyseinen kustannuslukema on saatu siitä hinnasta, jonka puolestaan Tuoretie veloittaa Liha-Saarioisilta. On perusteltua olettaa, että tässä veloitetussa hinnassa on välillisiä kustannuksia ja katetta mukana. Kuljetuksen hinta vaihtelee suuresti sen perusteella, mihin Keskon terminaaleista piirakat viedään. Edellä mainittu vajaan kolmen prosentin osuus on saatu laskemalla siirtokuljetuksien hintojen keskiarvo. Tampereen terminaaliin kohdistuva siirtokuljetus on halvin ja puolestaan Ouluun suuntautuva on kaikkein kallein. Tämä on tietysti loogista, koska Liha-Saarioisten tehdas sijaitsee Valkeakoskella. (Ståhle 2007) Kuvassa 9. näkyy piirakan kustannuskertymä ja siihen on lisätty kuvaajat, jotka kertovat tuotteen kustannusten keskimääräisen kertymän sekä kertymän siinä tilanteessa, kun kuljetus kohdistuu Tampereelle tai Ouluun. Nämä vertailukäyrät havainnollistavat kustannuksia minimi- ja maksimitilanteissa.

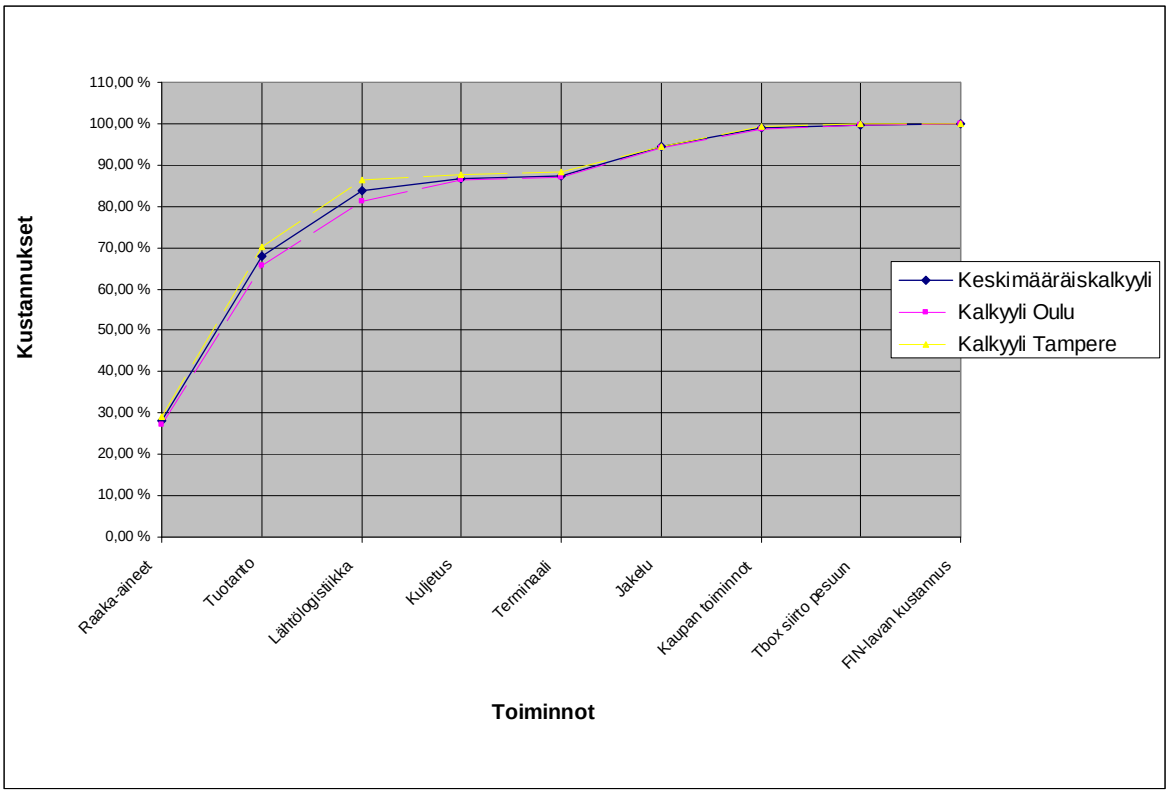
*Terminaalikäsittelyn* osuus on 0,7 % kaikista kustannuksista. Luku perustuu siihen hintaan, jonka Kesko veloittaa terminaaliensa toiminnasta. Edellä läpikäydyn siirtokuljetuksen tapaan, myös tämä luku sisältää välillisiä kustannuksia ja katetta. Tuoretie ostaa terminaalikäsittelyn, niin kuin jakelukuljetuksenkin, Keskolta. Tuoretie puolestaan laskuttaa Saarioista. (Ståhle 2007)

*Jakelukuljetus* terminaalista vähittäiskauppoihin kattaa 7,1 % arvoketjun kokonaiskustannuksista. Tämäkin luku on keskiarvo niistä yhdestätoista alueesta, jotka Keskon 11 terminaalia kattavat. Kalleinta jakelu on Maarianhaminassa ja halvinta Porissa. Saadut luvut perustuvat Keskon veloittamiin hintoihin, joten niissä luvuissa ovat välilliset kustannukset ja katteet mukana. (Ståhle 2007)

*Vähittäiskaupan,* eli tässä tapauksessa K-Supermarketin toiminnot, maksavat yhteensä 4,6 % arvoketjun kokonaiskustannuksista. Tässä on kuitenkin huomattava, että laskelmissa on otettu huomioon ainoastaan

neljä toimintoa, jotka aiheuttavat välittömiä kustannuksia. Ne ovat piirakan vastaanotto, tilaus, hyllytys ja kassatoiminnot. Näistä hyllytys ja kassatoiminnot ovat kalleimpia toimintoja, kun taas tilaaminen ja vastaanotto ovat halvempia. Tarkastelun ulkopuolelle jää paljon välillisiä kustannuksia, joita kaupalla on. Yksi ulkopuolelle jäävä tekijä on myös kaupan kate. (Minkkinen 2007)

Karjalanpiirakan kokonaiskustannuksiin on otettava vielä mukaan lähes koko matkan asiakkaalle asti kulkevan *transbox-elintarvikelaatikon* aiheuttama kustannus. Laatikko palautuu vähittäiskaupasta takaisin kiertoon, kunhan se on käynyt pesuprosessin läpi. Näitä pesuloita Saarioisilla on Sahalahdella ja Jyväskylässä. Laatikon aiheuttamat kustannukset ovat 0,7 % välittömistä kokonaiskustannuksista. Toinen vastaava kustannus on *FIN-lavojen kustannus*. Lavat palaavat takaisin kiertoon sen jälkeen, kun ne ovat kerran päässeet vähittäiskauppaan asti. Yhdelle FIN-lavalle mahtuu 50 elintarvikelaatikkoa. Tämä kustannus on erittäin pieni, eli 0,2 % piirakan välittömistä kokonaiskustannuksista. Laatikon ja lavan kustannus yhteensä on 0,9 %. Seuraavalla sivulla oleva kuva 9 käsittää samat tiedot kuin taulukko 5, mutta se antaa graafisen esityksen avulla selkeämmän informaation arvoketjusta. (Ståhle 2007)




**Kuva 9.** Karjalanpiirakan kustannuskertymä.

Yllä olevassa kuvassa 9 esitetään kustannusten kumulatiivinen kertymä. Lähtötaso on tietysti nolla euroa, johon lisätään raaka-aineiden kustannukset ja siihen edelleen tuotannon kustannukset ja niin edelleen. Viimeisenä arvona on arvoketjun välittömien kokonaiskustannusten summa. Taulukkoa luettaessa on tärkeätä huomata, että kustannukset on ilmoitettu suhteellisina prosenttiosuuksina tietoturvasyistä johtuen.

## 4.5 Aika-analyysi

Aika-analyysin tarkoituksena on tuottaa karjalanpiirakka-tuoteryhmän Time Based Process Map. Tämä analyysi lähtee liikkeelle siitä, kun raaka-aineet otetaan tuotantoon. Kuva 10 ja taulukko 6 havainnollistavat karjalanpiirakan arvoketjun vaatiman ajan. Nämä luvut ovat saatu haastattelujen tuloksena ja ne ovat suuntaa antavia keskiarvolukuja, koska piirakan toimintojen kuluttama aika vaihtelee sen mukaan minä

viikonpäivänä se tuotetaan ja toisaalta minne se maantieteellisesti matkaa. Alla oleva taulukko muodostaa kuitenkin tutkimuksen kannalta tärkeää kokonaiskuvaa piirakan arvoketjusta.

**Taulukko 6.** Ajan jakautuminen eri toiminnoille.

| **Toiminto** | Tuotanto | Lähtölog. | Kuljetus | Terminaali | Jakelu | Kauppa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **%-osuus ajasta** | 4,2 % | 25,0 % | 2,1 % | 6,9 % | 3,5 % | 58,3 % |
| **Kumulatiiv. aika -%** | 4,2 % | 29,2 % | 31,3 % | 38,2 % | 41,7 % | 100,0 % |

*Tuotannon* ensimmäinen vaihe on se, kun noin klo 2.00 yöllä aloitetaan riisipuuron keitto. Siihen menee aikaa noin 30 minuuttia. Puuron jäähdyttämiseen menee aikaa toiset 30 minuuttia. Kun puuro on valmista, sen merkintään ja varastoon laittamiseen menee noin 5 minuuttia. Tällöin aikaa on kulunut reilu tunti ja kello on noin 3.00. Piirakan taikinan valmistus aloitetaan noin klo 6.00 aamulla. Sen valmistamiseen menee aikaa noin 20 minuuttia, jonka jälkeen taikina kaulataan ja leikataan. Tämän jälkeen puuro annostellaan taikinan päälle, rypytetään ja piirakka voidellaan. Nämä toiminnot ovat ohi muutamassa sekunnissa. Valmis piirakka menee seuraavaksi uuniin, jossa se paistuu 12 minuuttia. Paiston jälkeen tapahtuu esijäähdytys ja jäähdytys, joihin menee aikaa noin 40 minuuttia. Seuraavaksi piirakka pakataan, johon kuluu aikaa taas vain muutamia sekunteja. Piirakka on valmis siirrettäväksi lähettämöön noin klo 7.20, eli koko tuotantoprosessiin on mennyt aikaa noin 5 t 20 min. Piirakkaa tehdään aamu- ja päivävuorossa, eli prosessi on päällä koko ajan öitä ja viikonloppuja lukuun ottamatta. (Miettinen 2007) Tuotantoon kuluu 4,2 % piirakan arvoketjun kokonaisajasta, mikä kuvataan taulukossa 6.

*Keskuslähettämössä* kuluva aika vaihtelee suuresti. Periaatteessa piirakka saataisiin lähtemään jopa puolessa tunnissa, mutta käytännössä tähän

kuluu aikaa paljon enemmän. Lähettämön toimintaa säätelee paljolti kaupan tilausrytmi. Kaupan tilauksesta kuluu noin 48 tuntia, kunnes toimitus saapuu. Jos keskuslähettämö saa tilauksen ennen klo 17, niin se voi kerätä tuotteen illalla valmiiksi odottamaan seuraavan aamun lähtöä. Aamupäivästä toimitus lähtee siirtokuljetuksella kohti terminaalia. Karkeasti voidaan arvioida, että lähtiessä piirakka on noin 36 tuntia vanha. Siihen lukuun on laskettu keräilyn aiheuttama aika sekä varastointi. Tämä aika vaihtelee paljon sen suhteen, mitä viikonpäivää seurataan. (Aaltonen 2007) Lähtölogistiikkaan menee 25,0 % arvoketjun kokonaisajasta.

*Siirtokuljetuksen* vaatima aika riippuu tietysti paljon siitä, kuinka kaukana kyseessä oleva Keskon terminaali on. Lyhimmillään aikaa kuluu Tampereelle, vain noin puoli tuntia, mutta Ouluun mennessä aikaa kuluu lähes 7 tuntia. Absoluuttisia siirtokuljetusten aikoja on vaikea antaa, koska jokaiseen terminaalin lähtevä kuljetus voi olla erilainen. Tämä siitä syystä, että Tuoretien autossa on usein tavaraa myös muiden kuin Keskon terminaaleihin, jolloin ajoreitti ei välttämättä ole suorin mahdollinen. (Vilenius 2007) Tässä tutkimuksessa on kuitenkin käytetty suoria ajoaikoja, sillä lopputulosten kannalta merkittävää heittoa niissä ei ole. Näiden laskelmien mukaan siirtokuljetukseen kuluu keskimäärin 2,1 % arvoketjun kokonaisajasta.

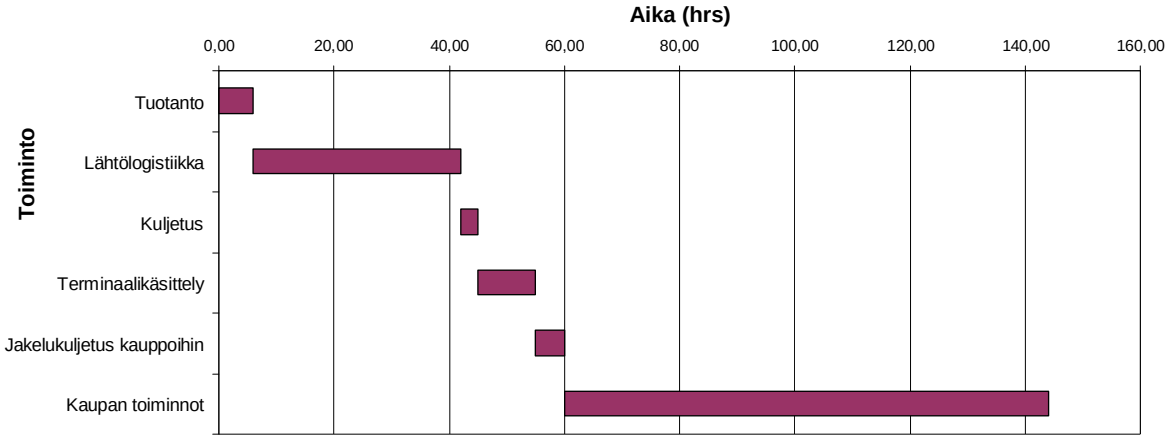
Keskolla on 11 *terminaalia* eri puolella Suomea. Normaalisti terminaaleissa kuluva aika vaihtelee 3-4 tunnin välissä. Jos keskuslähettämössä on ollut ongelmia ja siirtokuljetus on myöhässä, karjalanpiirakoiden keräily voidaan suorittaa jopa 1-1,5 tunnissa. Terminaalit toimivat 1-2 vuorossa. Kaupoilla on olemassa kaksi aikataulua, jonka mukaan he ottavat tuotteita vastaan. Yöjakelu alkaa noin klo 21.00 ja loppuu klo 6.00. Aamujakelu puolestaan alkaa noin klo 5.00 ja loppuu klo 12.00. Vaikka terminaalissa asiakaskohtaiseen lajitteluun menee vain 3-4 tuntia, laatikot odottavat terminaalissa yöjakelun alkamista useita tunteja ennen kuin ne aloittavat matkansa kohti vähittäiskauppaa. (Vilenius 2007) K-Supermarketeissa käytetään pääsääntöisesti yöjakelua

(Minkkinen 2007). Terminaalin toimintoihin kuluu aikaa 6,9 % arvoketjun kokonaisajasta.

*Jakelukuljetuksenkin* vaatima aika määräytyy tietysti sen mukaan, kuinka lähellä terminaalia kyseinen kauppa on (Vilenius 2007). Aika vaihtelee yhdestä tunnista noin kuuteen tuntiin. Tämän tutkimuksen laskelmissa arvioidaan jakelukuljetuksen käyttämäksi ajaksi viisi tuntia. Keskimääräisiä lukuja katsottaessa aikaa kuluu jakelukuljetukseen noin 3,5 % arvoketjun kokonaisajasta.

*Vähittäiskaupassa* karjalanpiirakka otetaan ensin vastaan. Siitä kuluu käytännössä tunnista neljään tuntiin kun piirakka on hyllytettynä omassa hyllypaikassaan. Jakelu tapahtuu pääosin öisin ja hyllytys puolestaan tapahtuu aikaisin aamulla ennen myymälän avaamista. Näin jo ensimmäinen asiakas näkee valmiiksi täytetyt hyllyt. Normaalitilanteessa K-Supermarketeissa tilataan piirakkaa kaksi kertaa viikossa, mikä tarkoittaa sitä, että keskimääräisesti piirakka viipyy kaupan tiloissa noin 3-4 vuorokautta. Kassalla piirakan käsittelyyn menee keskimäärin 5 sekuntia / kuluttajapakkaus. Kaupan toiminnoista on tässä tutkimuksessa mukana vielä tilaaminen, mutta siihen kuluva aika on sekunnin sadasosia piirakkakiloa tai kuluttajapakkausta kohden. Karjalanpiirakan tilausrytmi on kaksi vuorokautta, mikä tarkoittaa että tilaamisesta kuluu noin 48 tuntia siihen, kun piirakka on myymälässä. (Minkkinen 2007) Kaikkiaan piirakan arvoketjuun kuluvasta ajasta kuluu noin 58,3 % kaupassa.

Alla olevassa kuvassa 10 esitetään graafisessa muodossa karjalanpiirakan ajan kuluminen arvoketjussa. Kuva on suuntaa antava, sillä täysin tarkkoja aikatietoja on vaikea antaa.




**Kuva 10.** Karjalanpiirakan Time Based Process Map.

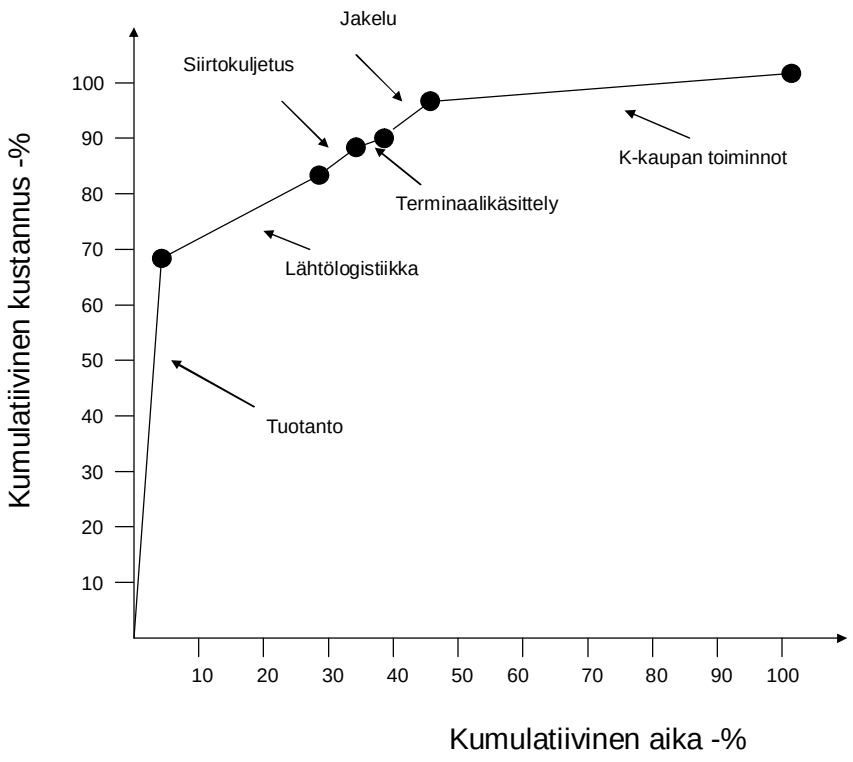
Kuvasta 10 nähdään, että ylivoimaisesti eniten aikaa kuluu vähittäiskaupassa, mikä kuulostaakin luonnolliselta. Seuraavaksi eniten aikaa kuluu Saarioisten keskuslähettämössä ja terminaalissa. Tuotanto ja kuljetukset kestävät toimintoina varsin vähän aikaa. Kokonaisuudessaan voidaan sanoa että tuotannon aloittamisesta siihen kun piirakka on asiakkaalla, kestää noin 144 tuntia eli hieman yli kuusi vuorokautta. Käytännössä tämä aika tietystä vaihtelee suuresti.

## 4.6 Kustannus–aika-profiili

Kun kustannukset ja aika on karjalanpiirakan osalta selvitetty, on aika yhdistää ne ja näyttää niiden selkeä riippuvuus toisistaan. Kuvassa 11 on graafisesti havainnollistettu kustannusten ja ajan kehittyminen. Vaaka-akselilla näkyy ajan kuluminen prosentteina ja pystyakselilla kustannusten kehittyminen prosentteina.

Kuvasta nähdään elintarvikkeille tyypillinen käyrä, jonka ensimmäinen vaihe on varsin lyhytkestoinen tuotantovaihe, jolloin suurin osa

kustannuksista kiinnittyy tuotteeseen. Välissä ovat toiminnot, jotka kestävät vain vähän aikaa, eivätkä lisää kustannuksia paljon. Näitä ovat lähtölogistiikka, siirtokuljetus, terminaalitoiminnot ja jakelukuljetus. Viimeisenä kuvasta nähtävänä toimintona ovat K-Supermarketin toiminnot, joissa piirakka viipyy ajallisesti kauiten, mutta kustannuksia ei synny kovinkaan paljon lisää.




**Kuva 11.** Karjalanpiirakan kustannus–aika-profiili.

Olennaisin kysymys kuvassa 11 on se, missä kohdin kuvaajaa pystytään siirtämään alaspäin tai toisaalta vasemmalle päin, eli säästämään aikaa. Tähän keskeisimpään kysymykseen etsitään vastauksia seuraavassa luvussa ja johtopäätöksissä.

## 4.7 Karjalanpiirakan arvoketjun kehittämishaasteet

Tässä alaluvussa käsitellään niitä arvoketjun puutteita tai kehittämiskohtia, joita haastatteluissa on tullut ilmi. Alaluvussa 2.5 käsiteltiin jo teoriassa yleisimpiä hukan aiheuttajia. Niitä on seitsemän ja ne ovat ylituotanto, odottelu, kuljetus, sopimaton prosessointi, tarpeeton varastointi, tarpeeton liikkuminen ja hävikki. Näistä viimeksi mainittu oli haastatteluissa erityisen tarkkailun alla.

Huomattavaa on, että nämä havainnot eivät ole allekirjoittaneen omia, vaan tässä vaiheessa kerätään yhteen arvoketjussa työskentelevien ammattilaisten kehitysehdotuksia ja ideoita. Tästä ei myöskään pidä tehdä sitä johtopäätöstä, että nykyisellään karjalanpiirakan arvoketjussa olisi jonkinlaisia suuria ongelmia, vaan tarkoitus on kehittää toimintaa entisestään, sillä siihen on varaa aina olemassa. Rakenteeltaan tässä luvussa seurataan samaa jaottelua kuin aikaisemminkin empiriaosuudessa, eli arvoketju jaetaan raaka-aineiden hankintaan, tuotantoon, lähtölogistiikkaa, kuljetus- ja terminaalikäsittelyyn sekä vähittäiskaupan toimintoihin.

### *4.7.1 Raaka-aineiden tilaamisen kehittämiskohdat*

Edellä mainituista seitsemästä hukan aiheuttajasta, voisi sanoa, että vain öljymargariinin kohdalla saattaa olla ylimääräistä varastointia, koska se tulee Tanskasta asti isommissa erissä. Liikkumista aiheuttaa kananmunamassan siirrot trukilla, sillä sitä varten ei ole olemassa mitään suoraa putkea tuotantoon. Odottelua aiheutuu siinä tapauksessa, kun jokin raaka-ainesta loppuu, mutta pääasiassa toimittajat ovat niin lähellä, että toimitus voidaan tarvittaessa järjestää todella nopeasti. (Allonen 2007)

Raaka-aineiden kohdalla hävikkiä syntyy erittäin vähän. Suurin todennäköisyys siihen on ruokakerman kohdalla, joka menee hävikkiin vanhetessaan. Se säilyy ainoastaan 7 päivää. Muiden tuotteiden kohdalla

tietysti voi ajoittain olla ongelmia, kuten se, että jauhoissa voi olla tuholaisia, kananmunamassa voi lämmetä tai hiiva kuivua. Nämä ovat kuitenkin vain marginaalisia ilmiöitä. Tällaisia hävikin aiheuttajia voidaan karsia oikeastaan vain tarkalla seurannalla.

Kustannuksia voisi karsia uudella tietojärjestelmällä, joka keskustelisi muiden organisaatioiden järjestelmien kanssa. Nyt Liha-Saarioisilla on käytössä AS400 -järjestelmä, joka on vanhanaikainen, mutta vuonna 2008 koko konserniin on tulossa uusi järjestelmä, joka kattaa myös materiaalitoiminnot. Uuden tietojärjestelmän myötä avautuu tilaisuus kehittää olemassa olevia toimittajasuhteita. Esimerkiksi pakkauspuolella yhteistyötä voisi kehittää Wipakin kanssa, siten että se saisi Liha-Saarioisilta ennakoita kysynnästä, jolloin siellä voitaisiin varautua tuleviin toimituksiin aikaisemmin. Tällä hetkellä Wipakin, kuten ei Liha-Saarioisenkaan järjestelmät ole tällä tasolla. Tämä on otettava yleisenä huomautuksena mukaan, vaikka juuri piirakoiden pakkauksia Wipak ei toimita, mutta muissa tuotteissa se on iso tekijä markkinoilla. Toimittajasuhteiden kehittämistoimenpiteillä olisi mahdollista painaa kustannuksia raaka-aineiden osalta alas. (Allonen 2007)

### *4.7.2 Tuotannon kehittämiskohdat*

Tuotannon hukka realisoituu silloin, kun normaaliin toimintaan tulee häiriö. Kaiken toimiessa niin kuin on suunniteltu, hukkaa syntyy erittäin vähän. Konehäiriö tai jokin muu häiriö voi johtaa siihen, että linja ei pääse liikkeelle ajoissa. Tällöin syntyy ongelmia, koska taikina ja puuro on tilattu etukäteen ja näillä ainesosilla on tiukka aikaikkuna, jonka sulkeuduttua niitä ei voida enää käyttää. Erityisen lyhyt aikaikkuna on puuron kohdalla. Jos taikina tai puuro ei pääse tuotantoon ajoissa, puuro- tai taikinapanos on automaattisesti hävikkiä. Tällaisen häiriön voi aiheuttaa olla lähes mikä tahansa toiminto pakkauksesta alkupäähän päin. (Miettinen 2007)

Piirakan rypytys on tuotannon toiminnoista haasteellisin. Vaikka se tehdään koneellisesti, siinä tulee silti eniten hävikkiä. Epätäydellisesti rypytettyjä piirakoita ei kannata edes paistaa, vaan ne ovat heti hävikkiä. Jos ajatellaan edellä mainittuja yleisiä hukan aiheuttajia, niin käyttämätön puuro aiheuttaa ylimääräistä varastointia. Uudelleen tekemistä aiheutuu, jos koko piirakka pitää tehdä uusiksi. Ainoastaan epäonnistunut pakkaaminen voidaan tehdä uudelleen. Fyysinen liikkuminen on tehdassalissa niin tehokasta kuin mahdollista. Odottelua ilmenee silloin, kun linja ei pääse ajoissa käyntiin. Silloin pakkauspään työntekijät saattavat joutua odottamaan. Se on tosin harvinaista, sillä heidän työvuoronsa alkaa tunnin alkupään työntekijöitä myöhemmin. Tarpeetonta kuljetusta ilmenee silloin, kun valmiita laatikoita ei pystytä ajamaan kuljetinta pitkin keskuslähettämöön. Tällöin lavoitustyö, kirjaustyö, autosiirto ja lähettämön vastaanotto tehdään ylimääräisenä. (Miettinen 2007)

Tapoja, joilla voitaisiin poistaa hukan aiheuttajia, olisi ensinnäkin löytää keinoja puuropanoksen pienentämiseen, eli pitäisi saada tehokkaampi jäähdytyslaitteisto. Tällöin puuron keitosta tulisi joustavampaa ja pelko siitä, että suuri panos menee hävikkiin, vähenisi. Tällaista ratkaisua ei ole kuitenkaan vielä markkinoilta löydetty. Toinen kehittämisen kohde voisi olla puuron annostelun kehittäminen. Kolmas kehittämisen potentiaali on pakkaaminen, sillä tällä hetkellä se on piirakan teossa kalleinta. Tähän on kuitenkin tulossa ratkaisu uusien ja tehokkaampien koneiden myötä. Muuten laitteet ovat ajanmukaiset ja tuotanto tehokasta. (Miettinen 2007)

### *4.7.3 Lähtölogistiikan kehittämiskohdat*

Suuri viikon sisäinen vaihtelu lähetysmäärissä aiheuttaa ongelmia keskuslähettämöön toimintaan. Tämä johtuu siitä, että asiakkaat käyvät kaupoissa eniten viikonloppuna. Keskimääräisiä lähetysmääriä tarkastellessa havaitaan, että maanantaina keskuslähettämöstä lähtee noin 30 000 laatikkoa, kun taas torstaina lähtee 75 000 laatikkoa. Vaihtelu

aiheuttaa ongelmia niin tuotannolle kuin lähettämöllekin. Taloudellisesti ei ole kannattavaa investoida kapasiteettiin siten, että se vastaisi tuota yhden päivän huippua, vaan toimintaa on tasattava. Piirakan tuotantoa nostetaan loppuviikkoa kohti, jolloin varastot kasvavat. Viikon loppupuolella varastot puolestaan pienenevät. Varastoiminen puolestaan lisää hävikin syntymisen riskiä. Sama ongelma toistuu keräilyprosessissa, ja siitä syystä loppuviikkoa kohti joudutaan keräämään jo valmiiksi seuraavien päivien tilauksia. Toimintaa joudutaan tasaamaan, vaikka kysyntä ei ole tasaista. Tämä on elintarvikealan ominaispiirre, joka on hyväksyttävä. Asiakkaat käyvät kaupassa silloin, kun he haluavat. Atria Oyj on tehnyt tästä strategisen kilpailuedun, eli investoinut paljon kapasiteettiin, joka puolestaan on parantanut sen tehokkuutta saada tuotteet liikkeelle kiireisinäkin aikoina. (Aaltonen 2007)

Lähettämössä esiintyy mahdollista hävikkiä silloin kun tuotanto tulee sinne ennen kuin tilaukset saapuvat. Tästä johtuen lähettämössä joudutaan siirtämään arviosta piirakoita Multipick-portaalirobottivarastoon sekä Miniload-keräilyalueelle. Jos tämä arvaus on mennyt pahasti pieleen, eikä sitä huomata ajoissa ja tuotteita viedä manuaalisesti takaisin, voi syntyä FIFO-virheitä tai jopa hävikkiä. Tällaista tapahtuu kuitenkin harvoin. Toinen hävikin aiheuttaja on se, jos tuotteet eivät ole kunnolla laatikoissa. Automaattisen laatikoinnin jälkeen tämä ei enää ole ollut ongelma, koska laatikoita ei enää pakata niin täysiksi kuin aikaisemmin. (Aaltonen 2007)

Parhaimmat mahdollisuudet kehittää toimintaa ja karsia kustannuksia löytyvät aikataulutuksesta. Vuonna 2003 ensimmäiset suuntakuormat lähtivät klo 13.00, ja suurin osa päivän lähdöstä lähti klo 16.00 -17.00. Nykyisin ensimmäiset kuormat lähtevät klo 9.00, ja puolet päivän volyymista tulee olla kerättynä puoleen päivään mennessä. Tämä muutos on aiheuttanut valtavasti kustannuksia, niin tuotannossa kuin keskuslähettämössäkin. Terminaalit haluavat tuotteensa yhä aikaisemmin, kuten kaupatkin. Jokainen porras optimoi omaa toimintaansa välittämättä

kokonaishyödystä. Niin kaupalla, terminaalilla kuin valmistajallakin on omat intressinsä ja mieluisimmat toimintatapansa. (Aaltonen 2007)

Keskuslähettämössä maanantaiaamuna kerätyt tuotteet ovat viimeistään tiistaiaamuna kaupassa. Lähettämöllä on kuusi lähtöpäivää. Perjantaina kerätyt tuotteet ovat siten kaupassa lauantaina. Käytäntö on kuitenkin se, että terminaali haluaa maanantaiaamun tavarat jo perjantaina. Tästä johtuen lähettämö joutuu loppuviikosta keräämään usean eri päivän lähdöt. Viikonloppuja ei pystytä käyttämään juuri ollenkaan, koska maanantai on keräysten osalta niin pieni päivä, ettei sitä kannata sunnuntai-iltana vielä aloittaa. Ratkaisuna tähän ongelmaan olisi se, että keskuslähettämön perjantain urakkaa jaettaisiin lauantaille ja sunnuntaille, koska tuotteet ovat kuitenkin perillä terminaalissa maanantaina. Tämä vaatisi joustoa myös terminaalin suunnalta. Tällainen kokonaiskustannusten kartoitus, jota tässä tutkimuksessa tehdään, koetaan keskuslähettämössä tervetulleeksi, sillä olisi kaikkien intressien mukaista kehittää yhdessä toimintaa siten, että kaikki osapuolet hyötyisivät siitä. (Aaltonen 2007)

### *4.7.4 Kuljetuksen ja terminaalitoiminnan kehittämiskohdat*

Siirtokuljetus ja terminaalikäsittely kuuluvat pakollisena osana karjalanpiirakan arvoketjuun. Voisi helposti päätellä, että kuljetus ja terminaalissa käsittely eivät tuota arvoa, sillä asiakas ei huomaisi, vaikka ne jättäisi pois. Silti nämä toiminnot täytyy tehdä, jotta tuote olisi asiakkaan saatavilla.

Terminaalissa syntyy ajoittain pakosti hävikkiä, koska käsittelijä ei yleensä vilkaise laatikkoon kun hän pakkaa sitä. Tällöin piirakkapakkaus saattaa vaurioitua, vaikka sen tulisi periaatteessa kestää normaalia käsittelyä. Kovin kovaa heittelyä se ei kuitenkaan kestä verrattuna vaikka makkarapakettiin. Tästä syystä piirakkapakkaus saattaa revetä kulmasta, mikä johtaa siihen, ettei yksikään asiakas sitä huoli. (Vilenius 2007)

Voisiko piirakoille sitten olla jotain tehokkaampaa jakelureittiä asiakkaan ulottuville? On kuitenkin pakko lähteä siitä, että jossain tuotteet on pakko keräillä niin, että yhden kaupan tilaamat tuotteet tulevat samalle lavalle. Jonkinlainen terminaalikäsittely nähdään siis välttämättömäksi. Keskon ja yksityisten terminaalien kustannuksissa ei ole suuria eroja. Pakkaustekniikalla olisi mahdollista karsia hävikkiä, jos piirakat pakattaisiin esimerkiksi kovaan rasiaan. Tässä täytyy kuitenkin pohtia sitä, mikä on kustannusten kannalta järkevää. (Vilenius 2007)

#### *4.7.5 Vähittäiskaupan kehittämiskohdat*

Muutamia seitsemästä yleisimmästä hukan aiheuttajasta löytyy myös vähittäiskaupasta. Uudelleen tekemistä ja ylimääräistä liikkumista tulee siinä vaiheessa, kun myymälään tulevat tuotteet eivät ole oikeassa järjestyksessä rullakossa. Tällöin hyllyttäjä joutuu liikkumaan ympäri myymälää, jotta kaikki tuotteet saadaan hyllytettyä. Toinen toiminto, joka aiheuttaa hukkaa on se, että terminaalista jakelu on herkkää tuotteiden häviämisille ja toimitusvirheille, koska ihmisille tapahtuu inhimillisiä erehdyksiä. Jos jakelukuljetuksesta jää puuttumaan toimitus tai muusta syystä toimitus epäonnistuu, siitä aiheutuu ylimääräistä työtä monelle arvoketjun työntekijälle. Ensin kauppias soittaa terminaaliin ja sieltä edelleen kuljetusyrittäjälle ja tätä kautta työllistää arvoketjua monella tavalla. Toimitusvirheitä sattuu aika ajoin, mutta ehkä yleisin toimituksen puuttumisen syy on se, että kauppias ei ole muistanut tilata tuotetta. (Minkkinen 2007) Hävikkiä kaupoissa tulee ainoastaan päiväysvirheistä, eli kauppias on tilannut väärän määrän tuotetta ja ne pilaantuvat. Tunnistamatonta hävikkiä eli esimerkiksi asiakkaiden varastamista, ei piirakoiden kohdalla oikeastaan ole. Toimituksissa tulevan hävikin määrä on erittäin marginaalinen. (Minkkinen 2007; Kuosmanen 2007)

Ruokakesko näkee, että kehitysehdotuksien suhteen siellä ei ole suurta potentiaalia. Arvoketjun laatua voidaan yleisesti aina nostaa niin, että

virheiden määrä vähenee. Kauppa näkisi ainoan konkreettisen toimenpiteen siinä, että jotkin kaupat voisivat tasoittaa tilaamistaan siten, että kaikkia kauppoja ei täytettäisi samana päivänä. Tällä torjuttaisiin viikon sisäistä vaihtelua tuotannossa ja lähettämisessä. Tällaiseen kehityshankkeeseen tulisi kuitenkin ottaa muita tuotteita mukaan, jotta kehitystä tapahtuisi suuremmassa mittakaavassa. Olisi tärkeämpää kehittää tilaamista arvoketjussa kuin saada toimitusvarmuus 100 %:ksi. (Minkkinen 2007)

Ruokakesko kokee, että muista tulevaisuuden kehityshankkeista merkittävin on se, että yleisesti teknologian hyväksikäyttö tulee lisääntymään. Sellainen aika ei ole kaukana, kun monet arvoketjun toiminnoista tehdään automaattisesti. Tällöin tiedon laatu on tärkeää. Kauppiaan tulisi tulevaisuudessa saada välitöntä palautetta tilaamistaan tuotteista ja toimituspäivistä, eli kaupasta nähtäisiin suoraan tuottajan varastosaldoja. (Minkkinen 2007; Kuosmanen 2007) Teknologian kehittämisessä on kuitenkin muistettava, että Keskolla on 9000 tuotetta, joita tulee hallita. Tämä tekee asiasta haastavan. Lidlin toimintamalli on erilainen, sillä sen mallissa kaikissa kaupoissa on samat tuotteet, joten niitä on helpompi hallita keskitetysti. Keskon kauppiaalla on valikoimissa suuri vapaus. (Kuosmanen 2007)

Ruokakeskon ja Liha-Saarioisten välisiä kompromisseja vaaditaan silloin, kun päätetään myyntierästä ja määritetään tilaus-toimitus prosessin kehittämisen painopisteitä. Kesko haluaisi mahdollisimman pienet myyntierät, kun taas Liha-Saarioisten etu olisi vielä suurentaa myyntieriä. Kesko haluaisi myös nopeampia, toimituksia kun taas Liha-Saarioinen haluaisi aikaisempia tilauksia, jotta tuotantoa voitaisiin suunnitella. Nämä ongelmat ovat ratkaistavissa yhteistyöllä. Teknologian kehittymisen lisäksi tulevaisuuden trendinä tulee olemaan kauppojen aukioloaikojen vapautuminen. Ihmisten ostokäyttäytyminen voi siirtyä entistäkin enemmän viikonlopulle. Tästä johtuvaa, tuotannolle ja lähtölogistiikalle ongelmia aiheuttavaa, viikon sisäistä vaihtelua voitaisiin kaupasta käsin

torjua tasaisemmalla tilaamisella. Tämä vaatisi kuitenkin yhden päivän lisäämistä tuotantoon ja lähettämiseen. (Kuosmanen 2007)

Alla olevassa taulukossa 7 on tehty yhteenveto karjalanpiirakka-tuoteryhmän arvoketjun potentiaalisista kehityksen kohdista. Löytämällä ratkaisut alla oleviin ongelmiin, voitaisiin hukkaa poistaa arvoketjusta.

**Taulukko 7.** Karjalanpiirakan arvoketjun kehittämispotentiaali.

| | |
|---|---|
| Raaka-aineet | • Toimittajasuhteiden kehittäminen à tietojärjestelmien yhteensovittaminen |
| Tuotanto | • Keinojen löytäminen puuropanoksen pienentämiseen à tehokkaampi jäähdytyslaitteisto<br>• Puuron annostelun kehittäminen<br>• Pakkaamisen kehittäminen (investointi tulossa)<br>• 6 tuotantopäivää? |
| Lähtölogistiikka | • Viikonloppujen hyödyntäminen keräämiseen à viikon sisäisten lähtömäärien tasoittaminen yhteistyön avulla |
| Kuljetus ja terminaalitoiminta | • Pakkaustekniikan kehittäminen<br>• Tuotteiden pakkaaminen rullakkoon kaupan hyllyjärjestyksessä |
| Vähittäiskauppa | • Yleisen laadun nostaminen arvoketjussa à virheiden minimoiminen<br>• Teknologian kehittäminen à tietojärjestelmien yhteensovittaminen organisaatioiden välillä<br>• Kauppojen tilaamisen tasoittaminen à viikon eri päivinä täytettäisi eri kauppoja |

Yleisenä huomiona voisi sanoa, että arvoketjun työntekijöiden mielestä piirakan ketju toimii jo nyt hyvin, mutta kaikkea toimintaa pystyy aina parantamaan. Näiden kehitysehdotusten kohdalla tulee myös aina pohtia, millaisilla taloudellisilla uhrauksilla mikäkin hukan aiheuttaja poistuisi. Esimerkiksi pakkausten suhteen voitaisiin tietysti kehittää kova pakkaus piirakoille, mutta sen tulisi silti olla kustannuksiltaan edullinen.

Seuraavassa pääluvussa tehdään tutkimustuloksista yhteenveto ja samalla pohditaan objektiivisesta näkökulmasta karjalanpiirakan nykyistä arvoketjua ja tulevaisuuden haasteita.

# 5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSIA

Liha-Saarioisten valmistaman karjalanpiirakka-tuoteryhmän arvoketju on tyypillinen esimerkki nykypäivän elintarvikkeen arvon tuotannosta. Arvoketju toimii tehokkaasti, ja sitä on hiottu vuosikymmeniä. Tästä tyypillisyydestä johtuen, tutkimuksen analyysi kuvaa myös monien muiden eineksien tilannetta. Karjalanpiirakka valittiin analysoitavaksi tuotteeksi juuri sen takia, että se kuvaa hyvin olemassa olevaa tilannetta laajemmin arvoketjussa. Toinen merkittävä syy tuotevalintaan oli se, että piirakan arvoketjun matkalta nähdään konkreettinen esimerkki siitä, miten ETU-projektin yritysten välinen yhteistyö toimii.

Karjalanpiirakan arvoketjua tutkittiin usean eri teorian valossa. Kaiken kustannus ja aika tutkimuksen pohjalla on aikomus poistaa hukkatuotantoa ja tätä tavoitetta lähdettiin hakemaan Lean Management -ideologialla. Eräs tämän teoriasuunnan työkalu on Value Stream Mapping, joka esiteltiin tutkimuksen teoriaosassa. VSM:stä edelleen kehitetty versio kantaa nimeä Supply Chain Time and Cost Mapping. Karjalanpiirakan arvoketjun analyysia lähdettiin tekemään juuri SCTCM -teorian pohjalta. Näiden arvoketjun kehittämisen teorioiden lisäksi tässä tutkimuksessa käsiteltiin lyhyesti strateginen kustannusjohtaminen, joka pyrkii tekemään kustannusten hallinnasta strategisen kilpailuedun. Empiirisessä osassa sovellettiin teoriatyökalut käytäntöön.

Liha-Saarioisten tuottaman karjalanpiirakan arvoketjun nykyinen tila on vakaa, ja sen voidaan sanoa toimivan tehokkaasti. Mitään radikaaleja toimenpiteitä ei haastatteluissa esitetty. Se kuitenkin tuli selville, että Suomessa on kilpailijoita kaikille tutkimuksessa mukana oleville yrityksille, joten nykyinen tilanne ei missään määrin ole tae tulevasta. Tästä syystä liialliseen tyytyväisyyteen ei ole aihetta, vaan koko ajan tulisi etsiä nopeampia ja kustannustehokkaampia tapoja toimia. Konkreettisemmin ilmaistuna jokainen toiminto tulisi kyseenalaistaa karjalanpiirakan arvoketjussa VSM-periaatteiden mukaan, ja pohtia tuottaako se arvoa. Jos

toiminto havaitaan tuottavaksi, niin pitäisi ajatella miten se voitaisiin tehdä vielä paremmin. Ilman jatkuvaa kehittymistä, pelkona on se, että jossain vaiheessa kilpailuasemia menetetään.

Piirakan suurin kustannuserä on tuotannon työkustannukset, kun laskelmiin otetaan mukaan vain arvoketjun välittömät kustannukset. Toinen lähes yhtä suuri kustannustekijä ovat raaka-aineet. Tämä kuulostaa loogiselta. Ehkä suurin yllätyksen aihe on se, että yli 15 % arvoketjun välittömistä kokonaiskustannuksista sitoutuu lähtölogistiikassa. Periaatteessa se on arvoa tuottamatonta toimintaa, koska asiakas ei näe sen tuottamaa arvoa. Toisaalta on ilmeistä, että näin suuressa elintarvikekonsernissa on lähettämö, jossa tuotteet saadaan keskitetysti matkaan. Lisäksi lähettämö on uusi investointi ja odotettavaa on että ajan myötä tuo luku tulee pienenemään. Toinen isolta kuulostava kustannuserä on jakelu, jonka osuus on yli 7 % kokonaiskustannuksista. Sekä lähettämön että jakelun kustannukset perustuvat niihin hintoihin, joita kyseisestä toiminnosta veloitetaan toiselta organisaatiolta. Toisin sanoen on oletettavaa että lukuihin on sisällytetty myös välillisiä kustannuksia ja katetta.

Aika-analyysissa havaittiin odotetunlaisia tuloksia. Tuotannon pitkälle menevästä automatisoinnista johtuen, piirakan valmistukseen ei kulu paljoa aikaa. Elintarvikkeissa pilaantumisvaara painostaa organisaatioita toimimaan ajan suhteen tehokkaasti. Karjalanpiirakan säilyvyysaika on 12 päivää ja tästä voidaan laskea, että Ruokakeskolle jää reilut yhdeksän vuorokautta aikaa tuotteen myymiseen. Periaatteena voidaan pitää sitä, että 48 tuntia tuotteen tilaamisesta, se on kaupassa. Lähtölogistiikkaan ja terminaalikäsittelyyn kuluu varsin vähän aikaa, kun vielä otetaan huomioon, että molemmissa paikoissa sadat muut tuotteet kulkevat samoja reittejä. Siirto- sekä jakelukuljetus vievät tarvitsemansa ajan ja niistä on vaikea enää ajan puolesta tehokkuutta löytää.

Jaottelen tässä vaiheessa kehitysideat konkreettisiin toimiin, joita haastatteluissa tuli ilmi ja toisaalta pohdin kyseistä arvoketjua laajemmassa mittakaavassa strategisesta näkökulmasta. Konkreettisimpina kehitysehdotuksina karjalanpiirakan arvoketjussa ovat tietojärjestelmien yhdenmukaistaminen ja tuotannon tasaaminen lisäämällä yksi päivä tuotantoon ja lähetykseen. Toteutuessaan nämä uudistukset eivät tietysti koskisi pelkästään karjalanpiirakka-tuoteryhmää vaan myös monia muita eineksiä. Jos Saarioinen, Kesko ja Tuoretie käyttäisivät samaa tietojärjestelmää, olisi informaation virtaa mahdollista parantaa huomattavasti ja tätä kautta painaa kustannuksia alas. Yhteistyötä tulisi kehittää siihen suuntaan, että tilatessaan kauppa voisi nähdä suoraan Liha-Saarioisten varastosaldoihin ja saada välittömän vastauksen tilaukseensa. Tällainen tietojärjestelmien sanomaliikenteen kehittäminen koetaan tärkeäksi tulevaisuuden liiketoiminnassa kaikkien tutkimuksen organisaatioiden mielestä. Näiden sanomien, kuten tilausvahvistusten ja sähköisten kuormakirjojen sisältämän informaation laatu ja nopeus ovat ratkaisevassa asemassa. Tähän sanomaliikenteeseen liittyen reklamoinnin sähköistämisen mahdollistamista tulisi myös tutkia. Toinen konkreettinen ongelma on viikon sisäinen kysynnän vaihtelu, joka heijastuu suoraan tuotantoon, lähettämöön ja terminaaliin. Jos Liha-Saarioinen ottaisi viikonloput hyötykäyttöön, saataisiin toiminnan piikkejä tasoitettua, mutta tällaisella viikonlopputyöllä on tietysti sekä negatiivisia että positiivisia vaikutuksia. Nykyään asiakkaat tekevät ostokset viikonloppuisin isoissa marketeissa, jolloin volyymit ovat suuria. Alkuviikosta käydään puolestaan enemmän pienemmissä kaupoissa, ja volyymit ovat selkeästi pienemmät. Tähän ongelmaan vastaaminen toisi tälle arvoketjulle merkittäviä kustannussäästöjä. Asiakkaiden ostokäyttäytymiseen on vaikea vaikuttaa ja siksi siihen on vain sopeuduttava. Toinen merkittävä makrotason huomio on, että kauppojen aukioloajat tulevat pitkällä tähtäimellä vapautumaan merkittävästi tai jopa kokonaan. Tästä syystä kaupan lisäksi myös muun osan ketjusta tulisi toimia tasaisemmin.

Edellä mainitun kahden tärkeimmän kehitysehdotuksen lisäksi muita kehitysajatuksia on listattu taulukoon 7. Hukkaa tuottavia toimintoja on kyseisessä arvoketjussa vähän, mutta niidenkin eliminoimisella voitaisiin parantaa ketjun kilpailukykyä. Kohdeyrityksistä lähteneen kehotuksen pohjalta, kaikissa haastatteluissa kysyttiin mielipiteitä arvoketjussa syntyvästä hävikistä. Haastattelujen perusteella suurin hävikki syntyy tuotannossa, sillä muualla arvoketjussa sillä on vain marginaalinen merkitys. Tuotannon hävikki realisoituu ainoastaan virhetilanteissa, jotka voi aiheutua lähes mistä tahansa. Yhtä suurta ja toistuvaa hävikin aiheuttajaa ei tuotannossakaan ole. Vähittäiskaupasta löytyy toinen merkittävä hävikin aiheuttaja, eli aika ajoin syntyy pilaantumishävikkiä, jolla tarkoitetaan sitä, että päiväys menee vanhaksi. Tällöin kauppias on epäonnistunut tilaamisessaan.

Kaikissa näissä kehittämistoimissa on kyse yhteistyön syventämisestä. Näiden tutkimuksessa mukana olevien organisaatioiden yhteistyön syventäminen strategiseksi partneruudeksi olisi harkinnan arvoista. Yksi tehokas työkalu yhteistyön syventämiseksi olisi tutkimuksen teoriaosassa lyhyesti esitelty avoimet kirjat -laskenta. Organisaatioiden tulisi luottaa enemmän toisiinsa ja jakaa informaatiota verkoston käyttöön.

Siirrettäessä tulkintaa strategiselle tasolle, haastatteluissa kävi ilmi, että niin Liha-Saarioisilla kuin Tuoretiellä ja Keskollakin, oli erittäin paljon elintarvikeliiketoiminnan osaamista, joka on kehittynyt organisaatioissa pitkän ajan kuluessa. Jokaisessa organisaatiossa on kehitetty omaa tapaa toimia erittäin pitkälle, ja aina kun ongelmia ilmenee, niitä ratkaistaan minkä vuoksi tämän ketjun toiminta on niin tehokasta. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu se, että toimintaa tulisi tarkastella laajemmasta näkökulmasta niin, että jokainen organisaatio näkisi yhteisen loppuasiakkaan, eikä vain seuraavaa porrasta keneltä organisaatio saa rahavirran. Muuten on tuloksena se, että raaka-ainetoimittajat, Saarioinen, Tuoretie, ja Ruokakesko osaoptimoivat toimintaansa. Nykyään ja tulevaisuudessa liiketoiminta tullaan käymään enemmän arvoverkosto

vastaan arvoverkosto, kuin yksittäisten yritysten välillä. Tästä syystä koko ketjun tulisi tehdä yhteistyötä ja sitä kautta painaa kustannuksia sekä kehittää innovaatioita. Ongelmaksi muodostuu saavutettujen hyötyjen jakaminen koko ketjun hyväksi siinä suhteessa, miten osapuolet ovat siihen panostaneet. Arvoketjun pelaajien roolit ovat tässä avainasemassa. Organisaation kokoluokasta ja neuvotteluvoimasta johtuen toiset ketjun pelaajat voivat nähdä asemansa alisteisena ja tästä syystä panostukset yhteiseen toiminnan kehittämiseen voivat olla heikot. Organisaatioiden asenteet ja ajattelutavat pitäisi siirtää laajemmalle tasolle ja nähdä enemmän yhteistyön mahdollisuuksia.

Edellä mainitut yhteistyöajatukset voivat kuulostaa idealistisilta ja sellaisilta, ettei niissä ole mitään uutta informaatiota. Yhteistyötä on painotettu kautta vuosikymmenien. Haastatteluissa eräs alan ammattilainen kuitenkin sanoi, että tällaiset ajatukset näkyvät lähinnä juhlapuheissa, mutta käytännön tasolle ne siirtyvät harvemmin. Lisäksi pohdinnan paikka on myös siinä, että tästä arvoketjusta on erittäin paljon tutkittua tietoa eri organisaatioilla, mutta kuinka tätä tietoa käytetään hyödyksi ja onko tuotantohenkilöstön ja strategisia päätöksiä tekevän johdon välistä informaation vaihtoa tarpeeksi? Ketjun kehittyminen yhä tehokkaammaksi vaatii vuoropuhelua alempien ja ylempien organisaatiotasojen välillä. Lisäksi nykyinen liiketoiminta tulisi kyseenalaistaa ja pohtia laajemmalti sitä, mitä asiakkaat tulevaisuudessa haluavat, ja mitä osaamista tältä arvoverkostolta löytyy.

Jatkotutkimuksille olisi tilausta, sillä edellä käsiteltyjä konkreettisia kehitysehdotuksia tulisi harkita tarkoin. Tässä tutkimuksessa saatiin arvoketjusta niin sanottu ”iso kuva”, mutta jatkossa voitaisiin keskittyä tarkemmin pohtimaan erilaisten kehityshankkeiden kannattavuutta. Merkittävä jatkotutkimuksen paikka olisi laskea kustannukset ja mahdolliset tuotot, jos karjalanpiirakkaa tuotettaisiin kuusi päivää viikossa ja keskuslähettämö toimisi seitsemän päivää viikossa. Työntekijäpuolelle tämä ei tietysti olisi mieluisaa, mutta 7-päiväinen trendi on ollut

havaittavissa muuallakin elintarviketeollisuudessa. Toinen jatkotutkimuksen paikka olisi myös siinä, että tällaiseen kustannusanalyysiin otettaisiin välilliset kustannukset ja organisaatioiden katteet mukaan. Tällöin saataisiin realistinen kuvaus siitä, kuka hyötyy arvoketjussa eniten ja kuka puolestaan antaa eniten resursseja siihen. Karjalanpiirakan arvoketju, niin kuin monen muunkin eineksen arvoketju, on pitkälti automatisoitu, ja tulevaisuudessa tekniikan merkitys vielä korostuu. Teknologian kehittäminen vaatii pääomia, joka puolestaan tekee välillisistä kustannuksista merkittävän tekijän. Kolmas jatkotutkimuksen aihe olisikin tutkia tietojärjestelmäsovelluksia ja mahdollisuuksia niiden yhtenäistämiseen. Tehokkaalla informaatiovirralla tulee olemaan suuri merkitys tulevaisuudessa, ja se tarjoaa myös mahdollisuuden karsia kustannuksia ja parantaa kannattavuutta. Neljäs jatkotutkimuksen paikka olisi miettiä, onko raaka-aineiden tilaamisessa kehittämispotentiaalia. Ensinnäkin toimittajien kanssa tulisi tehdä valintoja siitä, tehdäänkö heistä strategisia kumppaneita vai kilpailutetaanko heitä kylmästi. Eri raaka-aineilla on tietysti eri vastaus tähän kysymykseen. Tilauskustannuksia ja varastointikustannuksia ei myöskään ole tähän mennessä laskettu, ja ne saattavat olla merkittävät.

Haastattelujen perusteella karjalanpiirakan kysyntä ei tule tulevaisuudessa ainakaan pienenemään, vaan pikemminkin kasvamaan. Tämä trendi näkyy monien muidenkin einesten kohdalla. ETU-projektin yrityksille on tärkeää, että ne ovat tulevaisuudessakin einesmarkkinoilla mukana. Tulevaisuuden muista trendeistä vallalla ovat ainakin kaupan sääntelyn purkaminen, ja teknologian jatkuva kehittyminen, niin tuotannossa kuin loppuasiakkaidenkin keskuudessa. Asiakkaat ovat yhä valmiimpia uudenlaisiin jakeluratkaisuihin ja muihin uudistuksiin. Viimeisenä tulevaisuuden trendinä nähdään suomalaisen ruuan aseman vahvistumisen. Suomessa halutaan pitää varmasti myös tulevaisuudessa yllä elintarviketeollisuutta, ja yleisestä kansainvälistymisestä huolimatta, suomalaisuus on brändinä vahva. Vahvalla tämän toimialan osaamisella, hyvillä brändeillä, kehittyneellä ja valmiina olevalla infrastruktuurilla sekä

jatkuvalla itsensä kehittämisellä ETU-projektin organisaatioille on vaikea ennustaa synkkiä tulevaisuuden kuvia tässä liiketoiminnassa.

**LÄHDELUETTELO**

Abdulmalek, Fawaz A. & Rajgopal, Jayant (2006), Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. *International journal of production economics*, vol. 107, s. 223 -236.

Ahtonen, Anni-Kaisa (2007), The structure of the food industry value net. Logistics Research Network -konferenssijulkaisut, Logistics Research Network Annual Conference, 5.-7.9.2007, Hull, Iso-Britannia.

AL-Mudimigh, Abdullah S. & Zairi, Mohamed & Ahmed, Abdel Moneim M. (2004), Extending the concept of supply chain: The effective management of value chains. *International journal of production economics,* vol. 87, s. 309-320.

Blackburn, J. D. (1991), Time-based Competition – The Next Battle Ground in American Manufacturing Business. One Irvin, Homewood, IL.

Bovet, David & Martha, Joseph (2000), Value Nets: reinventing the rusty supply chain for competitive advantage. *Strategy & Leadership*, 28.4.2000, s. 21-26.

Braglia, M; Garmignani, G. & Zammori, F. (2006), A new value stream mapping approach for complex production systems. *International Journal of Production Research*, vol. 44, no. 18-19, pp. 3929-3952.

Chan, Felix T. S. (2003), Performance Measurement in a Supply Chain. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology,* vol. 21, s. 534-548.

Chaneski, Wayne S. (2004), Companies are learning from Value Stream Mapping. *Modern Machine Shop*, vol. 76, no. 11, s. 44-46.

Christopher, Michael. (1998), Logistics and Supply Chain Management:: Strategies for reducing costs and improving service. Second edition Financial Times – Prentice –Hall, Great Britain.

Cokins, Gary (2001), Measuring Costs Across the Supply Chain. *Cost Engineering*, vol. 43, no. 10, s. 25-31.

Cooper, Robin & Slagmulder, Regine (1998), Strategic Cost Management. *Management Accounting*, Jan, vol. 79, no. 7, s. 14-16.

Drickhamer, David (2003), See The Big Picture. *Industryweek*, March.

Dumond, Ellen J. (2000), Value Management: an underlying framework. *International Journal of Operations & Production Management*, vol.20. no. 9, s. 1062-1077.

Ellram, Lisa M. (1996), A structured method for applying purchasing cost management tools. *International journal of Purchasing and Materials Management,* vol. 32, s. 11-19.

Eskola, Jari & Suoranta, Juha (2003), Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Faust, Chris (2003), Think Lean. *Paper, Film and Foil Converter*, vol. 77, no. 4, s. 66-70 Technical Feature Report.

Felgate, Rob; Bott, Steve & Harris, Clare (2007), Get your timing right. *Supply Management*, vol. 12, no. 1, pp. 17.

Gregory, Ian & Rawling, Simon (1997), Profit from Time. *Macmillan Business*, Great Britain.

Grundy, Tony (1996), Cost is a strategic issue. *Long Range Planning,* vol. 29, no. 1, s. 58-68.

Hale, Ryan & Kubiak, Dan (2007), Waste´s final foothold: Uncovering the hidden muda of potential. *Industrial Engineering*, vol. 39, no. 8, pp. 36-38.

Hibbets, Aleecia R. and Albright, Tom and Funk, Wilfried (2003), The Competitive Environment and Strategy of Target Costing Implementers: Evidence From The Field. *Journal of Managerial Issues,* vol. 15, no. 1, s. 65-81.

Hines, Peter (1993), Integrated Materials Management: The Value Chain Refined. *The International journal of Logistics Management,* vol. 4, no. 1, s. 13-22.

Hines, Peter & Rich, Nick (1997), The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 17, no. 1, s. 46-64.

Hines, Peter; Rich, Nick; Bicheno, John; Brunt David; Taylor David; Butterworth, Chris & Sullivan James (1998), Value Stream Management. *International journal of Logistics Management,* vol. 9, no. 1, s. 25-41.

Hirsjärvi, Sirkka; Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula (1997), Tutki ja kirjoita. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 2004, 10.painos.

Hui, Loi Tech (2004), Business timeliness: the intersections of strategy and operations management. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 24, no. 5/6, s. 605-623.

Husby, Paul (2007), Becoming Lean. *Material Handling Management,* August, pp. 42-45.

Kaplan, Robert S. & Anderson, Steven R. (2007). The Innovation of Time-driven Activity Based Costing. *Cost Management*, vol. 21, no. 2, s. 5-15.

Kator, Corianne (2007), Thriving on Lean. *Modern Materials Handling*, February 2007.

Kennedy, Frances A. & Huntzinger, Jim (2005), Lean Accounting: Measuring and Managing the Value Stream. *Cost Management*, vol. 19, no. 5, s. 31-38.

Kesko Oyj, vuosikertomus 2006.

Kiuru, Markus (1994), Toimintolaskenta prosessijohtamisen työkaluna. Tummavuoren kirjapaino Oy, Vantaa.

Koskinen, Ilpo; Alasuutari, Pertti & Peltonen, Tuomo (2005), Laadulliset tutkimusmenetelmät kauppatieteissä. Vastapaino, Gummerus kirjapaino Oy Jyväskylä

Kothandaraman, Prabakar & Wilson, David T. (2001). The Future of Competition – Value Creating Networks. *Industrial Marketing Management*, vol. 30, s. 379-389.

Kujala, Jaakko; Lillrank, Paul; Kronström, Virpi & Peltokorpi, Antti (2006), Time-based management of patient processes. *Journal of health Organization and Management*, vol. 20, no. 6, pp. 512- 524.

Kumar, Sameer & Zander, Matthew (2007), Supply Chain Cost Control Using Activity-Based Management. Auerbach Publications, Taylor & Francis Group, USA.

Lian, Yang –Hua & Van Landeghem, Hendrik (2007), Analysing the effects of Lean manufacturing using a value stream mapping –based simulation generator. *International Journal of Production Research*, vol. 45, no. 13, pp. 3037-3058.

Lovelle, Jared (2001), Mapping the Value Stream. *IEE Solutions*, February, s. 26-33.

Manos, Tony (2006), Value Stream Mapping – an Introduction. *Quality Progress*, vol. 39. no.6, s. 64-69.

Maskel, Brian & Baggaley, Bruce (2004), Practical Lean Accounting. Productivity Press. New York, NY.

McInnes, Richard L. (2002), The Lean Enterprise Memory, Jor. GOAL/QPC. Salem, NH.

Mehta, Merwan & Rampura, Kumar (2006), Squeezing out extra value. *Industrial Engineering*, vol. 38, no.12, s. 29-35.

Mena, Carlos; Aspinal, Ron; Bernon, Mike; Templar, Simon & Whicker Linda (2004), Gaining visibility of supply-chain costs. *Focus*, September, s. 54-57.

Miles, Raymond E. and Snow, Charles C. (1978), Organizational strategy, structure and process. New York (NY): McGraw Hill Book

Möller, Kristian & Rajala, Arto & Svahn, Senja (2002), Strategic Business Nets - Their type and management. *Journal of Business Research*, vol. 58, s. 1274-1284.

Otley, T. David (1980), The Contingency Theory of Management Accounting: Achievement and Prognosis. *Accounting, Organizations and Society,* vol. 5, no. 4, s. 413-428.

Parolini, Cinzia (1999), Value Net: A Tool for Competitive Strategy. John Wiley Books, Chichester.

Porter, E. Michael (1985), Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. *The Free Press, New York.*

Ramos, Miguel Martinez (2004), Interaction between management accounting and supply chain management. *An International Journal: Supply Chain Management*, vol. 9, no. 2, s. 134-138.

Reese, Andrew K. (2006), A Lean Supply Chain Manifesto. *Supply & Demand Chain Executive*, vol. 7, no.5, s. 23-27.

Rivera, Leonardo & Chen, Frank F. (2007), Measuring the impact of Lean tools on the cost-time investment of a product using cost-time profiles. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, vol. 2, no.13, s. 1-6.

Rother, Mike & Shook, John (2003), Learning to See: Value Stream Mapping to create value and eliminate muda. The Lean Enterprise Institute, Inc, version 1.3, Cambridge.

Rowalt, Chris (2005), Bridging the gap between academia and industry. *Journal of The Intitute of Logistics & Transport*, April, s. 50-51.

Saarioinen Oy:n kotisivu 2007, [verkkodokumentti] [viitattu 9.11.2007]. Saatavilla http://www.saarioinen.fi/

Saarioinen Oy, vuosikertomus 2006.

Shank, K. John & Govindarajan, Vijay (1993), Strategic Cost Management - the new tool for competitive advantage. The Free Press, New York.

Shank, K. John and Govindarajan, Vijay (1992), Strategic cost Management – the value chain perspective, vol. 3, s. 177-197.

Shephard, Graig & Gynter, Hannes (2006), Measuring supply chain performance: current research and future directions*. International Journal of Productivity and Performance Managem*ent, vol. 55, no. 3/4, s. 242-258.

Sink, Scott D. & Tuttle, Thomas C. (1989), Planning and Measurement in your Organization of the Future. *Industrial Engineering and Management Press,* Norcross, USA.

Stalk, George & Hout, Thomas (1990), Competing against Time: How Time-Based Competition Is Reshaping Global Markets, The Free Press, New York, NY.

The Route to Success – Project Managers Handbook (2004), Success Programme, Chartered Institute of Logistics and Transport, University of Cranfied, University of Warwick.

Thomas, Jim (1999), Why your supply chain doesn't work? *Logistics Management and Distribution Report*, vol. 38, no. 6, s. 42.

Tuoretie Oy:n kotisivu 2007, [verkkodokumentti] [viitattu 9.11.2007]. Saatavilla http://www.tuoretie.fi/

Uusitalo, Hannu (2001), Tiede, tutkimus ja tutkielma: Johdatus tutkielman maailmaan. WS Bookwell Oy, Juva.

Yin, Robert K. (2002), Case Study Research: Designing and Methods. Third Edition. Sage Publications, Inc. California, USA.

Yennie, Henry (1999), ABC: The New Cost-Cutting Tool. *Behavioral Health Management*, September/October.

Walters, David & Lancaster, Geoff (2000), Implementing value strategy through the value chain. *Management Decision,* vol. 38, no.3, s.160-178.

Welmer, George (2005), Waste not, want not. *Material Handling Management,* May.

Whicker, Linda (2004), Supply Chain “toolkit” helps small firms cut costs. Food Manufacture, April, s. 25.

Whicker, Linda; Bernon, Mike; Templar, Simon & Mena, Carlos (2006), Understanding the relationship between time and cost to improve supply chain performance. *International journal of production economics,* vol. , s. 1-10.

Womack, James P. (2006), Value Stream Mapping. *Manufacturing Engineering,* vol. 136, no, 5, s. 145-156.

Wood, Nigel (2004), Learning to see: How does your supply chain function? *Management Services*, vol. 48, no. 4, s. 16-20.

van Weele, Arjan (2002), Purchasing and Supply Chain Management-analysis, planning and practice. Singapore: Thomson

Muut lähteet:

Haastattelu. Kai Metsänvuori, toimitusjohtaja, Liha-Saarioinen Oy. Valkeakoski: 5.7.2007

Haastattelu. Heikki Norisalo, talouspäällikkö, Liha-Saarioinen Oy. Valkeakoski: 5.7.2007

Haastattelu. Jyrki Ståhle, kuljetuspäällikkö, Saarioinen Oy. Tampere: 17.7.2007

Haastattelu. Mika Miettinen, tuotantopäällikkö, Liha-Saarioinen Oy. Valkeakoski: 24.7.2007

Haastattelu. Virpi Aaltonen, tuotantopäällikkö, Saarioisten keskuslähettämö Oy. Valkeakoski: 15.8.2007

Haastattelu. Miia Allonen, materiaalipäällikkö, Liha-Saarioinen Oy. Valkeakoski: 15.8.2007

Puhelinhaastattelu. Matti Vilenius, kehityspäällikkö, Tuoretie Oy. Kouvola: 17.9.2007

Haastattelu. Heikki Minkkinen, suunnittelupäällikkö, Ruokakesko Oy. Vantaa: 9.10.2007

Puhelinhaastattelu. Jukka Kuosmasen, logistiikkapäällikkö, Keslog Oy. Kouvola: 19.10.2007

## LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset.

## Haastattelukysymykset Saarioinen Oy 17.7.07

Haastateltava:
Nimi: Jyrki Ståhle
Titteli: kuljetuspäällikkö
Yritys: Saarioinen Oy

### Taustakysymykset

1. Kuka/ketkä kuljettavat karjalanpiirakat tehtaalta eteenpäin?
2. Kuinka paljon karjalanpiirakkoja vuosittain kuljetetaan?
3. Mitä huomioitavaa on elintarvikkeiden kuljetuksessa?
    a. säilyvyys
    b. kylmäkuljetukset
4. Millä kuljetus tapahtuu?
    a. rekat
    b. jakeluautot
    c. juna
5. Kuka suunnittelee ajot?
6. Mitä toimintoja kuuluu tälle kolmannelle osapuolelle?
    a. lastaus
    b. kuljetus
    c. purku
7. Miten toimii tilaus -toimitus prosessi?
    a. tarjouspyyntö, tarjous, tilaus, toimitus, jne.
8. Kuinka montaa kuljetusyrittäjää Saarioinen käyttää?
9. Minne menevät suurimmat toimitukset?
    a. keskusliikkeiden varastot
    b. vähittäiskaupat
    c. Horeca -asiakkaat
10. Miten ne ovat pakattu?
    a. kuormalavat
    b. muovilaatikot
11. Mitä tietojärjestelmiä teillä on käytössä?
12. Miten logistiikkaa voisi tehostaa?
13. Missä esiintyy Teidän mielestä hukkaa?
14. Kuinka suuri on kuljetuksissa tapahtuva hävikki?
15. Miten tätä voitaisiin pienentää?

### Kustannuskysymykset

16. Mitkä ovat kuljetusten maksuehdot?
17. Mitä kuljetus maksaa?
    a. kokonaisuudessaan
    b. eri toiminnot (vain välittömät kustannukset)

### Aikakysymykset

18. Kuinka paljon aikaa menee kuljetuksiin?
    a. lastaamiseen
    b. purkuun
    c. kuljetukseen

19. Missä kohdin aikaa voitaisiin nopeuttaa?

## Haastattelukysymykset Liha-Saarioinen Oy 24.7.07

Haastateltava:
Nimi: Mika Miettinen
Titteli: tuotantopäällikkö
Yritys: Liha-Saarioinen Oy

**Taustakysymykset**

1. Mikä on karjalanpiirakan vuotuinen / päivittäinen tuotanto?
   3048 tn
2. Miten tuotanto jakautuu eri tuotteiden välillä?
   a. pieni tumma
   b. pieni vaalea
   c. tumma
   d. vaalea
3. Tehdäänkö erissä vai prosessituotantona?
4. Selitätkö karjalanpiirakan tuotantoprosessin
   puuron keitto-> jäähdytys-> puuromollien merkintä ja varastointi-> taikinan valmistus-> taikinan kaulaus ja leikkaus-> puuron annostelu-> rypytys-> voitelu-> paisto-> esijäähdytys ja jäähdytys-> pakkaus-> siirto lähettämöön

5. Miten raaka-aineet ja piirakat siirtyvät toiminnosta toiseen?
6. Mikä on kriittisin prosessin vaihe?
7. Mitkä ovat teidän mielestä valmistuksen suurimmat ongelmakohdat?
8. Miten niitä voitaisiin välttää?
9. Missä kohdin syntyy hävikkiä?
10. Miten sitä voitaisiin välttää?
11. Mihin suuntaan karjalanpiirakan tuotanto tulevaisuudessa menee?
    a. teknologisoituu
    b. supistuu
    c. pysyy ennallaan

**Kustannuskysymykset**

12. Missä kohdin Teidän mielestä suurin osa kustannuksia sitoutuu?
13. Miten kustannuksia voitaisiin teidän mielestä parhaiten karsia?
    a. parempi suunnittelu
    b. uudempi tekniikka
    c. yhteistyö
14. Esiintyykö ja jos niin missä kohdin toimitusketjua
    a. ylituotantoa
    b. ylimääräistä varastointia
    c. uudelleen tekemistä
    d. liikkumista
    e. ylimääräistä prosessointia
    f. odottelua
    g. tarpeetonta kuljetusta

**Aikakysymykset**

15. Kuinka kauan menee prosessin eri vaiheissa

puuron keitto-> jäähdytys-> puuromollien merkintä ja varastointi-> Taikinan valmistus-> taikinan kaulaus ja leikkaus-> puuron annostelu-> rypytys-> voitelu-> paisto-> esijäähdytys ja jäähdytys-> pakkaus-> siirto lähettämöön
16. Onko siinä ajassa paljon arvoa tuottamatonta aikaa (non value added time)
17. Missä kohdin aikaa pystyttäisiin järkevästi säästämään?

## Haastattelukysymykset Saarioisten keskuslähettämö Oy 14.8.07

Haastateltava:
Nimi: Virpi Aaltonen
Titteli: tuotantopäällikkö
Yritys: Saarioisten keskuslähettämö Oy

### Taustakysymykset

1. Mitä karjalanpiirakalle tapahtuu keskuslähettämössä?
    a. varastointi?
    b. keräily?
    c. pakkaaminen?
    d. lastaus?
2. Pakataanko transbox laatikot vielä jotenkin lähettämössä?
3. Käsitelläänkö kaikkia piirakoita samalla tavalla?
4. Mitkä ovat teidän mielestä piirakan lähetyksen suurimmat ongelmakohdat?
5. Miten niitä voitaisiin välttää?
6. Missä kohdin syntyy hävikkiä?
7. Miten sitä voitaisiin välttää?
8. Millainen tietojärjestelmä teillä on käytössä?
    a. Mistä tiedätte tulevan ja lähtevän tavaran?
    b. Kuinka sitä voitaisiin tehostaa
9. Monenko ihmisen kautta transbox laatikko menee?
10. Mitä erityispiirteitä karjalanpiirakan lähettämisessä on?

### Kustannuskysymykset

11. Pitääkö tieto paikkansa että veloitatte piirakoiden käsittelystä 0,234 €/kg?
12. Miten tuo summa muodostuu?
13. Miten kustannuksia voitaisiin teidän mielestä parhaiten karsia?
    a. parempi suunnittelu
    b. uudempi tekniikka
    c. yhteistyö
14. Esiintyykö ja jos niin missä kohdin toimitusketjua
    a. ylituotantoa
    b. ylimääräistä varastointia
    c. uudelleen tekemistä
    d. liikkumista
    e. ylimääräistä prosessointia
    f. odottelua
    g. tarpeetonta kuljetusta

### Aikakysymykset

15. Kuinka kauan aikaa menee lähetysprosessin eri vaiheissa?
16. Onko siinä ajassa paljon arvoa tuottamatonta aikaa (non value added time)
17. Missä kohdin aikaa pystyttäisiin järkevästi säästämään?

## Haastattelukysymykset Liha-Saarioinen Oy 14.8.07

Haastateltava:
Nimi: Miia Allonen
Titteli: materiaalipäällikkö
Yritys: Liha-Saarioinen Oy

**Taustakysymykset**

1. Pitääkö paikkansa että karjalanpiirakkaan tarvitaan 18 eri raaka-ainetta?
    a. kananmunamassa
    b. riisi
    c. grahamjauho
    d. ruisjauho
    e. vehnäjauho
    f. vehnäsuurimo rikottu
    g. vehnägluteeni
    h. vehnäraski
    i. suola
    j. mallasuute maltax 200F
    k. hiiva
    l. öljy rypsi
    m. öljymargariini panao fine
    n. ruokakerma
    o. maitojauhe korv laktoositon
    p. maustes kpv taikina
    q. vuokaemulsio waxon
    r. vesi

2. Pystyttekö kertomaan toimittajat näille raaka-aineille?
3. Mitkä raaka-aineet on vaikein hankkia
4. Miten valitsette toimittajat?
5. Mikä raaka-aine on kriittisin (riisi ainakin kallein)
6. Miten tapahtuu raaka-aineiden tilaus-toimitus prosessi?
7. Miten raaka-aineet varastoidaan?
8. Syntyykö raaka-ainevarastossa paljon hävikkiä?
9. Miten tätä hävikkiä voisi karsia?
10. Millainen tietojärjestelmä teillä on käytössä?
11. Esiintyykö ja jos niin missä kohdin raaka-aineiden hallinnassa (seitsemän yleisintä hukan aiheuttajaa, ei ehkä kaikki sovellu raaka-aineiden tilaamiseen)
    a. ylituotantoa
    b. ylimääräistä varastointia
    c. uudelleen tekemistä
    d. liikkumista
    e. ylimääräistä prosessointia
    f. odottelua
    g. tarpeetonta kuljetusta

**Kustannuskysymykset**

12. Onko teillä laskettu piirakoiden raaka-aineiden varastointikustannuksia?
13. Onko teillä laskettu piirakoiden raaka-aineiden varaston riittoa?
14. Onko teillä laskettu piirakoiden raaka-aineiden tilauskustannuksia?

15. Voisiko teidän mielestänne raaka-aineiden tilauksessa karsia kustannuksia?

**Aikakysymykset**

16. Onko teillä laskettu raaka-aineiden varaston kiertonopeutta?
17. Mitkä raaka-aineet makaavat pitkään varastossa ja mitkä puolestaan käytetään heti?

## Haastattelukysymykset Tuoretie Oy 18.9.07

Haastateltava:
Nimi: Matti Vilenius
Titteli: kehityspäällikkö tuotantopäällikkö
Yritys: Tuoretie Oy

**Taustakysymykset**

1. Minkä toimintojen läpi karjalanpiirakka menee Tuoretiellä?
2. Kuinka paljon ihmisiä piirakan käsittely sitoo?
3. Mitä erityispiirteitä karjalanpiirakan käsittelyssä teillä on?
4. Mikä on ongelmakohta karjalanpiriakan toimittamisessa?
5. Mitä tälle voitaisiin tehdä?
6. Esiintyykö hävikkiä ja kuinka paljon?
7. Mitä tälle voitaisiin tehdä?
8. Miten kustannuksia voitaisiin teidän mielestä parhaiten karsia?
9. Kuinka kauan menee prosessin eri vaiheissa?
10. Onko siinä ajassa paljon arvoa tuottamatonta aika (non value added time)?
11. Missä kohdin aikaa pystyttäisiin järkevästi säästämään?

## Haastattelukysymykset Ruokakesko Oy 9.10.07

Haastateltava:
Nimi: Heikki Minkkinen
Titteli: suunnittelupäällikkö
Yritys: Ruokakesko Oy

**Taustakysymykset**

1. Mitä toimintoja karjalanpiirakka käy läpi vähittäiskaupassa?
    a. vastaanotto
    b. varastointi
    c. hyllytys
    d. kassa
2. Onko toiminnoissa eroa kauppakohtaisesti?
    a. K-citymarket,
    b. K-supermarket
    c. K-market
    d. K-extra
3. Miten tilausprosessi etenee?
4. Onko kysynnässä piikkejä vai onko se tasaista?
5. Mikä on teidän käsitys tulevaisuuden trendeistä piirakan osalta?

6. Esiintyykö ja jos niin missä kohdin toimitusketjua
    a. ylituotantoa
    b. ylimääräistä varastointia
    c. uudelleen tekemistä
    d. liikkumista
    e. ylimääräistä prosessointia
    f. odottelua
    g. tarpeetonta kuljetusta
7. Mitä tälle voitaisiin tehdä?
    a. teknologia
    b. koulutus
    c. työn suunnittelu
8. Missä kohdin syntyy hävikkiä?
9. Onko piirakka helppo tuote hallita?
10. Mitäs haluaisitte viestittää toimittajaportaalle?
    a. Missä on ongelmakohtia?

**Kustannuskysymykset**

11. Kuinka paljon kukin toiminto maksaa (vain välittömät kustannukset)?
    a. vastaanotto
    b. varastointi
    c. hyllytys
    d. kassa
12. Kuinka paljon ovat teidän kokonaisostot Liha-Saarioiselta?
13. Kuinka paljon te maksatte Liha-Saarioisen karjalanpiirakka -tuoteryhmän tuotteista?
14. Mikä on teidän kate?
15. Missä kohdin kustannuksia voitaisiin karsia?

**Aikakysymykset**

16. Miten kauan piirakka viipyy kaupan tiloissa?
17. Miten aikaa voitaisiin vähentää?
18. Kuinka paljon ajasta on arvoa tuottamatonta aikaa?