

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknistaloudellinen tiedekunta
Tuotantotalouden osasto

CS90A0050 KANDIDAATINTYÖ JA SEMINAARI

Kevät 2009

Kustannus- ja pääomarakenteeseen vaikuttaminen logististen tekijöiden
avulla

Affecting to cost and capital structure with logistical factors

Jussi Saukkonen 0293780

Simo Saikkonen 0278284

SISÄLLYSLUETTELO

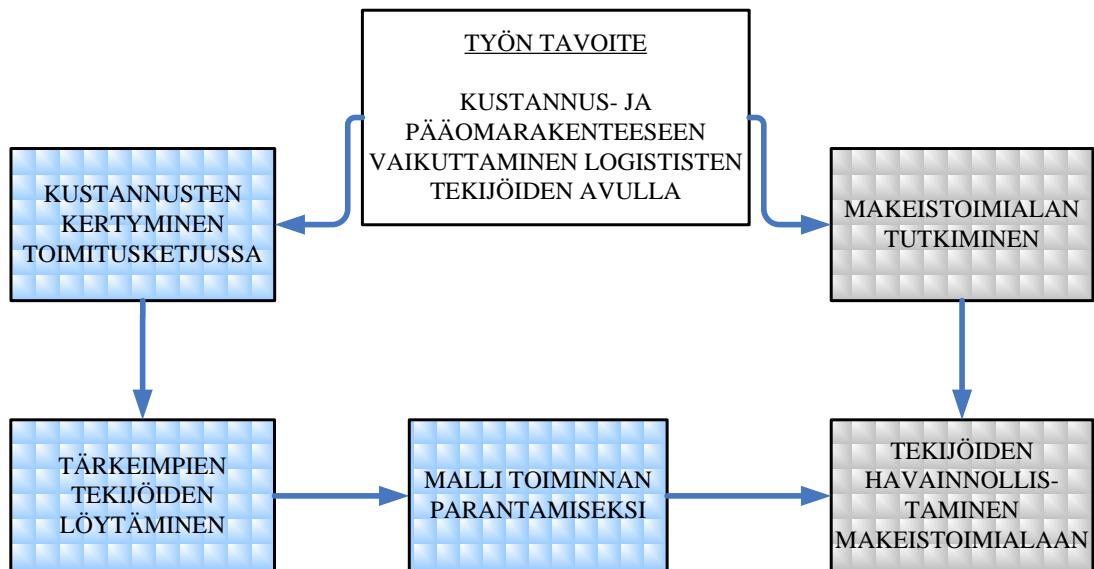
1	JOHDANTO	1
1.1	Työn tavoite ja rakenne	1
1.2	Tehtävän rajausta	2
2	LOGISTISTEN KUSTANNUSTEN KERTYMINEN TOIMITUSKETJUSSA.....	2
2.1	Toimitusketjun kustannukset yleisesti	3
2.2	Hankinnan kustannukset	4
2.3	Tuotannon kustannukset	5
2.4	Jakelun kustannukset	6
3	MERKITTÄVIMMÄT KUSTANNUKSIDA SYNNYTTÄVÄT TEKIJÄT	7
3.1	Varastointi ja sen kustannukset	7
3.2	Läpimenoajan vaikutus	9
3.2.1	Kysyntäheilahdusten piiskavaikutus tehokkuuteen.....	10
3.3	Logistinen tehokkuus rajapinnoilla.....	11
4	TOIMINNAN PARANTAMINEN LOGISTISTEN TEKIJÖIDEN AVULLA	11
4.1	Kustannustehokkuus	12
4.2	Tilauseräkoon vaikutus pääoman tuottoon	14
4.2.1	Tilauseräkoon vaikutus tilauskustannuksiin	15
4.2.2	Optimieräko.....	16
4.2.3	Tuotteiden luokittelu	17
4.3	Toimitusajan vaikutus tehokkuuteen	18
4.3.1	Tuotanto	18
4.3.2	Jakeluajan vaikutus	19
4.4	Kysyntäinformaation jakaminen.....	20
4.4.1	Toimitusketjun läpinäkyvyys	20
4.4.2	Yritysten väliset järjestelmät informaation jakoon	22
5	TEKIJÖIDEN TOIMIVUUDEN HAVAINNOLLISTAMINEN	24
5.1	Toimintaympäristön esittely	24
5.1.1	Hankinta	24
5.1.2	Tuotanto	25
5.1.3	Jakelu.....	26

5.2 Toimintaympäristön kustannustehokkuuden ja kannattavuuden kehittäminen logististen tekijöiden avulla	27
5.2.1 Tilauseräkkö 27	27
5.2.2 Tuotteiden toimitusaika..... 29	29
5.2.3 Kysyntäinformaation parantaminen 29	29
5.3 Tekijöiden aiheuttamat muutokset..... 30	30
6 YHTEENVETO..... 31	31
LÄHTEET 33	33
LIITTEET 37	37

1 JOHDANTO

Tämä työ on tehty Lappeenrannan teknillisen yliopiston tuotantotalouden osaston toimitusketjun johtamisen pääaineen kandidaatintyönä keväällä 2009. Työn tarkoituksena on antaa yleiskuva siitä, miten teollisen yrityksen kustannus- ja pääomarakenteeseen voidaan vaikuttaa logististen tekijöiden avulla. Työ on kirjallisuustyö, joten painopiste työssä on teorioiden esittelyssä. Tutkimme työn loppupuolella, kuinka esittämämme malli soveltuu tehtävänannossa määrättyyn toimialaan – makeisteollisuuteen.

1.1 Työn tavoite ja rakenne



Kuva 1. Työn rakenne

Kuvassa 1 on esitetty työn rakenne ja eteneminen pääpiirteittäin. Työn tavoitteena on vastata, miten kustannus- ja pääomarakenteeseen voidaan vaikuttaa logististen tekijöiden avulla. Aluksi tutkimme kustannusten kertymistä toimitusketjussa, ensin yleisesti, sitten hankinnan, tuotannon ja jakelun näkökulmasta. Tarkastelussa usein toistuvia kustannusten aiheuttajia tutkimme tarkemmin ja valitsemme niistä kolme

logistista tekijää, joilla kustannus- ja pääomarakenteeseen voidaan mielestämme parhaiten vaikuttaa. Esittelemme nämä valitsemamme tekijät ja niiden erityispiirteet tarkemmin. Kerromme miten muutoksella voidaan vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen ja tuottavuuteen, sekä kuinka sitä voidaan mitata. Työn lopussa kerromme makeisteollisuudesta ja sen erityispiirteistä. Tutkimme myös, minkälaisia vaikutuksia valitsemillamme logistisilla tekijöillä on kuvitteelliseen makeistoimialalla toimivaan yritykseen.

1.2 Tehtävän rajaus

Työn tarkoituksena on selvittää teollisen yrityksen vaikutus mahdollisuuksia kustannus- ja pääomarakenteeseen logististen tekijöiden avulla. Tarkastelu on tehty erityisesti valmistavan yrityksen toiminnan ja pääoman tuoton kannattavuuden näkökulmasta. Työssä on muodostettu teoreettinen katsaus tärkeimmäksi havaitsemiimme logistisiin tekijöihin ja havainnollistettu tätä kuvitteelliseen toimintaympäristöön. Rajaamme tarkemmat tutkimukset ainoastaan kolmeen valitsemaamme tekijään, vaikka todellisuudessa yrityksistä löytyy muitakin tärkeitä tekijöitä kustannus- ja pääomarakenteeseen vaikuttamiseksi. Toimintaympäristönä on Suomen makeistoimiala ja suklaamakeisia valmistava yritys.

2 LOGISTISTEN KUSTANNUSTEN KERTYMINEN TOIMITUSKETJUSSA

Jotta yrityksen kannattavuutta voisi parantaa kustannus- ja pääomarakennetta muuttamalla, täytyy ensin ymmärtää mistä toimitusketjun kustannukset johtuvat, miten pääoma sitoutuu ja miten logistiset tekijät vaikuttavat niihin. Kerromme tässä luvussa kustannusten kertymisestä ensin koko toimitusketjua tarkastellen sekä toimitusketjun eri osa-alueita tutkien. Osa-alueiksi olemme valinneet alueet, joihin toimitusketju yleensä kirjallisuudessa jaetaan; hankinta, tuotanto sekä jakelu.

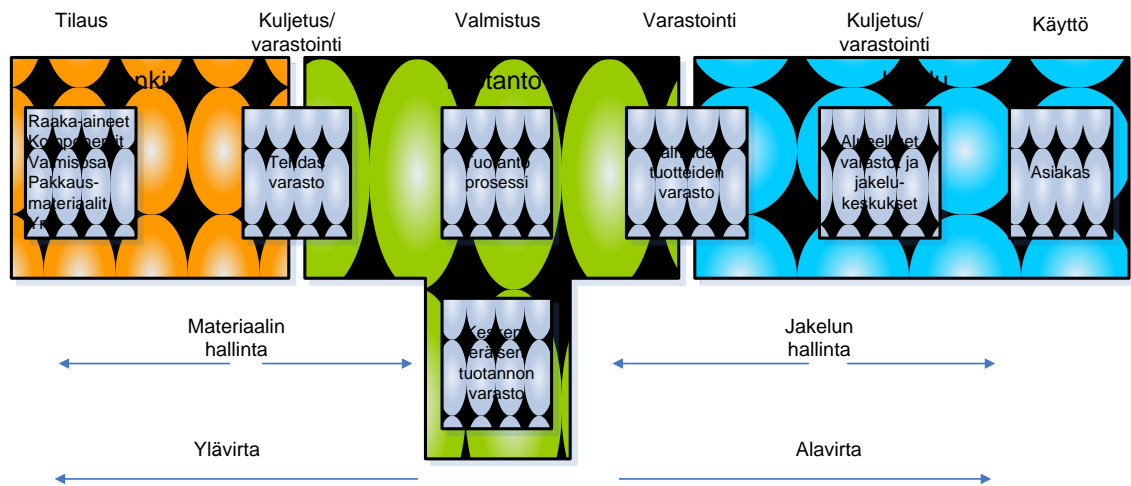
2.1 Toimitusketjun kustannukset yleisesti

Toimitusketjun toimintojen konfiguraatio eli yhdistelmä vaihtelee, mutta kustannuksia synnyttävät pääelementit koostuvat seuraavista tekijöistä.

- Hankintahinta tai materiaalin prosessointikustannus
- Asetus- ja lajinvaihtokustannus
- Varastojen hallintakustannus
- Materiaalien käsittelykustannus
- Kuljetuskustannus tai sisäinen siirto
- Pakkauskustannus
- Hallinto- ja informointikustannus
- Toimituskyvyttömyys – tuotteen loppuminen tai toimitushäiriö
- Tullauskustannus

(Saunders, 1997, s.208)

Logistiikka on toimitusketjun päätoimintojen hallintaa, jotka voidaan jakaa hankintaan, tuotantoon ja jakeluun. Hankinta käsittää materiaalien ostotapahtuman ja tuotekehityksen, tuotanto valmistuksen sekä kokoonpanon ja jakelu varastoinnin, kuljetuksen ja toimitukset asiakkaille. Logistiikka on prosessi joka ohjaa paitsi materiaaleja ja tuotteita, mutta myös siihen liittyvää informaatiota alkutuotannosta loppukäyttäjälle. (Lysons, 2006, s. 85) Kuvassa 2 on esitetty prosessien jako hankintaan, tuotantoon ja jakeluun.



Kuva 2. Toimitusketjun logistiset vaiheet. (Mukaiillen Lysons, 2006, s.87)

2.2 Hankinnan kustannukset

Hankintakustannukset muodostavat yhden yrityksen suurimmista kulueristä. Kustannukset eivät kuitenkaan aiheudu ainoastaan hankintapäätöksistä ja toimenpiteistä. Kustannuksia aiheutuu myös toimittajasuhteiden ylläpidosta, jotka auttavat osaltansa vastaamaan markkinoiden kysyntään. (Cooper, 1994, s.18). Kilpailukyky ja tuottavuus ovat riippuvaisia yrityksen kyvystä käsitellä toimittajia hankinnan avulla. Suora vaikutus tuottavuuteen tulee hankinnoista aiheutuvista kuluista, jotka muodostavat huomattavan osan koko yrityksen kustannuksista. Lisäksi hankintatoimilla vaikutetaan yrityksen ylävirran rajapinnoilla tapahtuviin toimintoihin ja ulkoisten resurssien käyttöön, jotka vaikuttavat yrityksen sisäisiin toimintoihin ja tuottavuuteen. Yritysten vertikaalisen rakenteen vähentyessä hankintojen merkitys kasvaa. (Gadde, 2002, s.4). Kuvasta 2 voidaan havaita kuinka hankintatoimet hallitsevat yrityksen sisään tulevaa tavaravirtaa.

Hankittavan tuotteen tai palvelun varsinaisen hinnan lisäksi yritykselle aiheutuu kustannuksia ostoihin kytkeytyvistä toiminnoista, joita kutsutaan transaktiokustannuksiksi. Nämä käsittävät kaikki vaihdosta aiheutuvat kulut, mukaan lukien toimittajien etsintäkulut, neuvottelukulut ja täytäntöönpanokulut. Näihin voidaan laskea myös kulut, joita mahdollinen kolmas osapuoli veloittaa tavaravälittämisestä.

Transaktiokustannus onkin yleistermi kaikille taloudellista arvoa tuottaville vaihtoon liittyville toiminnoille. (Singh, 2006, s.3). Cooper (1994, s.18) mainitsee vielä, että toimitusketjun kokonaistehokkuutta ajatellen hankinnan aiheuttamia kustannuksia tulisi pyrkiä toimittajayhteistyöllä poistamaan ketjusta, eikä vain siirtää ala- tai ylävirtaan. Tämä koskee etenkin transaktiokustannuksia.

Hankintatoimet ovat siis yrityksen työkalu toimitusketjun ylävirran hallitsemiseksi. Koska toiminta vaatii huomattavan osan yrityksen tuloista, on se mielestämme tärkeä osa-alue kustannusrakennetta tutkittaessa. Hankinta voidaan esitetyn perusteella jakaa varsinaisten tuotteiden tai palveluiden aiheuttamiin ostokustannuksiin ja transaktiokustannuksiin. Saunders:n (1997 s. 208) esittämistä toimitusketjun kustannuselementeistä etenkin toimituskyvyttömyys voi johtua hankinnan epäonnistumisista, mikäli tuotannon tarpeita ei kyetä tyydyttämään.

2.3 Tuotannon kustannukset

Logistiikan tehtävänä on varmistaa hyvä resurssien koordinointi yrityksen sisällä tuotannonsuunnittelussa ja ohjauksessa, sekä valmisteiden siirto arvoketjun seuraavaan vaiheeseen. Tuotannon eri vaiheissa tarvittavien resurssien saatavuus on varmistettava joko varastoimalla tai tehokkaalla hankintatoiminnalla. Lisäksi on huolehdittava keskeneräisen työn ja valmiiden tuotteiden ohjauksesta. (Karrus, 1998, s. 74).

Tuotannon yksi tärkeimmistä menestystekijöistä on joustavuus. Joustavuus tarkoittaa kyvykkyyttä tehdä mitä tahansa tuotevariaatiota miten suurina erinä tahansa ilman merkittäviä lisäkustannuksia. Joustavuus voidaan saavuttaa keskittymällä suunnittelun, aikataulutuksen, asetusajkojen, lajinvaihtojen ja dokumentaation nopeuttamiseen. Näitä hidasteita poistamalla tuotanto kykenee vastaamaan nopeammin asiakastarpeiden muutoksiin. Joustavuutta kuvataan usein läpimenoajalla. Mitä pienempi läpimenoaika on, sitä lyhyemmät ennusteet ja pienemmät varastot vaaditaan. (Cooper, 1994, s.19) Joustavuuden kasvattaminen vaatii kuitenkin myös tuotannon tarvitsemien resurssien

saatavuuden takaamista, mikä taas johtaa raaka-ainevarastojen tai hankintarytmin kasvattamiseen.

Tämän vuoksi osa yrityksistä pyrkii edelleen mittakaavaetuihin tuottamalla standardituotteita massiivisina tuotantoerinä. Yksikkökustannusten laskiessa saadaan huomattavia kustannussäästöjä. Tuotantotapa vaatii kuitenkin usein suuria varastoja ja suppeaa tuotevalikoimaa, jolloin asiakasvaatimusten nopeaan muutokseen on mahdotonta reagoida. (Cooper, 1994, s.19) Mittakaavaeduista saatavien tuotantokustannushyötyjen ohella joudutaan kärsimään varastointikustannusten noususta ja ennusteriippuvuudesta.

2.4 Jakelun kustannukset

Osa logistista toimitusketjua on fyysinen jakelu, joka käsittää laajan joukon toimintoja, joiden avulla tuotannosta valmistunut tuote tavoittaa loppuasiakkaan, kuten kuvasta 2 voidaan nähdä. Nämä toiminnot sisältävät materiaalin käsittelyn, varastoinnin, pakkauksen, kuljetuksen keskusvarastoihin ja sieltä loppuasiakkaalle. Jakelun tehtävänä on siis täyttää tuotannon ja asiakkaan välinen kuilu. (Thai, 2005, s. 1-2) Asiakaspalvelun tasoa mitattaessa yleensä lyhyt toimitusaika on suoraan verrattavissa asiakastytyväisyyteen. Lyhyt toimitusaika tarkoittaa myös tiheämpää tilausväliä ja täten pienempiä toimituseriä, joka taas kasvattaa jakelukustannuksia. (Chen, 2005, s. 615).

Suurin osa fyysisistä toiminnoista tapahtuu varastoissa ja jakelukeskuksissa, joten niiden toiminta vaikuttaa suuresti asiakaspalvelun onnistumiseen. Rakennusten sisällä kustannukset aiheutuvat materiaalien käsittelystä ja ulkopuolella tulevan ja lähtevän tavaravirran hallinnasta. Toimipisteiden määrällä on suora vaikutus sekä sisäisten, että ulkoisten toimintojen aiheuttamiin kustannuksiin ja lisäksi ulkoisten kustannusten määrään vaikuttaa vielä sijainti. Toimipisteiden määrällä ja sijainnilla on kustannusten lisäksi toimitusajan kautta vaikutus asiakaspalvelun tasoon. (Thai, 2005, s. 2)

Esitetty fyysinen kuvaus on perinteinen käsitys toimitusketjun jakelusta käsittäen varastoinnin ja kuljetukset. Cooper (1994, s. 20) korostaa fyysisten tekijöiden lisäksi informaation merkitystä, koska jakelu on integroitunut osa toimitusketjun informaatiota, arvon muodostusta ja yhteyttä tuotannon ja asiakkaan välillä. Menestyksenkäs jakelu on kysynnän kokonaisvaltaista hallintaa, joka muodostuu tilausten suorittamisesta ja ennakkoinnista asiakaspalveluvaatimusten määrittämällä tavalla: Informaatio kaupoilta keskipitkän aikavälin ennusteina; informaatio asiakkailta, pohjautuen todelliseen kulutukseen; informaatio tuotantoaikatauluista ja varastotasoista sekä informaatio markkinointiosastojen promootioiden aiheuttamista mahdollisista kysyntäpiikeistä muodostaa jakelun kokonaisinformaation, jonka hallinta on menestyksellisen toiminnan ydin. (Cooper, 1994, s.19).

3 MERKITTÄVIMMÄT KUSTANNUKSIA SYNNYTTÄVÄT TEKIJÄT

Mikäli kaikki logistisen ketjun toiminnot suoritetaan kahdenvälisenä vaihdantana, johtaa se esimerkiksi tilausten, tavaroiden, maksujen ja omistajuuden moninkertaiseen vaihtamiseen ja kokonaisvarastointitason kasvuun. Tämä johtaa vaihdannaiskustannusten korkeaan tasoon ja varastoihin sitoutuneen pääoman kasvuun sekä niin kutsuttuun piiskavaikutukseen, joka aiheuttaa suuria kysyntäheilahduksia tuottajaportaalle. Monivaiheisen ketjun muuttaminen yhtenäiseksi toimitusputkeksi poistaa kustannuksia ja alentaa kokonaisvarastoja. Tärkeitä kehittämiskohteita ovat kokonaisvarastot, läpimenoajat ja logististen vaiheiden välisten katkaisupisteiden hallinta. (Karrus, 1998, s.154).

3.1 Varastointi ja sen kustannukset

Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntä on heikosti ennakoitavissa. Varastoja voidaan käyttää myös puskuroimaan tarjonnan vaihtelua. Ensisijaisesti varastoidaan tuotteita jotka ovat välttämättömiä tai kulutus nopeampoina, mutta

kysyntä ja saatavuus epävarmaa tai hidasta. Varastoihin turvautumisen lähtökohtana voi olla myös välivarastoitavissa olevan tuotteen tuotannon ja kulutuksen eritahtisuus. (Karrus, 1998, s.34)

Varastot voidaan jakaa kahteen osaan, käyttövarastoon ja varmuusvarastoon. Materiaalit itsessään eivät jakaudu varastossa eri osiin, mutta tietty osuus varastosta on käyttövarastoa ja tietty osuus varmuusvarastoa. Käyttövarastoa on se osuus, mikä on tilattu ja tarkoitettu normaaliin käyttöön tietyn ajan kuluessa. Varmuusvarasto muodostuu sen sijaan osuudesta, joka ylittää ennakoidun kysynnän tarpeen. Varmuusvarastoja voi syntyä myös vahingossa, kun kulutus on ollut pienempää kuin on ennustettu ja uusia toimituksia tulee, vaikka samaa materiaalia on vielä jäljellä. Varmuusvarastoja voidaan pienentää paremmalla tiedonkululla ja ennusteilla, eli vähentämällä epävarmuutta toimitusketjussa. (Sakki, 1999, s.86-87) Käyttövaraston pienentäminen tapahtuu pääasiassa tilauseräkokoja supistamalla ja läpimenoaikoja lyhentämällä, joita on käsitelty tarkemmin myöhemmässä osiossa.

Varastoja voidaan pitää myös puhtaasti rahallisista syistä. Tilauseräkoosta saatavan alennuksen tai kuljetuskustannusten vuoksi varastointi voi osoittautua kustannustehokkaammaksi vaihtoehdoksi. Lisäksi varastoilla voidaan varautua mahdollisiin hintojen korotuksiin. (Lysons, 2006, s. 316) Esimerkiksi vuonna 2002 kriisi norsunluurannikolla ja huono sato nostivat kaakaon markkinahintaa 60 prosentilla. (Pervilä) Varastonpitokustannukset voidaan jakaa kahteen päätyyppiin. Varastoitavan tavaran arvosta johtuviin ja varaston fyysisestä ylläpidosta johtuviin. Varaston arvosta aiheutuvat kustannukset kertyvät pääoman sitoutumisen, vakuutuksien ja tavaran pilaantumisen myötä. Pääoman sitoutuminen vaikuttaa suoraan yrityksen kannattavuuden mittareihin, joita seuraavassa kappaleessakin on esitetty. Vaihtomaisuuden vaikutus tuottoasteeseen voidaan nähdä myös kuvasta 3. Toiseen päätyyppiin kuuluvat varastorakennuksista ja materiaalien käsittelystä aiheutuvat kustannukset sekä hallinnolliset kustannukset. (Lysons, 2006, s.324)

Varasto-ongelmia pyritään hallitsemaan ensisijaisesti tehokkaamman varaston-ohjauksen avulla. Yhden yrityksen näkökulmasta kontrolloitavissa olevia muuttujia ovat

tilauseräkoko, hankintatiheys ja varastoitavien nimikkeiden valmiusaste. Eikontrollitavat muuttujat ovat pääsääntöisesti kustannustekijöitä, joita ei mielletä muuttuviksi, vaikka lähes kaikkiin niistä voidaan vaikuttaa. Näitä ovat varastointikustannukset, puutekustannukset, tuotantonopeuden muutoskustannukset, hankintahinta, tilaus-toimitusviive, myyntitilauksen koko ja kysyntä. Ketjun yksittäisen yrityksen kannalta hankinta-, tuotanto- ja tilausyöklin hallinta ovat keskeisiä kehittämiskohteita. (Karrus, 1998, s.47-48)

Varastoitavia nimikkeitä pohdittaessa on olennaista muistaa, että mitä kauempana asiakkaasta ylävirtaan päin ajallisesti tai paikallisesti varasto kyetään pitämään, sitä vähemmän arvoa tuotteeseen on ehtinyt muodostua. Toisaalta läpimenoajan säilyttämiseksi loppupää joudutaan rakentamaan sitäkin tiiviimmäksi. Ennusteiden tarkkuus on olennaista varastoon tuottaessa. (Karrus, 1998, s.65–66)

Varastoinnille eli määräpuskuroinnille voidaan vaihtoehtona käyttää myös aikapuskurointia (eli riittävän ennakkotiedon saantia tai suhteessa pitkää toimitusaikaa) ja kapasiteettipuskurointia. Kapasiteettipuskurointi kilpailee varastoinnin kanssa yrityksen pääomasta. Tietovirtojen parempi hallinta informaationjärjestelmien kehittymisen kautta mahdollistaa aikapuskuroinnin yhä tehokkaamman käytön. (Karrus, 1998, s.65–66)

3.2 Läpimenoajan vaikutus

Logistista tehokkuutta haettaessa toinen tärkeä kehityskohde on läpimenoaika. Kuvassa 2 on havainnollistettu toiminnot, jotka toimitusketjun kokonaisläpimenoaika sisältää. Läpimenoajan voidaan katsoa koostuvan odotusajasta, työstöprosessiin kuluvasta ajasta, eräkoon valmistukseen menevästä ajasta ja jakeluun kuluvasta ajasta. (Pahl, 2007, s. 298) Läpimenoajalla voidaan kuvata myös pienemmän toimintokokonaisuuden aikaa, joka kuluu esimerkiksi valmistuksen aloittamisesta tuotteen valmistumiseen tai toimittamiseen asiakkaalle kuten kuvassa 5 on esitetty.

Läpimenoajat vaikuttavat yrityksen toimintaan ja päätöksiin usealla tavalla ja ovat tärkeässä roolissa tarkasteltaessa yrityksen kilpailukykyä. Pitkät läpimenoajat lisäävät tuotantoon sitoutunutta varastoa, samoin kuin varmuusvarastojen määrää ennusteriippuvuuden kasvaessa. (Pahl, 2007, s. 297) Läpimenoajojen pituudet vaikuttavat myös yrityksen toimitusketjun joustavuuteen ja kykyyn sopeutua asiakastarpeiden muutoksiin. (Shields, 2006, s.79)

Läpimenoaikaan voidaan vaikuttaa edellä mainittujen tekijöiden lisäksi logistisen ketjun toimijoiden välistä informaatiota parantamalla. Viiveet ja virheet kysyntäinformaatiossa aiheuttavat kysyntäheilahdusten kasvamista toimitusketjun ylävirtaan mentäessä ja lisäävät epävarmuustekijöitä, jotka syövät logistisen ketjun joustavuutta sekä pidentävät läpimenoaikoja. Piiskavaikutuksen hallinta onkin yksi yleisimmistä yritysten keskinäisen tiedonvaihdon kohentamisen syistä. (Pahl, 2007, s. 299)

3.2.1 Kysyntäheilahdusten piiskavaikutus tehokkuuteen

Lyhyellä tähtämellä jyrkkien toimintanopeuksien ja -tahtien muutos synnyttää kustannuksia ja ne voivat olla jopa mahdottomia, joten paras vaihtoehto olisi saada tieto kysynnästä mahdollisimman aikaisin. Vaikka saatavilla ei olisikaan hyvää ennustetta, olisi hyvä välittää toteutunut myynti mahdollisimman nopeasti koko ketjulle (Karrus, 1998, s. 157–158). Ennusteiden paikkansapitävyys riippuu tiedosta johon ennuste pohjautuu. Mitä kauemmas tulevaisuuteen ennustetaan sitä enemmän epätarkkuus kasvaa (Lysons, 2006, s. 334). Piiskaliikkeeksi kutsuttu ilmiö aiheutuu kun moniportaisen jakeluketjun heilahtelut asiakaspäässä moninkertaistuvat tuotantopäässä, aiheuttaen väärää kysyntätietoa ja kasvattaen kokonaisvarastoja. Tähän vaikuttavat ensisijaisesti viiveet tiedon ja tavaran välityksessä. (Karrus, 1998, s.157–158) Piiskaliike vaikuttaa yrityksen talouteen sitomalla varastoihin tarpeetonta pääomaa, aiheuttamalla rahavirtojen epätasaisuutta, rasittamalla jakeluketjua ja lopulta heikentämällä asiakaspalvelukykyä myyntihäiriöinä.

3.3 Logistinen tehokkuus rajapinnoilla

Toimiakseen tehokkaasti logististen vaiheiden, jotka kuvassa 1 on esitetty, tulisi liittyä saumattomasti edellisestä seuraavaan. Ilman kunnollista kommunikointi- ja suunnittelumallia, toimitusketjun yksittäisen tekijän parannus ei välttämättä tarkoita koko ketjun tehokkuuden paranemista. Jos esimerkiksi yksi logistinen osa-alue parantaa joustavuuttaan nopeuttamalla läpimenoaikaansa, ei se kuitenkaan poista varastoja, mikäli ketjun muut toimijat eivät pysty hyödyntämään tätä. Tämän vuoksi kommunikointi osatekijöiden välillä on ratkaisevaa kokonaistehokkuutta ajatellen. (Pahl, 2007, s. 299)

Yritysten tuleekin tiedostaa, että ne eivät pärjää vain jakamalla tietoa liiketoiminnasta, vaan vaaditaan myös toimitusketjun aktiivista johtamista. Suuntaus yhteistyöverkostoihin on kasvattanut toimitusketjujen kokoa ja kompleksisuutta, joten pieneltäkin tuntuvat ratkaisut saattavat vaikuttaa koko ketjuun merkittävästi. Tämän vuoksi onkin tärkeää tunnistaa ketjun ominaisuuksien operatiivinen dynaamisuus. (Pahl, 2007, s. 299) Orcun et. al. (2006) suosittelee yhteistyössä toimiville yrityksille koko toimitusketjun kattavien mallien käyttöä suunniteltaessa materiaali- ja informaatiovirtoja. Erilaisten muuttujien, kuten toimitusajan tai kysyntämallien vaikutusta voidaan tällöin tarkastella samalla tavalla kuten kilpailutekijöiden vaikutusta pitkän ja lyhyen tähtäimen suunnitelmiin, volyymitavoitteisiin tai kustannussopimuksiin koko systemissä.

4 TOIMINNAN PARANTAMINEN LOGISTISTEN TEKIJÖIDEN AVULLA

Edellisen kappaleen perusteella yksi yrityksen ja toimitusketjun tärkeimmistä kilpailutekijöistä, johon voidaan logististen tekijöiden avulla vaikuttaa, on joustavuus. Koska joustavuuden avaintekijöitä ovat toimitusketjun rajapintojen hallinta ja läpimenoajat, tulisi mielestämme pyrkiä vaikuttamaan näihin tekijöihin. Tämän vuoksi käsittelemmekin työssämme tarkemmin myyntitilauksen toimitusaikaa, ostotilauksen

eräkokoja ja informaation kulkua koko toimitusketjussa. Vaikka joustavuuteen voidaan vaikuttaa muillakin tekijöillä, valitsimme käsittelyyn nämä seuraavista syistä; työn tarkoituksena oli tutkia kustannus- ja pääomarakenteeseen vaikuttamista ja valituilla tekijöillä voidaan ratkaisevasti vaikuttaa etenkin pääoman sitoutumiseen varastoissa. Pääatarkastelun kohteena ovat tuotannon näkökulma ja sen intressit. Lisäksi vaikuttavana tekijänä oli informaation kasvava määrä, katkeaminen rajapinnoilla, teknologian kehittymisen tarjoamat mahdollisuudet ja sen käsittelyn tärkeys moniportaaisessa ketjussa.

4.1 Kustannustehokkuus

Jotta voisimme käsitellä kustannustehokkuutta ja kannattavuuden parantamista on mielestämme tärkeää ensin käsitellä niiden määrittämistä. Perinteisiä mittauskohteita ovat tuottavuus ja kannattavuus. Pääoman tuottoa ja rahallista arvoa mitattaessa kannattavuus on paras kokonaisuorituskyvyn mittari, koska se mittaa yrityksen kykyä tehdä liikevoittoa. Tuottavuus sitä vastoin mittaa kuinka tehokkaasti resursseja käytetään lisäarvon tuottamiseksi ja perustuu täten määrällisiin arvoihin. Tuottavuus onkin saatujen ja käytettyjen panosten suhde. Kun panoksen yksikkönä käytetään rahaa, voidaan puhua kustannustehokkuudesta. Kustannustehokkuus siis mittaa, kuinka monta yksikköä tuotetta saadaan tietyllä rahapanoksella ja kannattavuus taas mittaa, kuinka paljon voittoa saadaan tietyllä rahapanoksella. Termit liittyvät läheisesti toisiinsa, mutta esimerkiksi markkinoiden äkillinen huonontuminen voi laskea kannattavuutta, vaikka kustannustehokkuus pysyisi samana. Yleensä kustannustehokkuutta ja kannattavuutta voidaan kuitenkin pitää suoraan verrannollisina toisiinsa. (Arvio, 2002)

Yleisimpänä mittarina kannattavuudelle käytetään pääoman tuottoastetta eli ROI -lukua (Return on Investment). Tällöin verrataan liikevoiton suhdetta toimintaan sitoutuneeseen pääomaan. Liikevoitto ja toimintaan sitoutunut pääoma jaetaan liitteen 1 esittämällä tavalla alatekijöihin: myyntitulot, muuttuvat ja kiinteät kustannukset, rahoitus-, vaihto- ja käyttöomaisuus. Kuvassa 3 asiaa on havainnollistettu korostamalla tuotannon eri tekijöiden vaikutusta pääoman tuottoasteeseen.

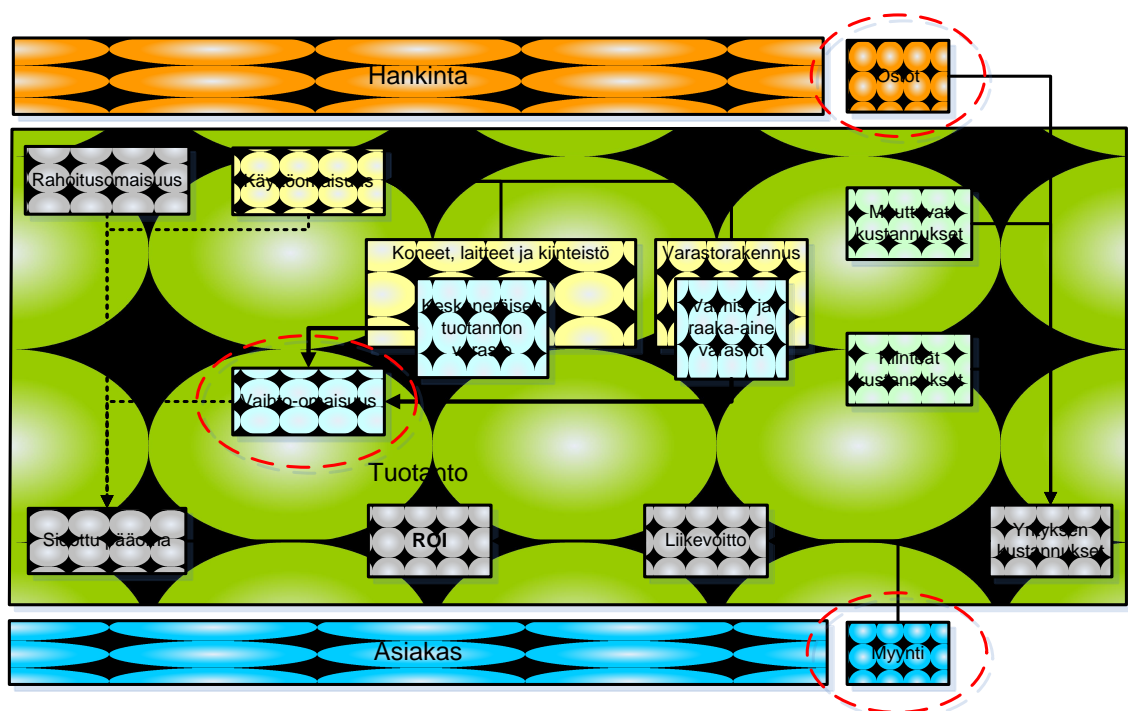
Karrus (2001, s.176) esittää lähes samankaltaisen mittarin, pääoman tuottavuuden eli katekierron, jonka laskenta kaava on esitetty alla:

$$\text{Pääoman tuottavuus} = \frac{\text{Myyntitulo}}{\frac{\text{Välikäyttö} + \text{Myynti}}{2}}$$

Josta varaston kierto saadaan:

$$\frac{\text{Vuositulo}}{\text{Keskiarvo}}$$

Pääoman tuottavuus on lähellä yllä mainittua pääoman tuottoastetta, mutta sopii mielestämme paremmin muutosten mittaamiseen, jos halutaan vaikuttaa vain varastoihin. Tämä voidaan havaita myös kuvasta 3, jossa vaikuttavat tekijät on korostettu punaisiin ympyröihin. Pääoman tuottavuus -mittari huomioi paremmin vain hankintojen ja varastojen vaikutusta.



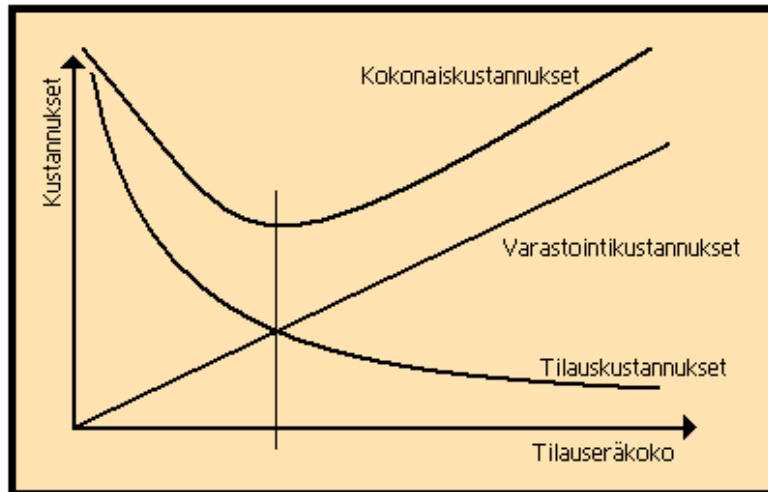
Kuva 3. Pääoman tuottoaste ja pääoman tuottavuus logistisia tekijöitä korostaen.

Käyttämällä perinteistä pääoman tuottoasteen mittaria voidaan tarkastella kuitenkin laajemmin sekä kustannusrakennetta, että pääomarakennetta. Tällöin voidaan huomioida myös logististen tekijöiden aiheuttamat muutokset laajemmin muuttuvien kustannusten osalta, sekä muutokset kiinteissä kustannuksissa.

4.2 Tilautuseräkoon vaikutus pääoman tuottoon

Kuten aikaisemmin mainittiin, varastot koostuvat kahdesta osasta, käyttövarastosta ja varmuusvarastosta. Käyttövaraston kokoon vaikuttaa ainoastaan materiaalin tilautuseräkokoa. Varmuusvaraston koko määräytyy pitkälti halutun palveluasteen mukaan, mutta sitäkin voidaan supistaa nopeuttamalla tilausrytmiä. Koska varastoihin sitoutunut pääoma on suoraan verrannollinen varastojen kokoon, voidaan tilautuseräkokoa pienentämällä ja toimituksia lisäämällä saada varastojen keskimääräinen arvo laskemaan. (Sakki, 1999, s. 107)

Jos täydennyserät saataisiin niin pieniksi, että joka päivä saapuisi jokaisesta tuotteesta täydennys, ei varastoja tarvittaisi juuri lainkaan. Näin tiheällä rytmillä toimiminen on kuitenkin usein epätaloudellista kuljetuskustannusten vuoksi. Kuljetusmahdollisuudet määräytyvät kuljetuskapasiteetin ja tilausvolyymin perusteella. Tiheä rytmi voidaan toteuttaa yhdistämällä oman yrityksen kuljetustarpeet muiden yritysten kanssa. Volyymin turvin voidaan kaikille osapuolille luoda entistä tiheämpi toimitusrytmi. Yrityksen olisi kuitenkin hyvä suunnitella toimintamalli ensin ja vasta sen jälkeen valita mahdolliset partnerit. (Sakki, 1999, s. 107) Kuvassa 4 on esitetty tilautuseräkokoon vaikuttavien kustannusten keskinäistä riippuvuutta. Kuten kuvasta voidaan havaita, on tilautuseräkokoon valinta tasapainoilua varastointi- ja tilautuskustannusten välillä.



Kuva 4: *Tilauserätkoon vaikutus kustannuksiin*

4.2.1 Tilauserätkoon vaikutus tilaukustannuksiin

Jokaisesta tavarantoimituksesta aiheutuu erillinen kustannus ja se voi aiheuttaa suuren osan materiaalin kokonaiskustannuksista. Kuten mainitsimme, olisi varastoinnin kannalta suotavaa pitää toimituserät pieninä. Yrityksen tulisi tutkia miten erätkokojen pienentäminen vaikuttaa kokonaistoimituskustannuksiin, sillä muun muassa seuraavat kustannukset kasvavat toimituserien lisääntyessä:

- Tilausten tekeminen ja valvominen
- Tavarantoimituksen vastaanotto, purkaminen ja tarkistaminen
- Kuljetuskustannukset
- Osto-osaston puhelin-, faksi- ja muut kustannukset
- Maahantuontikustannukset
- Kirjanpidon kustannukset
- Taloushallinnon kustannukset

Kustannukset eivät kuitenkaan kasva samassa suhteessa toimituserien kasvuun verrattuna, ja lisäkustannuksiin voidaan myös vaikuttaa. (Sakki, 1999, s. 108)

Tuotteesta maksettavia hankintakustannuksia voidaan karsia tekemällä ostosopimukset suurista eristä, joista saadaan usein hinnanalennuksia. Ostoserän ei kuitenkaan tarvitse olla sama kuin toimituserän, joten eräkoot voidaan sopia pieniksi. Tavarantoimituksen vastaanotossa työmäärä kasvaa toimituserien lisääntyessä, mutta yhteistyötä kehittämällä ja luottamusta parantamalla voidaan valvonnan ja tarkistusten tarvetta vähentää. Lisäksi voidaan sopia toimittajien kanssa tarkasti materiaalin merkinnöistä ja paketoinnista tarkastusten nopeuttamiseksi. Kuljetuskustannukset ovat kuitenkin Suomessa merkittävä tekijä välimatkojen vuoksi. (Sakki, 1999, s. 108)

Aikaisemmin mainitsemassamme kannattavuuden mittarissa, pääoman tuottoasteessa, tilauseräkoon muutos vaikuttaa sekä varastoihin sitoutuneeseen pääomaan, että tilauksen aiheuttamiin kustannuksiin. Tämän vuoksi hankittaville tuotteille tulisi voida määrittää kustannustehokas tilausjärjestelmä.

4.2.2 Optimieräkkö

Optimieräkköön (EOQ) löytämiseksi on määrittelemiseksi kehitetty ns. Wilsonin kaava. Kaava on seuraavan muotoinen:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DT}{HV}}$$

Missä D on arvio vuosimenekistä, TK on yhden toimituserän kustannus, H on tuotteen yksikköhinta ja VK sen varastoimisen kustannus. Ongelmaksi kaavassa muodostuu se, että muuttujia ei voida arvioida tarkasti, ja tämän takia koko kaavan käyttäminen on kyseenalaista. Kaava voi kuitenkin antaa karkean suunnan, mistä muita tietoja hyväksikäyttäen voidaan löytää sopiva tilauseräkkö. (Sakki, 1999, s. 107)

4.2.3 Tuotteiden luokittelu

Koska yrityksen toimintaa varten tarvitaan paljon tavaroita ja materiaaleja, on selvää, ettei kaikkiin tuotteisiin ole taloudellista keskittyä samalla tavalla. Jotta materiaaleja voitaisiin käsitellä tehokkaasti, tulisi ne voida jaotella tarkasteluvaatimusten perusteella. Yleisimpiä luokitteluperusteita ovat kustannukset ja tuotteen kriittisyys (Sakki, 1999, s. 100).

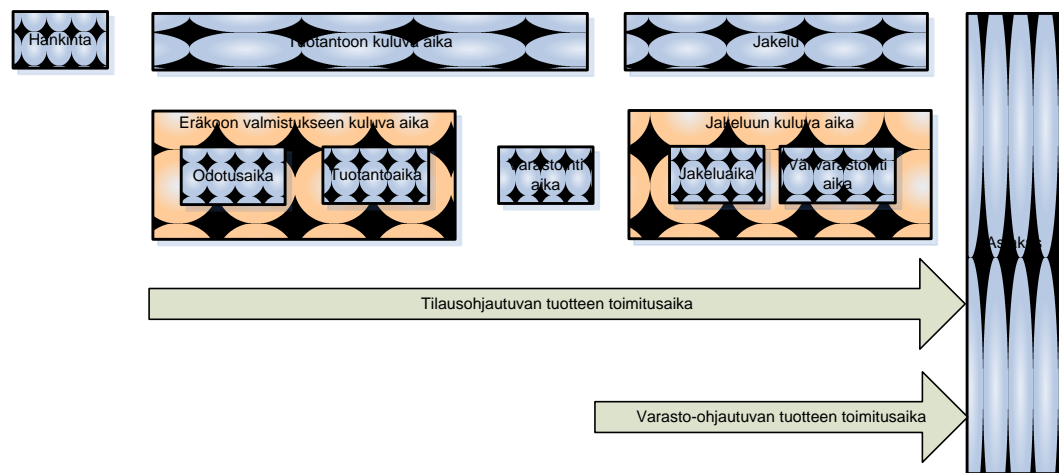
ABC-analyysi on menetelmä, jolla merkittävimmät tuotteet erotellaan vähemmän tärkeistä. Menetelmää voidaan periaatteessa soveltaa moniin eri ilmiöihin ja se soveltuu hyvin materiaalien ja materiaalivarastojen analysointiin, jonka perusteella tilauseräkoot suunnitellaan. (Uusirauva et. al., 2005, s. 457)

20/80 – säännön mukaan 20 % nimikkeistä aiheuttaa 80 % kustannuksista. ABC-analyysi perustuukin tähän oletukseen ja tällöin A- ja B-luokat kattavat suuren osan kustannuksista. Nimikemäärällisesti nämä luokat jäävät yleensä noin 20 – 30 %:in kaikista nimikkeistä. C- ja D-luokat aiheuttavat pienen osa kustannuksista, vaikka kattavatkin suuren osan nimikemäärästä ja täten niiden jatkuva tarkastelu ei ole välttämätöntä. (Uusirauva et. al., 2005, s. 458) Tämä luokittelu tehdään kuitenkin vain kustannusten perusteella. Kuten edellä mainitsimme, on tuotteiden kriittisyys toiminnan kannalta myös tärkeä luokittelu peruste. C- tai D- luokkaan kuulumisen ei tarkoita ettei tuote voisi olla tärkeä. (Sakki, 1999, s. 100) Esimerkiksi pakkausmateriaalit ovat elintarviketeollisuudessa todella pieni osa kokonaiskustannuksista, mutta voivat pysäyttää puutetilanteessa kokolinjaston.

Koska tilauserän koon määrittelyssä on paljon muuttujia, lienee selvää että yhtä oikeaa toimituserää ei voida määrittää. Nähdään kuitenkin, että tärkeiden materiaalien toimituserien (A- ja B-luokat) tulisi olla pieniä ja tilausrytmin nopea. Sen sijaan kustannusten kannalta vähämerkityksiset tuotteet voidaan tilata suuremmissa erissä, koska niiden aiheuttamista transaktioista kertyy enemmän kustannuksia kuin varastoinnista. (Sakki, 1999, s. 109) Tärkeimpien tuotteiden kohdalla tilauserä koko kannattaa suunnitella tuotekohtaisesti.

4.3 Toimitusajan vaikutus tehokkuuteen

Toimitusajan määrittäminen ja lyhentäminen on riippuvainen toteutetaanko tuotanto puhtaasti tilaus- vai varasto-ohjautuvana, vai näiden yhdistelmänä. Mallien eroja on havainnollistettu kuvassa 5. Johdettaessa toimitusajan lyhentämistä tulee varmistaa jokaisen osaston pyrkimys oman läpimenoajan lyhentämiseen ja sen merkityksen ymmärtämiseen. Lisäksi tulee löytää toimitusketjun mahdolliset pullonkaulat ja tarvittaessa lisätä niiden kapasiteettia hankkimalla lisää resursseja. Läpimenoaikojen lyhentäminen helpottaa tuotannosuunnittelua, vähentää ennusteriippuvuutta, parantaa asiakaspalvelua ja vähentää varmuusvarastojen tarvetta joustavuuden kasvaessa. (Shields, 2006, s. 78-79)



Kuva 5. Myyntitilauksen toimitusaika.

4.3.1 Tuotanto

Tilausohjautuvassa tuotannossa tuotteen toimitusaika alkaa tuotannon käynnistymisestä kuten kuvassa 5 on esitetty. Tällaisen tuotantomallin kehityksessä tulee pyrkiä valmistamaan raaka-aineet ja komponentit mahdollisimman valmiiksi ennen tuotteen lopullisen muodon määräytymistä. (Shields, 2006, s. 78) Tuotannon läpäisyä lyhentämällä valmistukseen sitoutunut materiaalien määrä vähenee, minkä seurauksena

yritys pystyy toimimaan pienemmällä pääomalla. Läpäisyajan lyhentäminen vaikuttaa keskeneräisen tuotannon ja täten varastojen vähenemiseen miltei samassa suhteessa, jos tuotantovolyymi pysyy samana. (Luhtala et al., 1994, s. 35)

Varasto-ohjautuvuus on yleensä tasapainoilua asiakaspalvelun ja varastoon sitoutuneen pääoman välillä. Tällöin varastotasojen vaihteluiden ja asiakaspalvelutasojen mittaaminen tuotekategorioiden, asiakkaiden ja varastossa pidettävien tuotteiden välillä on tärkeää tasapainon saavuttamiseksi. (Shields, 2006, s. 78)

Shields (2006) esittää, että varastojen ja toimitusajan välinen yhteys jää usein yrityksiltä huomaamatta. Varastotasojen alentamisessa keskitytään usein vain ennustetarkkuuden parantamiseen, varmuusvarastojen supistamiseen ja varastointitarpeen siirtämiseen takaisin toimittajille. Näiden kaikkien vaikutus on kuitenkin usein väliaikainen ja lisäksi vaikeasti toteutettavissa. Tehokkaampi tapa varastojen ”siivoamiseen” on läpimenoajan parantaminen, sillä tällöin riski asiakaspalvelun heikentymiseen ei kasva eikä yrityksen tarvitse muuttaa suhdetta toimittajaan tai asiakkaaseen. Tuotannon läpimenoaikaa voidaan lyhentää pienentämällä eräkokoja ja vaihtoaikoja.

Varastoon voidaan kuitenkin joutua tuottamaan, mikäli toimittajat eivät kykene toimittamaan tuotteita valmistavalle yritykselle kysynnän vaatimalla rytmillä tai toimitusketjun muita pullonkaulakohtia ei voida poistaa. Tällöin varastot tulisi kuitenkin sijoittaa mahdollisimman aikaiseen vaiheeseen ketjua arvon sitoutumisen vähentämiseksi. (Shields, 2006, s. 79)

4.3.2 Jakelujan vaikutus

Jälleenmyyjille jakeluketjun panostus asiakaspalveluun lisää tuotteen arvoa. Jos tarkastellaan esimerkiksi tuotteita joiden elinikä on rajattu, kuten elintarvikkeita, tulee tuotteiden liikkua jakeluketjussa nopeasti. Taloudellisesti ajatellen nopean jakelun aiheuttamat kulut katetaan tuotteen laadulla ja tuoreudella, jotka lisäävät arvoa asiakkaalle. Jälleenmyyjän kannalta asia on selvemmin ymmärrettävissä tuotteen arvon

nousuna, mutta jakelupalvelun tuottajan tulee tarkastella, saako hän tarjoamastaan palvelusta sopivaa korvausta. Jälleenmyyjän vakuuttaminen palvelun arvosta jää tällöin jakelupalvelun tarjoajan tehtäväksi. (Cooper, 1994, s. 25)

4.4 Kysyntäinformaation jakaminen

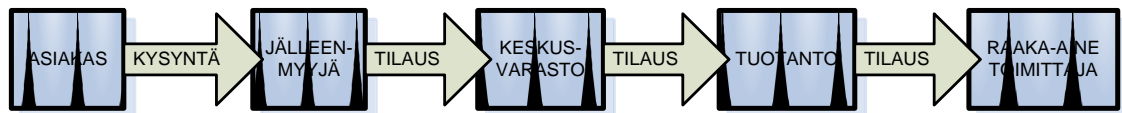
Yrityksen suurimpia haasteita on tasapainoilla kustannustehokkuuden ja asiakastyytyväisyyden välillä. Asiakkaan haluaman tavaran loppuminen voi johtaa kaupan peruuntumiseen ja asiakas voi mahdollisesti vaihtaa kilpailijan tavaraan pysyvästi. Toisaalta varastot sitovat pääomaa ja laskevat siten kannattavuutta. (Croxtton et. al., 2002, s.51) Mitä tarkemmin kysyntä pystytään ennustamaan, sitä pienemmät varastot tarvitaan asiakkaiden tyytyväisenä pitämiseen ja sitä vähemmän siitä aiheutuu kustannuksia. Tämä kustannussäästö vaikuttaa toimitusketjun jokaiseen tekijään, joten koko ketjun kannattaa pyrkiä parempaan ennustukseen. Kysynnän ennustamisen perusedellytyksenä on toimitusketjun viimeisen lenkin antama tieto muulle ketjulle. Cooper korostaa kysyntäinformaation jakamisen tärkeyttä toteamalla, että ennusteisiin ei kannata käyttää voimavaroja, vaan mielenkiinto kannattaa kohdistaa erityisesti tiedon tehokkaampaan jakoon ja hyödyntämiseen. (Cooper, 1994, s. 20)

4.4.1 Toimitusketjun läpinäkyvyys

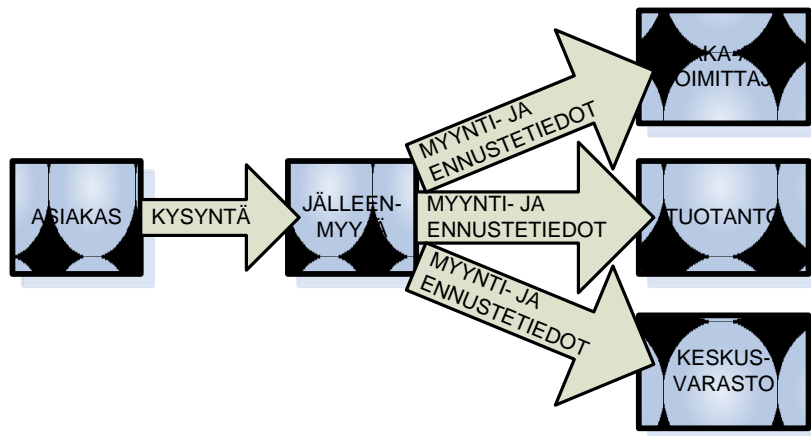
Informaation läpinäkyvyys toimitusketjussa on haaste yrityksille. Yleensä yrityksen tieto kysynnästä perustuu pelkästään toimitusketjun alapuolelta saapuneesta tilauksesta. Tämä tieto antaa viiveellistä ja ehkä virheellistä tietoa, koska tiedonsiirto kestää pitkään toimitusketjun alusta loppuun (Småros et. al., 2003, s.336).

Perinteisen mallin mukaan tieto kulkee toimitusketjussa ainoastaan tilausten muodossa, jota on havainnollistettu kuvassa 6. Näin ollen kaikki tieto mitä yritys saa, on asiakkaan tarve tuotteelle tai palvelulle. Tiedon kulku toimitusketjun lopusta alkuun, asiakkaalta ensimmäiselle materiaalitoimittajalle, voi kestää huomattavan pitkään. Tämä aiheuttaa

piiskavaikutuksen toimitusketjun alkupäässä, josta seuraa epävarmuutta toimituksissa sekä varastojen kasvua. Mallia tulisi kehittää niin, että jälleenmyyjä antaa oman kysynnän ja ennusteen kaikille ketjun jäsenille mahdollisimman nopeasti. Näin ketjun alkupäässä toimivat yritykset voivat varautua mahdolliseen vaihteluun huomattavasti paremmin. Mallia on havainnollistettu kuvassa 7.



Kuva 6: Perinteinen informaation kulku



Kuva 7. Informaation kulun tehokkaampi jakaminen

Yrityksen pitäisi pyrkiä todelliseen toimitusketjun läpinäkyvyyteen, jossa luovutetaan kaikki tarpeelliset kassa-, varasto- ja ennustetiedot kaikille toimitusketjun osapuolille. Läpinäkyvyys parantaa yrityksen kykyä vastata kysyntään ja huomioida kesken olevat varastonsiirrot ja tilaukset ennusteissa. Myös raaka-aineiden toimittajien toimitusten seuraaminen helpottuu. Kustannukset voidaan myös jakaa tarkemmin ja tästä johtuen laskutusta voidaan tarkentaa. (RFID Lab Finland, 2008) Käytännössä läpinäkyvyyttä ei kuitenkaan juuri koskaan saavuteta. Syynä tähän on, että yritykset eivät halua luovuttaa liiketoimintansa kannalta tärkeitä tietoja kenenkään muun käyttöön. (Savolainen, 2006)

4.4.2 Yritysten väliset järjestelmät informaation jakoon

Työskentely yrityksessä rakentuu usein yrityksen oman tietojärjestelmän ympärille. Jokaisella yrityksellä on kuitenkin oma tietojärjestelmänsä, ja toimitusketjun informaation kulun kehityksessä törmätäänkin tietojärjestelmien ”jäykkyyteen” toimia keskenään. Tietojärjestelmät on rakennettu palvelemaan yrityksen sisäistä toimintaa ja kommunikointia. On huomattu kasvavaa tarvetta tietojärjestelmien yhteensovittamiseksi yritysten yhteistyön ja tiedonjaon johdosta. (Sakki, 1999, s. 200-201)

Tiedon ja varsinkin tilausten jakoa varten yritysten välillä on kehitetty ostoportaaleita. Ostoportaalit ovat internetin välityksellä laajalle toimittajajoukolle sähköisesti tietoa jakavia ohjelmia. Keskeisin tieto on tilaus, mutta yritys voi tuottaa järjestelmään muita tietoja, kuten tuotetietoja, lähetystietoja tai ostoennusteita ja varastotasoja. Ostoportaalit ovat tehokas keino tilauksen teon automatisointiin. Portaali ei kuitenkaan automatisoi tiedonkulkua kokonaan. Toimittaja joutuu hakemaan tiedon portaalista manuaalisesti ja siirtämään sen omaan tietojärjestelmäänsä. Ostoportaalit onkin yksinkertainen keino kiertää ongelmallista yritysten välistä integraatiota. Pienille yrityksille ostoportaalit on erityisen hyvä ratkaisu, mutta suuremmat yritykset, varsinkin toimittajat, voivat joutua tilanteeseen, jossa tutkitaan useiden eri asiakkaiden ostoportaaleita. Ostoportaalit ovatkin monille yrityksille välivaihe siirryttäessä yritysten väliseen tiukempaan integraatioon. (Kauremaa, 2004, s. 4)

EDI eli Electronic Data Interchange (organisaatioiden välinen tiedonsiirto) on järjestelmä, joka mahdollistaa täysin automaattisen sanomanvälityksen. EDI:n hyödyiksi on listattu tiedon virheettömyys, tiedonsiirron nopeus ja toimitusketjukumppanin sitouttaminen. EDI:ä kuitenkin pidetään liian kankeana dynaamiseen tiedonvaihtoon, kuten saatavuuskyselyihin tai ennusteiden vahvistamiseen. Lisäksi EDI vaatii isoja investointeja ja on käytössä kallis. EDI-järjestelmää käytetään haitoista huolimatta paljon, varsinkin sairaaloiden, apteekkien ja laboratorioiden kesken, koska EDI sopii hyvin suurivolyymisen ja yksinkertaisen tiedon välittämiseen. (Kauremaa, 2004, s. 4)

B2B-integrintipalvelu (Business-to-Business) on Kauremaan mukaan uusi tekniikka yritysten väliseen tiedonsiirtoon. Ohjelma on suunniteltu erityisesti hankintaa ajatellen. B2B-integrintipalvelun perusidea on tarjota yritykselle vain yhdellä järjestelmäyhteydellä sähköinen yhteys miltei kaikkiin kumppaneihin. Toimittajilla on useita eri vaihtoehtoja palveluun liittymiseksi resursseista riippuen. Yritys lähettää palveluun tilauksensa, ja toimittajat saavat tilauksen haluamallaan tavalla, joko suoraan palvelusta, EDI-operaattorinsa kautta, oman tietojärjestelmänsä kautta tai faksilla. B2B-integrintipalvelusta maksetaan usein jatkuvaa palvelunkäyttömaksua. (Kauremaa, 2004, s. 6)

Olemme listanneet alla olevaan taulukkoon 1 lyhyesti hyvät ja huonot puolet kaikista esittelemistämme yritysten välisistä tiedonsiirtojärjestelmistä.

	HYVÄT PUOLET	HUONOT PUOLET
Ostoportaaali	Helppo liittyä ja asentaa, tarvitaan vain internet-yhteys.	Ei täysin automaattinen, tiedon kopioiminen tietojärjestelmästä portaaliin aiheuttaa virheitä.
EDI	Automaattinen, nopea, ei virheitä.	Kallis, kankea, sopii vain yksinkertaisen tiedon jakoon
B2B-integrintipalvelu	Sopii monenlaisille yrityksille, paljon vaihtoehtoja toteutukseen ja käyttöön. Tieto siirtyy kerralla useille kumppaneille.	Kallis, tarvitaan paljon kumppaneita, ei vielä kovin yleinen.

Taulukko 1: Tiedonsiirtojärjestelmien vertailua. (Kauremaa, 2004, s. 6)

5 TEKIJÖIDEN TOIMIVUUDEN HAVAINNOLLISTAMINEN

Jotta kustannus- ja pääomarakenteeseen voitaisiin vaikuttaa, tulee ensin havainnoida toimintaympäristölle olennaisimmat logistiset tekijät ja selvittää kustannusten kertymistä toimitusketjussa. Tämä on tehty kuvaamalla kuvitteellista yritystä ja sen toimintoja samalla jakoperusteella kuin työn alkuvaiheessa jakamalla toiminnot kolmeen osaan: hankintaan, tuotantoon ja jakeluun. Tämän jälkeen on tarkasteltu vielä erikseen tilauseräkoon, asiakastilauksen toimitusajan ja kysyntäinformaation merkitystä yrityksen toimintaan.

5.1 Toimintaympäristön esittely

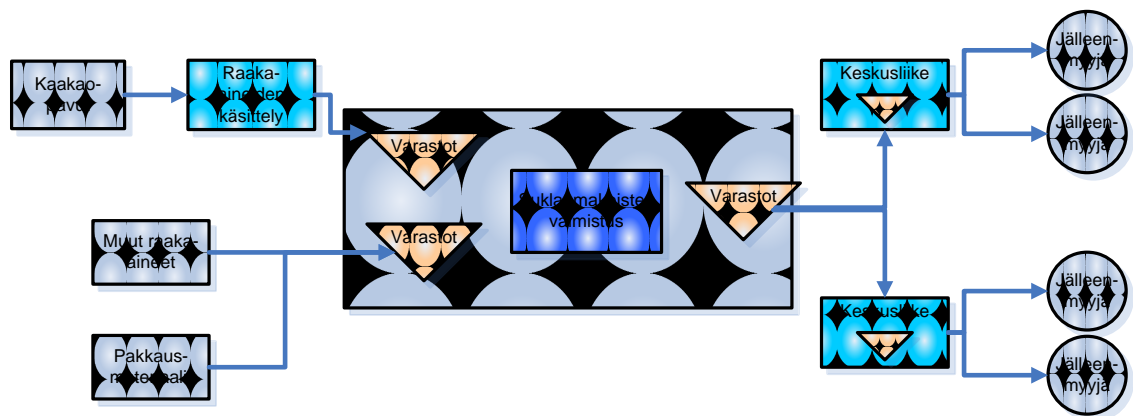
Työssä käytettävä toimintaympäristö on kuvitteellinen suklaamakeisia valmistava suurehko yritys, jonka päämarkkina-alueet ja tuotantolaitos sijaitsevat Suomessa. Yrityksellä on merkittävä markkinaosuus hallussaan ja yritys on tunnettu maanlaajuisesti suklaamakeisistaan.

5.1.1 Hankinta

Suklaan valmistusprosessi alkaa kaakaopavuista, joiden hinta noteerataan muiden raaka-aineiden tapaan maailman pörseissä. Kaakaopuut kasvavat ainoastaan trooppisella vyöhykkeellä lähellä päiväntasaajaa ja 70 % maailman kaakaopavuista tuotetaan Länsi-Afrikassa, enimmäkseen pienillä perhefarmeilla. Ennen kuin kaakaopavuista saadaan kaakaomassaa ja kaakaovoita, joista suklaa varsinaisesti tehdään, joudutaan käymään läpi useita vaiheita. Tarkempi kuvaus kaakaopapujen käsittelyprosessista ja suklaan valmistuksesta on esitetty liitteessä 2. Suomeen kaakao tuodaan kuitenkin valmiina kaakaomassana ja kaakaovoina, jotka on valmistettu pääsääntöisesti Euroopassa. (Suklaayhdistys) Kuvassa 8 mainittua raaka-aineiden käsittely tapahtuu siis Suomen ulkopuolella. Valmiin suklaan painosta vähintään 30 prosenttia on kaakaomassaa ja kaakaovoita, tummassa suklaassa kaakaon osuus on yli 70 prosenttia. (Fazer)

Muita suklaan raaka-aineita ovat sokeri ja maito. Sokeria tarvitaan kaakaon kitkerän maun peittämiseksi ja maitoa valmistettaessa vaaleita suklaalajikkeita. Tämän lisäksi tarvitaan pieniä määriä tuotekohtaisia raaka-aineita (Kraftfoods).

Suurina volyymeinä käytettävät raaka-aineet kuljetetaan säiliöautoilla (sokeri, kaakaomassa, kaakaovoi, maito) ja muut raaka-aineet tulevat yleensä kuorma-autoilla täysinä kuormalavoina (Työturvakeskus). Lisäksi merkittäviä hankinnan kustannuksia muodostuu suklaamakeisten paketointiin tarvittavista pakkausmateriaaleista. Tuotteet joudutaan pakkaamaan kahteen kertaan, ensin tuotekohtaisiin yksittäispakkauksiin ja tämän jälkeen vielä tukkupakkauksiin kuljetusta ja käsittelyä varten. Lisäksi pakkauksiin kohdistuu elintarvikesäädösten aiheuttamat vaatimukset ja kuluttajan ostopäätöstä muokkaavat tekijät.

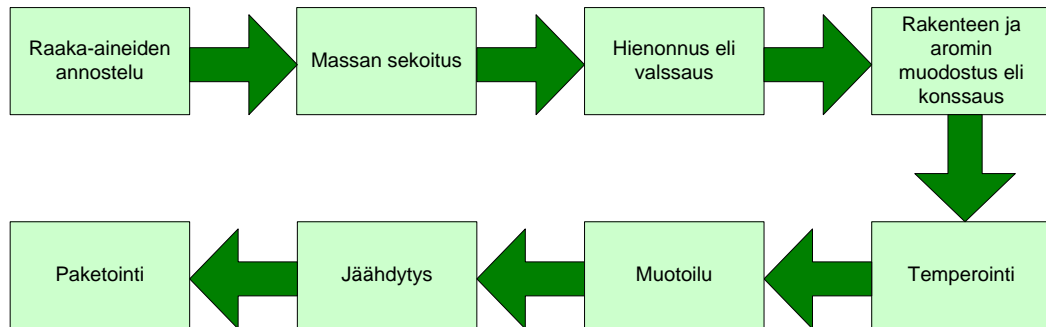


Kuva 8. Yrityksen toimintaympäristö.

5.1.2 Tuotanto

Suklaan tuotanto alkaa suklaamassan valmistamisesta. Kuitenkin jo ennen massan valmistusta sokeri ja maitojauhe täytyy esivalmistaa paahtamalla. Kaakaomassa, kaakaovoi, sokeri, maito ja aromit sekoitetaan isoissa sammiossa massaksi. Massaa sekoitetaan, kunnes se muuttuu pastamaiseksi. Tämän jälkeen massa lasketaan sammion

pohjasta massavarastoon. (Työturvakeskus) Alla olevassa kuvassa 9 on kuvattu tuotannon pääprosessit.



Kuva 9. Suklaan tuotanto

Halutut massat ajetaan valssiin jossa ne valssataan eli massat hienonnetaan suklaahiutaleiksi. Valssauksen jälkeen hiutaleet konssataan, eli hiutaleita paahdetaan kunnes ne muuttuvat uudestaan pastamaiseksi massaksi. Konssaus antaa massalle halutun aromin ja samalla massan viskositeetti hienosäädetään sopivaksi. Tämän jälkeen massa temperoidaan eli lämmitetään muotoilulle sopivaan lämpötilaan. Temperoinnissa suklaamassa saa lisäksi oikeanlaisen kiderakenteen. Massa muotoillaan suklaalevyiksi, konvehdeiksi tai patukoiksi heti temperoinnin jälkeen. Muotoilun jälkeen suklaa jäähdytetään ja se on valmis paketoitavaksi. Paketointi hoituu pitkälle automatisoiduilla robottilinjoilla. Paketoinnin yhteydessä tuotteet myös merkitään viranomaisten vaatimalla tavalla. (Työturvakeskus)

5.1.3 Jakelu

Kaikkien tuotteiden jakelu hoidetaan päivittäistavarakaupan keskusliikkeiden omien jakelujärjestelmien välityksellä, kuten kuvassa 8 on esitetty. Yrityksellä ei ole omaa kuljetuskalustoa käytössä. Keskusliikkeiden avulla tuotteiden jakelu tavoittaa käytännöllisesti katsoen kaikki potentiaaliset jälleenmyyntipisteet Suomessa, joka on myös yrityksen lähtöoletus markkinointistrategiassa. Valmiiden tuotteiden kokonaisvarastot muodostuvat tehtaan omista valmisvarastoista, keskusliikkeiden jakelupisteissä ja kuljetuskalustossa olevista varastoista sekä jälleenmyyntipisteiden

hyllyissä ja varastoissa olevista varastoissa. Kuvasta 8 voidaan havaita kokonaisvarastojen kertyminen toimitusketjun eri vaiheista. Yrityksen kilpailustrategiana on pyrkiä ylläpitämään koko tuotevalikoiman hyvä saatavuus kaikissa myyntipisteissä, heidän määrittämänsä tarjonnan perusteella.

5.2 Toimintaympäristön kustannustehokkuuden ja kannattavuuden kehittäminen logististen tekijöiden avulla

On tutkittu, että Suomessa varastointikustannukset ovat 10–15 % myyntikatteesta lähes toimialasta riippumatta, logistiikan kokonaiskustannusten ollessa luokkaa 20–30 % myyntikatteesta (Sakki, 1996). Varastoihin sitoutuneella pääomalla voidaan siis katsoa olevan suuri merkitys yrityksen logistisiin kustannuksiin. Koska työssä kuvitellun yrityksen tuotantoprosessi on pitkälle koneistettu ja perustuu raaka-aineiden sekoittamiseen, voidaan hankintojen olettaa olevan huomattavan suuri osa yrityksen kustannusrakennetta. Lisäksi raaka-aineiden vaatimat erityisvaatimukset, kuten lämpötila ja hygienia, aiheuttavat korkeat varastonpitokustannukset osalle tuotteista. Tämän vuoksi esimerkkitapauksessa onkin mielestämme hyvä keskittyä varastojen hallintaan.

5.2.1 Tiluseräkkö

Jotta yrityksen tuotteita ja niiden varastointia voitaisiin käsitellä tehokkaasti, tulisi ne ensin voida luokitella kustannusten ja kriittisyyden mukaan. Kustannusten mukaisessa lajittelussa, ABC – analyysiin pohjautuen, luokittelu voisi olla seuraavan kaltainen. Tärkeimmäksi tuotteeksi yrityksen kustannusten ja toiminnan kannalta näemme kaakaomassan ja –voin, jotka sijoittuvat ehdottomasti A – luokkaan. (Lopputuotteiden yksi kolmasosa koostuu tästä raaka-aineesta, sen hankintakustannus on muita korkeampi ja saatavuus riippuvainen tekijöistä joihin ei voida itse vaikuttaa.) Tällöin tiluseräkköä säätämällä toimituksia tulisi saapua vähintään kerran viikossa. Kuitenkin niin, että tihtyneestä rytmistä aiheutuvat toimituskustannukset pysyvät maltillisina.

Koska tavara toimitetaan säiliöihin, ei käsittelystä aiheudu käytännössä kuin vastaanotokustannus. Kaakaon saatavuuteen vaikuttavista muutoksista ja hintaspekulaatioista johtuen voi olla perusteltua kasvattaa varastotasoja väliaikaisesti.

Seuraavaksi tärkeimpään ryhmään katsomme kuuluviksi maidon (maito toimitetaan jauheena) ja sokerin, jonka saatavuus on melko vakaata. Tuotteiden varastointi on kohtuullisen edullista ja helppoa. Molemmat tuodaan säiliöautoilla ja ne kulkevat linjastoja pitkin tuotantoon. Koska tuotteiden toimitusvarmuus on korkea ja yhteistyön mahdollisuus kotimaisten toimittajien kanssa todennäköistä, ei ole syytä kasvattaa varastotasoja. Lisäksi tuotteiden korkean kulutuksen vuoksi tavaraa pitää varastoida joka tapauksessa suuria määriä, joten tilausväli kannattaa pitää korkeintaan parissa viikossa. Mikäli toimituskustannuksia voidaan alentaa tilauksia yhdistämällä muiden toimijoiden kanssa, voidaan tilausväliä lyhentää entisestään.

Tärkeimpien pakkausmateriaalien suuren kulutuksen, mutta oletetusti halvan hinnan vuoksi ne ovat yrityksen tärkeyslistalla seuraavana. Tuotannon toiminnan takaamiseksi näitä tuotteita voidaan pitää varastossa suurempia määriä, koska hankintakustannukset ovat varastointikustannuksia suuremmat. Tuotteiden valmistajia kilpailuttamalla hankintahintaa voidaan saada alemmas sopimalla suurista ostoeristä, vaikka tuotteita toimitettaisiinkin pienemmissä osissa. Toimitusrytmi tulisi säätää kuljetuskapasiteetille sopivaksi. Tämän yrityksen kohdalla se voisi olla useita viikkoja.

Muita tuotannon ja tukitoimintojen tarvitsemia tuotteita kannattaa pitää varastoissa kohtalaisia määriä, koska toimituskulut ovat varaston ylläpitokustannuksia suuremmat. Sitoutunut pääoma ei myöskään ole yrityksen toiminnan kannalta merkityksellistä. Tähän ryhmään kuuluu suuri joukko tuotannon lisäaineita ja mausteita sekä puhdistustoiminnoissa tarvittavia kemikaaleja ja tarvikkeita. Oleellista tehokkaalle varastoinnille on yhteiset ohjauskäytännöt työmäärän vähentämiseksi.

5.2.2 Tuotteiden toimitusaika

Yrityksen tuotanto toimii puhtaasti varasto-ohjautuvasti ja varastoja pidetään sekä yrityksen tiloissa, että keskusliikkeiden varastoissa kuten kuvassa 8 on esitetty. Pitkän läpimenoajan johdosta pääoman kierto on huono koko toimitusketjussa. Supistamalla valmisvarastoja ja nopeuttamalla tuotannon läpimenoaikaa voidaan pääoma saada kiertämään paremmin ja vapauttaa toimintaan sitoutunutta omaisuutta. Lisäksi nopeutunut läpimenoaika parantaisi tuotannon joustavuutta.

Yritys on sitoutunut ulkopuolisten jakelupalvelujen tarjoajiin, eikä täten voi itse juurikaan vaikuttaa jakelunopeuteen. Tällöin ilman yhteistyötä jakelun kanssa, yritys voi poistaa kokonaisvarastoista vain itsensä hallussa olevat valmisvarastot. Yrityksen tulisikin kehittää tuotantoaan enemmän tilausohjautuvaan suuntaan. Tämä tarkoittaa pienempiä tuotantoeriä ja vaihtoaikojen kasvua. Tällöin kapasiteetin rajat voivat kuitenkin tulla vastaan vaihtoihin kuluvan ajan lisääntyessä. Ratkaistakseen ongelman yritys tulee kehittää valmistusprosessin loppupäätä (osaa jossa tuotteet erilaistuvat) nopeammaksi, sekä suunnittelemalla tuotantojärjestys vaihtoaikojen kannalta optimaaliseksi.

Suuntaus tilausohjautuvaan tuotantoon ei saa heikentää asiakaspalvelua, vaikka ei voidakaan varautua kysyntäpiikkeihin varastoilla. Tällöin tieto toimitusketjun kokonaisvarastotasoista ja todellisesta kysynnästä helpottaisi tuotannosuunnittelua ja varautumista kapasiteettivajeeseen. Tällöin informaation tulisi kulkea nykyistä paremmin ketjussa reaaliaikaisemman tiedon saamiseksi.

5.2.3 Kysyntäinformaation parantaminen

Yritys tilaa materiaaleja useilta eri toimittajilta, jotka puolestaan tilaavat raaka-aineensa heidän toimittajiltaan. Näin muodostuu toimittajaverkosto, jonka tavaravirta kulkee tarkastelun kohteena olevan yrityksen kautta jakelijoille ja sitä kautta asiakasverkostoon, kuten kuvasta 8 voidaan todeta. Mikäli kysynnän ja toimitusten

välistä materiaalivirtaa ei kyetä optimoimaan, joudutaan pitämään suuria materiaali- ja valmisvarastoja hyvän palvelutason ylläpitämiseksi. Kuten aiemmin mainitsimme, on kysyntätiedolla ja ennusteilla suuri merkitys yrityksen kykyyn varautua ja sopeuttaa toimintaansa tulevaa varten. Aivan samalla tavalla kysyntätiedon saanti vaikuttaa myös yritysten toimittajien toimintaan. Parantamalla koko ketjun tiedon välitystä parannetaan yrityksen kyvykkyyksiä sekä ala- että ylävirrassa.

Yrityksen tulisi pyrkiä rakentamaan yhteistyössä jakelua suorittavien keskusliikkeiden kanssa järjestelmä, jolla saataisiin todelliset myyntitiedot toimitusketjun loppupäästä. Tällöin voitaisiin selvittää kokonaisvarastojen määrä ketjussa, poistaa kysyntätiedon vääristyminen ketjussa ja täten ennakoida paremmin kysyntävaihtelun aiheuttamiin piikkeihin. Raaka-ainehankinnat voitaisiin näin suunnitella tarkemmin ja välttyä liialliselta varastoinnilta ja puutetilanteilta. Myös toimittajat saisivat tarkempaa tietoa todellisesta kulutuksesta.

Koska tietoja täytyy jakaa useiden yritysten kanssa, tulee järjestelmän hankinta suorittaa kauaskantoisesti. Kevyet ostoportaalit voisivat olla hyvä ratkaisu, mikäli toimijoiden kanssa ei ole kovin vahvaa yhteistyötä, koska perustamiskustannukset ovat matalat. Toisaalta tärkeimpien pitkäaikaisten yhteistyökumppaneiden kanssa voitaisiin ajatella jopa EDI yhteyttä. Tämä voi kuitenkin olla toimialan huomioiden liian raskas ja kankea vaihtoehto. Hyvän suunnitteluyhteistyön tuloksena räätälöidyllä B2B-järjestelmällä voitaisiin saavuttaa suurimmat hyödyt toimintojen kokonaisintegraation vuoksi. Oleellisinta järjestelmän hyödyntämiseksi, toteutustavasta riippumatta, on saada suurin osa kumppaneista käyttämään sitä.

5.3 Tekijöiden aiheuttamat muutokset

Tiluseräkokoja muuttamalla voidaan lähes toimialasta riippumatta vapauttaa sitoutunutta pääomaa hyödyllisempään käyttöön, mikäli varastonohjaus ei vielä ole kovin tehostettua. Oleellista on kuitenkin huomata varastojen ja puutetilanteiden välinen yhteys, mikäli toimitusvarmuudessa on ongelmia. Tällöin pelkkä yrityksen sisäinen

toiminta ei riitä, vaan tarvitaan myös yhteistyötä toimittajien kanssa. Sidotun pääoman vapauttaminen voi kuitenkin olla yrityksen toiminnan kannalta ratkaisevaa, esimerkiksi maksuvalmiuden parantamiseksi tai investointeja suunniteltaessa.

Toimitusajan lyhentäminen on ensisijaisesti yrityksen sisäinen toimenpide, vaikka hyödyn saamiseksi myös jakelun osuus voi olla ratkaiseva. Lyhyet läpimenoajat ovat kuitenkin koko toimitusketjun kannalta selkeä kilpailuetu sopeutumiskykyä ajatellen. Pelkkä nopea toimitusaika ei välttämättä ole asiakkaan kannalta tärkeää. Tuotannon läpimenoaikaa kehittämällä voidaan lisäksi paljastaa ongelmakohtia, joita ei ole aiemmin havaittu. Niiden poistamisella voi olla vaikutuksia yrityksen tuottavuuden kasvuun.

Kysyntäinformaation jakaminen liittyy keskeisesti sekä yrityksen ylä- että alavirran hallintaan. Vahvemmin se vaikuttaa tuotanto – jakeluketjuun. Toimivuuden kannalta hankinnan jättäminen pois informaatiovirrasta voi kuitenkin muodostua ongelmaksi, mikäli se ei kykene vastaamaan nopeutuneeseen läpimenoaikaan. Tällöin joudutaan kasvattamaan tuotannon tarvitsemia varastoja. Toimitusketjun tekijöiden kehittäminen voidaankin nähdä jatkuvana muutoksena, jossa yhden osan parantaminen lisää toimintavaatimuksia muille osille.

6 YHTEENVETO

Esittelimme yrityksen kustannusrakennetta tarkastellen hankinnan, tuotannon ja jakelun aluetta. Vaikka kustannukset olivat osittain erilaisia, jokaisesta alueesta nousi esille varastoinnin, yritysten rajapintojen ja joustavuuden merkitys kustannusten kertymiseen. Varastoja tarkasteltaessa voidaan huomata eräkoon hallitsevan tulevaa virtaa ja tuotannon läpimenoajan yrityksestä pois päin menevää virtaa. Vaikka tilauseräkokoo on riippuvainen toimitusvarmuudesta ja toimitusajasta, voidaan asiakasta tarkasteltaessa katsoa sen olevan suure, johon vaikutetaan. Muut tekijät ovat enemmän riippuvaisia toimittajan kyvykkeedestä. Tuotannon näkökulmasta alavirrassa olevista tekijöistä varastoon vaikutetaan eniten läpimenoajalla, jos kapasiteetti oletetaan kiinteäksi.

Tilanne on tällöin sama kuin edellä mainitussa, joskin nyt tuotanto ei ole asiakas vaan toimittaja.

Toimitusvarmuus ja toimitusaika ovat eräitä joustavuuden tekijöitä etenkin asiakkaan näkökulmasta. Näihin voidaan vaikuttaa nopeuttamalla tuotannon läpimenoaikaa, koska kyvykyys tehdä tuotteita nopeammassa rytmissä lyhentää puutetilanteissa asiakkaan odotusaikaa. Lisäksi nopealla rytmillä voidaan toimittaa tuotteita useammin ja pienemmissä erissä. Havaitimme myös tiedon kulun merkityksen yritysten välisten rajapintojen toimivuudessa. Käsittelimme kuitenkin vain eräkokoon ja toimitusajan kannalta tärkeintä informaatiota eli kysyntätietoa.

Jotta olisi mielekästä arvioida muutosta, tarvitaan jokin mittari. Esitimme mittaamisen olennaisimpia eroja kannattavuuden ja tuottavuuden välillä. Mittareiksi valitsimme pääoman tuottoasteen ja tuottavuuden. Mielestämme kyseiset mittarit sopivat hyvin logististen tekijöiden aiheuttamiin kustannus- ja pääomarakenteen muutoksiin. Toimintoja voidaan tarkastella eri näkökulmista, joko kaikkien toimintojen kannalta tai vain vaihto-omaisuutta ja myyntiä ajatellen.

Jotta työssä esitetyt toimenpiteet voitaisiin toteuttaa käytännössä, tarvittaisiin tarkkaa taloustietoa yrityksestä. Lisäksi menetelmiä joilla vaikuttavia tekijöitä lähdettäisiin muuttamaan, tulisi tarkastella tarkemmin käytännön tasolla. Työ antaa mielestämme kuitenkin kuvan siitä, missä kustannusten aiheuttajat sijaitsevat ja millä toimenpiteillä niihin voidaan vaikuttaa.

LÄHTEET

Arvio, Ari J., "Profitable Productivity Measurement". MBA Thesis, Nokia 2002. 84 p. [viitattu 20.3.2009]. Viitattu osio saatavissa: http://www.arvio.fi/artikkelit_tuottavuus.html

Bloomberg. 2008. Työttömyys kasvaa – suklaan kysyntä lisääntyy? Taloussanomat. [Julkaistu 21.11.2008]. [Viitattu 21.3.2009] Saatavissa: <http://www.taloussanomat.fi/paivittaistavarat/2008/11/21/tyottomyys-kasvaa-suklaan-kysynta-lisaantyy/200830248/12>

Chen, Zhi-Long. Vairaktarakis, George L. 2005. Integrated Scheduling of Production and Distribution Operations. *Management Science*, 51(4), 614-628. Retrieved March 28, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 844503551).

Cooper, James. 1994. *Logistics and Distribution Planning: Strategies for Management*. London, Kogan Page Limited. 318 s. ISBN 0 7494 0948 7

Croxtan K.L., Lambert D.M., García-Dastugue S.J., Rogers D.S. 2002. The Demand Management Process. *The International Journal Of Logistics Management*, Vol. 13, Iss. 2, pp. 51-66.

Fazer. Tuotetiedot. [Fazermakeisten www-sivuilta]. [Viitattu 22.3.2009] Saatavissa: <http://www.datahotelli.com/fazermakeiset/tuotetiedot/fi/index.jsp?productId=401507&brandid=&productGroupCode=5000&searchTerm=&ingrTable=&specialDiet=>

Gadde, Lars-Erik. Håkansson, Håkan. 2002. *Supply Network Strategies*. Chichester, John Wiley & Sons Ltd. 206 s. ISBN 0 471 49916 1

Haverila, Matti. Uusi-Rauva, Erkki. Kouri, Ilkka. Miettinen, Asko. 2005. *Teollisuustalous*. Tampere, Infacs Oy. 510 s. ISBN 951 96765 5 4

Herb, Shields. 2006. Attacking Lean Wastes. *Quality Progress*, 39(8), 78-79. Retrieved March 9, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 1109742361).

Karrus, E. Kaij. 1998. *Logistiikka*. Juva, WSOY. 419 s. ISBN 951 0 25497 5

Kauremaan, Jouni. Auramo, Jaana. 2004. Logistiikan sähköisten tieto- ja viestintäteknologioiden hyödyntäminen – Kokemuksia suomalaisista yrityksistä. *Teknologia katsaus*. [Tekesin www-sivuilta]. [Viitattu 25.3.2009] Saatavilla: http://www.tekes.fi/julkaisut/ELO_katsaus.pdf

Kraftfoods. Raaka-aineet. [Viitattu 16.3.2009]. Saatavissa: <http://www.kraftfoodsnordic.com/kraft/page?siteid=kraft-prd&locale=fifi1&PageRef=2445&Mid=2445>

Luhtala Marko, Kilpinen Esko. 1994. *Tehokkuutta tilausohjautuviin toimitusketjuihin*. Suomen Metalliteollisuuden keskusliitto (MET). Helsinki, Metalliteollisuuden Kustannus Oy. Tekninen tiedotus 13/94. ISBN 951-817-607-8

Lysons, Kenneth. Farrington, Brian. 2006. *Purchasing and Supply Chain Management*. Seventh Edition. Harlow, Pearson Education Limited. 709 s. ISBN 0 273 69438 3

Mihir A Parikh, Kailash Joshi. 2005. Purchasing process transformation: restructuring for small purchases. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(11), 1042-1061. Retrieved March 28, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 974687911).

Orcun, S. Asmundsson, J. M. Uzsoy, R. Clement, J. P. Pekny, J. F. & Rardin, R. L. 2006. Supply chain optimization and protocol environment (SCOPE) for rapid prototyping and analysis of complex supply chains. *Production Planning & Control*.

Pahl, Julia. Voß, Stefan. Woodruff, David L. 2007. Production planning with load dependent lead times: an update of research. *Annals of Operations Research*, 153(1), 297. Retrieved March 28, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 1284822801).

Pervilä, Markku. 2002. Kaakaon hinta 16 vuoden huipussa. [Talentumin verkkosivuilta]. Julkaistu 26.9.2002. [Viitattu 21.3.2009] Saatavilla: http://www.talentum.com/doc.do?f_id=385477

RFID Lab Finland. RFID-hyödyt / tulevaisuus - case esimerkkejä Suomesta ja maailmalta. [Tieken www-sivulla]. [Viitattu 26.3.2009]. Saatavissa: http://www.tieke.fi/mp/db/material_folder/x/IMG/36493:35767/file/2008SamiKalliokoski.pdf

Sakki, Jouni. 1999. Logistinen prosessi. Espoo, Jouni Sakki Oy. 238 s. ISBN 951 97668 1 2

Sakki, Jouni. Mattila, V.-P. Makkonen, M. 1996. Logistiikka tuottamaan – arvoketjuanalyysi avuksi. Vantaa, T-Kustannustieto Oy.

Saunders, Malcolm. 1997. *Strategic Purchasing and Supply Chain Management*. Second Edition. London, Financial Times Management. 354 s. ISBN 0 273 62382 6

Savolainen, Tomi. 2009. Logistiikan osuus kokonaiskuluista kasvoi. *Tekniikka & Talous*. Julkaistu 13.7.2006. [Viitattu 26.3.2009]. Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/rakennus/article29915.ece>

Småros J, Lehtonen J-M, Appelqvist P, Holmström J. 2003. The impact of increasing demand visibility on production and inventory control efficiency. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33, Iss. 4, pp. 336-354.

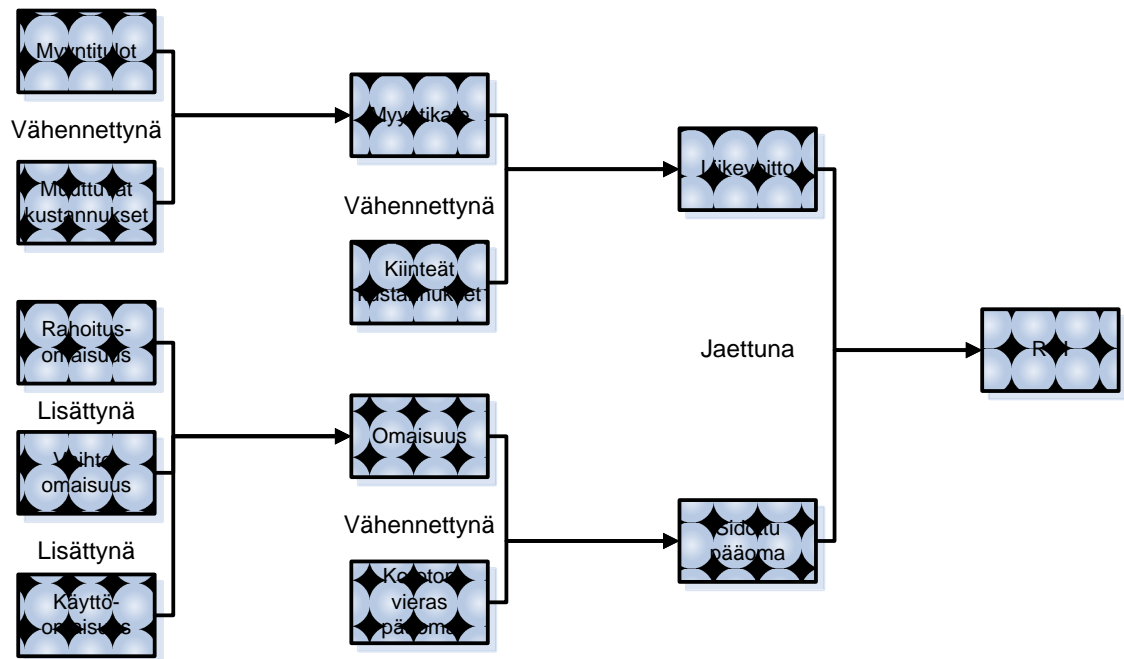
Suklaayhdistys. Kaakaosta suklaaksi. [viitattu 15.3.2009]. Saatavissa:
<http://www.suklaayhdistys.com/suklaanteko.php>

Thai, Vinh Van. Grewal, Devinder. 2005. Selecting the Location of Distribution Centre in Logistics Operations: A Conceptual Framework and Case Study. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 17(3), 3-24. Retrieved March 28, 2009, from ABI/INFORM Global database. (Document ID: 978243731).

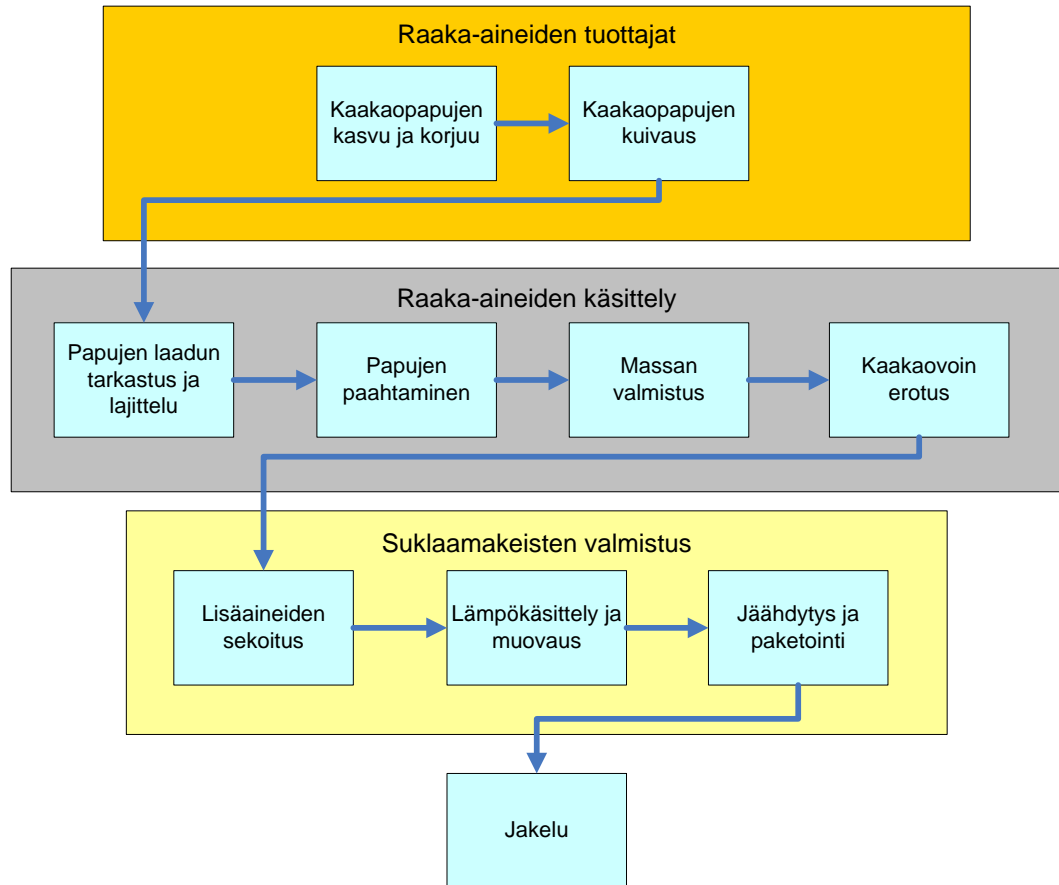
Työturvallisuuskeskus. [Työturvallisuuskeskuksen www-sivuilta]. [Viitattu 22.3.2009].
Saatavissa:

http://www.tyoturva.fi/julkaisut/ekirjat/makeisteollisuuden_tyoturvallisuus.pdf

LIITTEET



Liite 1. Pääoman tuottoaste. (Sakki, 1999, s. 94)



Liite 2. *Suklaan valmistusprosessi.*