

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
LUT School of Business and Management  
Tuotantotalouden koulutusohjelma

Raila Kosonen

**LOGISTISEN MALLIN VALINTA TUKKUKAUPAN TUOTEVALIKOIMAN TUOTTEELLE**

Diplomityö 2018

3.11.2018

Työn tarkastaja: Tutkijaopettaja Petri Niemi

## TIIVISTELMÄ

<b>Tekijä:</b> Raila Kosonen	
<b>Työn nimi:</b> Logistisen mallin valinta tukkukaupan tuotevalikoiman tuotteelle	
<b>Vuosi:</b> 2018	<b>Paikka:</b> Helsinki
Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous. LUT School of Engineering Science. 71 sivua, 11 kuvaa, 3 taulukkoa ja 2 liitettä Tarkastaja: tutkijaopettaja, TkT Petri Niemi	
<b>Hakusanat:</b> logistinen malli, terminaali, varastointi, cross docking, toimitusmalli, toimitustie	
<p>Tämän diplomityön keskeisimpänä tavoitteena on kuvata, miten kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevalle kohdeyrityksen tuotevalikoimaan kuuluvalla tuotteella valitaan logistinen malli – terminaali- tai varastomalli. Lisäksi työssä selvitetään, mitä tekijöitä lähdekirjallisuuden ja kohdeyrityksen tekemien määritysten mukaan on huomioitava, kun tuotteelle valitaan logistista mallia.</p> <p>Tämän työn lähdeaineistona on käytetty toimitusketjun hallintaa, varastointia ja etenkin cross docking -toimintoja käsitteleviä artikkeleita, tieteellisiä julkaisuja ja kirjallisuutta. Lähdeaineistosta löytyneitä logistisen mallin valinnassa huomiioon otettavia tekijöitä ja kriteereitä hyödyntämällä ja peilaamalla niitä kohdeyrityksen toimintaan työn lopputuloksena syntyy kohdeyritykselle ohje siitä, miten kohdeyrityksessä voidaan jatkossa valita tuotteelle logistinen malli.</p> <p>Tämän työn lopputuloksena syntynyt ohje tuotteen logistisen mallin valinnasta on rakentunut lukuisien iteroituvaiheiden jälkeen ja ohjetta ei ole vielä jalkautettu kohdeyrityksen käyttöön. Jatkokehityksenä tässä työssä rakennetulle tuotteen logistisen mallin valintaohjeelle olisi rakentaa kohdeyritykselle laskentapohja, jonka avulla tuotteen logistisen mallin tehokkuutta ja kustannuksia voisi analysoida ja simuloida.</p>	

## ABSTRACT

**Author:** Raila Kosonen

**Subject:** Selecting a delivery model for a product of a wholesale company

**Year:** 2018

**Place:** Helsinki

Master's thesis. Industrial management. LUT School of Engineering Science. Lappeenranta University of Technology.

71 pages, 11 figures, 3 tables ja 2 appendix

Examiner: Associate Professor, D. Sc. (Tech.) Petri Niemi

**Keywords:** delivery model, terminal, warehousing, cross docking, logistic model, delivery route

The main purpose of this thesis is to describe the selection process of the delivery models in regard to the products included in the product portfolio of the target company. In particular, the determination of the delivery model will be executed for the products transported through the logistic center, the selection being done between the stock product goods versus cross docking goods. Moreover, the thesis outlines the factors that must be taken into consideration when selecting a delivery model for a product in harmony with the selected academic literature as well as the specifications of the target company.

The material used for this thesis consists of the literature regarding supply chain management as well as the functions related to warehousing and cross docking. The factors and criteria obtained from the literature are reflected on the functions of the target company resulting in guidelines for selecting the suitable delivery model.

The resulting guidelines considering the selection of the delivery model build upon numerous iteration phases and the instructions have not yet been put to practice by the target company. In harmony with the created guidelines, further development should be in building a calculation base for the target company. This would allow efficient analysis and simulation of the selected delivery model.

## ALKUSANAT

Tätä kirjoittaessani opintoni ovat edenneet siihen pisteeseen, että olen valmis palauttamaan diplomityöni arvosteltavaksi. Lähes kahden ja puolen vuoden uurastustöiden ohessa on ollut raskas ja vaatinut valtavasti venymistä itseni lisäksi myös lapsiltani. Kiitos kärsivällisyydestänne, murut - olette tärkeitä.

Helsinki, 3.11.2018

Raila Kosonen

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	9
1.1	Työn tausta .....	9
1.2	Työn tavoitteet ja rajaus .....	10
1.3	Työn toteutus .....	12
1.4	Raportin rakenne .....	12
2	TUOTTEEN LOGISTISEN MALLIN VALINTA .....	14
2.1	Tuotteiden logistiset mallit .....	15
2.1.1	Varastomalli.....	15
2.1.2	Terminaalimalli.....	17
2.1.3	Suoratoimitus.....	23
2.2	Logistisen mallin valinnan vaikutukset kilpailuun ja kustannuksiin .	23
2.3	ABC-analyysin hyödyntäminen logistisen mallin valinnassa.....	27
2.4	Yhteenveto lähdeaineiston löydöksistä.....	28
3	LOGISTISEN MALLIN VALINTAMENETELMÄN RAKENTAMINEN KOHDEYRITYKSELLE .....	30
3.1	Kohdeyritys.....	30
3.2	Logistisen mallin valintamenetelmän rakentaminen.....	31
3.2.1	Valittavana olevat logistiset mallit .....	32
3.2.2	Valinnan ohjaaminen tuotteita luokittelemalla.....	35
3.2.3	Valinnan ohjaaminen tavarantoimittajan kyvykkyyden perusteella	42
3.3	Tuotteen logistisen mallin valintaohjeen kuvaus .....	46
3.4	Tuotteen kysynnän huomioiminen logistisen mallin valinnassa .....	51
3.5	Kustannusten huomioiminen logistisen mallin valinnassa .....	52
3.6	Tuotteen logistisen mallin vaihtaminen .....	57
4	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	62
5	YHTEENVETO.....	67
	LÄHTEET .....	68
	LIITTEET .....	70
	Liite 1. Valintaohje tuotteen logistisen mallin määrittämiseksi	
	Liite 2. Tarkennukset tuotteen logistisen mallin valintaohjeeseen.	

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Ohjeet cross docking -mallin valitsemiseksi. (Apte ym. 2000).....	20
Kuva 2. Kilpailuedun saavuttaminen logistiikan avulla (mukaiillen Christopher, 2011).....	24
Kuva 3. Tuotteen käsittelyvaiheet varasto- ja terminaalimalleissa .....	26
Kuva 4. Kohdeyityksen logistiset mallit. ....	33
Kuva 5. Tuotteen säilyvyysajan vaikutus. ....	38
Kuva 6. Lyhyen säilyvyysajan tuotteen epäsäännöllisen kysynnän vaikutukset...	40
Kuva 7. Esimerkki, miten tuotteen logistinen malli vaikuttaa tuotteen toimitusaikaan tuotetta tilaavan asiakkaan näkökulmasta. ....	44
Kuva 8. Tuotteen logistisen mallin valintapolun eteneminen, jos tuote on pakaste tai tuote toimitetaan ulkomailta. ....	47
Kuva 9. Tuotteen logistisen mallin valintapolun eteneminen tuotteen jäljellä olevan käyttöajan perusteella.....	48
Kuva 10. Tuotteen ostomyyntierän koon ja tavarantoimittajan toimitustiheyden vaikutus logistisen mallin valintaan. ....	49
Kuva 11. Tavarantoimittajan tilaus-toimitusrytmin ja toimitusajan vaikutus logistisen mallin valintaan. ....	50

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Yhteenveto lähdeaineiston löydöksistä .....	29
Taulukko 2. Logistisen mallin vaikutus tuotteen kustannuksiin .....	54
Taulukko 3. Tuotteen eri logististen mallien kustannusten laskenta. ....	57

## LYHENNELUETTELO

ASN	Advance Shipping Notice
CD	Cross Docking, asiakaskohtaisesti keräilty ja merkitty terminaalitoimitus
EDI	Electronic Data Interchange, elektroninen tiedonsiirto
FT	Flow Through, bulk-toimituksena toimitettava terminaalitoimitus, joka merkitään ja kerätään asiakaskohtaisesti vasta kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa
NOL	Finntermsin mukainen toimitusehto ”noudettavana lähettäjältä”
SSCC	Serial Shipping Container Code, standardimuotoinen sarjatoimitusyksikön koodi, jota käytetään kuljetusyksikön tunnistamiseksi
TOP	Finntermsin mukainen toimitusehto ”toimitettuna perille”

# 1 JOHDANTO

Toimitusketjun kokonaisvaltaiseen ja tehokkaaseen hallintaan kuuluu tuotteiden logististen mallien suunnittelu siten, että ne ovat mahdollisimman kustannustehokkaita ja asiakkaalle annetun palvelulupauksen täyttäviä. Rushton, Croucher & Baker (2017, s. 18) toteavat, että koko toimitusketjussa useimmiten varastot ovat se osuus, josta syntyy eniten kustannuksia. Tämän takia olisi syytä suunnitella varastointi siten, että se vastaa koko toimitusketjulle asetettuihin vaatimuksiin. Vaihtoehtona varastoinnille on mm. tuotteen toimittaminen terminaalin kautta, jolloin tuotetta ei tuotteen saapuessa logistiikkakeskukseen siirretä lainkaan varastoon, vaan se siirretään terminaalin vastaanottoalueelta suoraan yhdisteltäväksi lähteisiin kuormiin.

## *1.1 Työn tausta*

Varastointi sitoo yrityksen pääomaa, ja mikäli varaston ja varaston yhteydessä olevan terminaalin kautta kulkee tuhansia tuotteita, on tuotteiden logististen mallien valinnalla mahdollista pienentää varastoon sitoutunutta pääomaa. Toisaalta taas tavaroitoimittajien määrittelemät tuotteiden ostohinnat terminaalin kautta toimitettaville tuotteille voivat olla reilusti varastotoimituksena toimitettavien tuotteiden ostohintoja korkeammat, minkä takia logististen mallien huolellisella valinnalla on merkitystä myös yrityksen tulokseen. Grant (2012, s. 79) toteaa, että nykypäivän nopeatahtisessa ja suurien volyymien varastotyöskentelyssä ei puhuta enää pelkästä tuotteiden säilyttämisestä varastossa, vaan ennemminkin siitä, miten tuotteet saadaan liikkumaan asiakkaille nopeammin, parempaan hintaan ja paremmassa kunnossa kuin kilpailijan tuotteet, minkä takia varastoiden on muututtava joustavammiksi. Asiakkaiden vaatimukset tuotteiden lyhyestä toimitusajasta ja korkeasta toimitusvarmuudesta johtavat siihen, että yritysten on suunniteltava tuotteidensa toimitusketjut vastaamaan asiakkaidensa odotuksia.

Tämä työ on tehty tukkukaupan yritykselle, joka tuhansien tuotteiden tuotevalikoimallaan palvelee vähittäiskaupan, ravintola-alan ja julkishallinnon asiakkaitaan. Kohdeyritys haluaa toimittaa asiakkaidensa tilaamat tuotteet asiakkailleen mahdollisimman lyhyellä toimitusajalla ja samalla pitää toimitusvarmuuden korkeana sekä varastoitavista tuotteista syntyvän hävikin pienenä. Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkee tuhansia ominaisuuksiltaan ja menekiltään hyvinkin erilaisia tuotteita, ja logistisen mallin valintaa tekee useita eri henkilöitä, minkä takia yhteinen ohje tuotteen logistisen mallin valinnasta on tarpeellinen. Kohdeyrityksessä tuotteelle valittavana olevat logistiset mallit ovat varasto-, terminaali- ja suoratoimitusmalli.

## ***1.2 Työn tavoitteet ja rajaus***

Tämän työn keskeisenä tavoitteena on kuvata kohdeyritykselle ne tekijät, jotka yrityksessä on huomioitava, kun yrityksen tuotevalikoimassa olevalle tai tuotevalikoimaan lisättävälle tuotteelle valitaan logistinen malli kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen. Työn lopputuloksena syntyy kohdeyritykselle ehdotus siitä, miten jatkossa tuotteen logistisen mallin valintapolku etenee ja miten tuotteen ominaisuudet, tavarantoimittajan kyvykkyydet ja tavarantoimittajan kanssa neuvotellut sopimusehdot huomioidaan logistisen mallin valinnassa.

Työ on rajattu keskittymään tuote- ja tavarantoimittajakohtaiseen logistisen mallin valintaan, eikä työssä kuvata asiakaskohtaisten logististen mallien suunnittelua eikä ehdoteta sellaista prosessia, jonka avulla kunkin asiakkaan tuotteille voidaan valita asiakkaalle parhaiten soveltuva ja muista asiakkaista poikkeava logistinen malli. Kohdeyrityksessä on pääsääntöisesti tuotteella vain yksi logistinen malli kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa, minkä takia tuotteelle ei voi valita asiakaskohtaista logistista mallia. Poikkeuksena tähän ovat sellaiset tuotteet, joita toimitetaan kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen lisäksi myös suoratoimituksena tukkuliikkeisiin tai asiakkaille. Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa on järjestelmäteknisistä syistä kuitenkin vain yksi logistinen malli – varasto- tai terminaalimalli. Näistä terminaalimalli jakautuu kahteen vaihtoehtoiseen malliin – CD- ja FT-malli. Tässä

työssä keskitytään pääosin tarkastelemaan logistisen mallin valintaa varasto- ja terminaalmallien välillä, koska kohdeyrityksen tavoitteena on tulevaisuudessa saada mahdollisimman suuri osa tuotevalikoimansa tuotteista kulkemaan logistiikkakeskuksensa kautta ja vähentää näin suoratoimituksina kulkevien tuotteiden määrää.

Vaikka työssä kuvataan myös tavarantoimittajaan kohdistuvia vaatimuksia ja odotuksia muun muassa toimitusaikojen ja sähköisten tiedonsiirtoyhteysien osalta, ei tässä työssä kuitenkaan huomioida ja lasketa tavarantoimittajalle mahdollisten toimintamallien tai tietojärjestelmien muutosten aiheuttamia kustannuksia. Tavarantoimittajille aiheutuvia kustannuksia ei huomioida, sillä ne eivät kohdistu suoraan kohdeyrityksen maksettavaksi. Vaikka tässä työssä kehoitetaan laskemaan eri logistisista malleista aiheutuvia kustannuksia, ei tässä työssä kuitenkaan oteta kantaa siihen, kannattaako kustannusten tai menekin valossa tuotetta ylipäänsä pitää kohdeyrityksen tuotevalikoimassa. Tuotevalikoiman hallinta on kohdeyrityksessä oma erillinen prosessinsa ja se pitää sisällään myös päätökset tuotevalikoimaan tulevista ja tuotevalikoimasta poistettavista tuotteista. Tämä valikoimatyö ja päätös tuotteiden lisäämisestä tuotevalikoimaan on kohdeyrityksessä jo useimmiten tehtynä ennen kuin tuotteelle valitaan logistinen malli. Myöskään tuotteisiin kohdistuvien ja eri logistisista malleista aiheutuvien eri kustannusten suuruutta ei kuvata tässä työssä tarkalla tasolla.

Tämän työn päätavoitteena on löytää vastaus seuraavaan kysymykseen:

- Miten kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevalle tuotteelle valitaan logistinen malli?

Lisäksi tässä työssä vastataan seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä kukin logistinen malli tarkoittaa?
- Mitä tavarantoimittajaan ja tuotteiden ominaisuuksiin liittyviä asioita pitää huomioida logistisen mallin valinnassa?

### ***1.3 Työn toteutus***

Tässä työssä rakennetaan kohdeyritykselle ohje siitä, miten kohdeyrityksen tuotevalikoiman tuotteelle valitaan logistinen malli kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen. Työ on alkanut tutustumalla kohdeyritykseen ja kohdeyrityksen logistiisiin malleihin ja niille määriteltyihin edellytyksiin. Tiedot kohdeyrityksestä on kerätty kohdeyrityksen sisäisistä dokumenteista sekä havainnoimalla. Kohdeyrityksen määritysten ja havainnoinnin lisäksi tätä työtä varten on tutustuttu toimitusketjun hallintaa, varastointia ja cross docking -toimintoja käsitteleviin artikkeleihin, tieteellisiin julkaisuihin ja kirjallisuuteen, ja tämän lähdeaineiston tarjoamaa tietoa on peilattu kohdeyrityksen toimintaan.

Tämän työn lopputuloksena syntynyt kohdeyritykselle rakennettu ohje tuotteen logistisen mallin valinnasta on rakentunut lukuisien iterointivaiheiden jälkeen. Jotta tuotteen logistisen mallin valinta etenisi loogisesti ja mahdollisimman tehokkaasti, on ohje rakennettu siten, että logistisen mallin valinnassa lähdetään liikkeelle niistä tekijöistä, joiden avulla voidaan suoraan valita tietty logistinen malli tuotteelle ja näin ollen ei ole tarvetta laskea ja vertailla eri logististen mallien kustannuksia. Logistisen mallin valinnassa moni asia linkittyy toisiinsa, minkä takia ohjeen laatiminen on vaatinut paljon iterointia, käytännön esimerkkeihin paneutumista ja ideoiden sparrailua kohdeyrityksessä.

### ***1.4 Raportin rakenne***

Tämä työ on tehty yritykselle, jolla on oma logistiikkakeskus ja kolme erilaista logistista mallia tuotteelle – suora-, varasto- ja terminaalimalli. Luvussa kaksi esitellään, mitä nämä logistiset mallit tarkoittavat ja myös näiden logististen mallien erityispiirteet, jotta lukija ymmärtää, mistä kussakin tässä työssä käsitellyssä logistisessa mallissa on kyse. Luvussa kuvataan myös lähdeaineistosta löytyneitä tekijöitä ja kriteereitä, joiden perusteella tuotteen logistisen mallin valintaa voidaan tehdä.

Koska työn tuloksena syntyy kohdeyritykselle ohje siitä, miten kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevalle tuotteelle valitaan logistinen malli, keskittyy luku kaksi pääosin kuvaamaan varasto- ja terminaalimalleja, eikä niinkään suora-toimitusmallia. Luvussa kaksi kuvataan myös lyhyesti, miten lähdeaineiston perusteella logististen mallien suunnittelu vaikuttaa koko yrityksen kilpailukykyyn.

Luvussa kolme esitellään lyhyesti yritys ja se toimintaympäristö, johon tämä työ on tehty. Myös kohdeyrityksen määrittelemät tuotteiden logistiset mallit kuvataan luvussa kolme. Tämä kohdeyrityksen kuvaus auttaa lukijaa ymmärtämään, mihin olosuhteisiin työ on laadittu. Keskeisenä tavoitteena luvussa kolme on kuvata kohdeyritykselle lähdeaineiston, kohdeyrityksen määritysten ja kohdeyrityksessä tehdyn havainnoinnin perusteella laadittu ehdotus ohjeesta, jonka mukaisesti etenevässä kohdeyrityksessä voidaan jatkossa tehdä tuotteiden logististen mallien valintaa. Lisäksi luvussa kolme kuvataan, mitä tekijöitä on huomioitu lopputuloksensa syntyneen ohjeen rakennusvaiheessa.

Työn neljännessä luvussa pohditaan, miten tämän työn lopputuloksena muodostuneen tuotteen logistisen mallin valintaohjeen lisäksi kohdeyrityksessä voidaan jatkossa analysoida ja arvioida tuotteiden logististen mallien muutostarpeita. Lisäksi neljännessä luvussa esitetään ehdotuksia tässä työssä kuvatun tuotteen logistisen mallin valintaohjeen jatkojalostamiseksi.

## 2 TUOTTEEN LOGISTISEN MALLIN VALINTA

Asenteet logistiikkaa ja toimitusketjun ohjausta kohtaan ovat viime vuosina muuttuneet merkittävästi – kun aiemmin logistiikkaa pidettiin yleisesti vain useista elementeistä syntyvinä kustannuksina, nähdään nykyisin logistiikan tuovan lisäarvoa tuotteelle. Logistiikan avulla tuote saadaan kulkemaan tuotteen vaatimissa olosuhteissa koko toimitusketju alkutuotannosta loppukäyttäjälle. (Rushton ym., 2017, s. 28)

Yrityksen toimituskanavien ja -mallien suunnitteluun vaikuttaa eri yrityksissä useat eri tekijät. Rushton ym. (2017, s. 62) listaavat tyypillisiä asioita, jotka tulisi yrityksessä huomioida jakelu- ja toimituskanavia suunniteltaessa. Yleisesti kaikkien yritysten tavoitteena on saada tuote myyntiin kaikkien asiakasryhmiensä saataville, minkä takia tuotteille pitäisi ensin tunnistaa oikeat ostoypäristöt (esim. internet tai vähittäiskauppa) ja tämän jälkeen määritellä näille markkinointipaikoille soveltuvat tehokkaat jakelukanavat. Tavoittaakseen sopivat asiakasryhmät oikeissa ostoypäristöissään, tulisi yrityksen myös valita tuotteelle sellainen toimituskanava, jonka avulla voidaan saavuttaa asiakkaan vaatima palvelutaso. Palvelutaso voi hyvinkin olla asiakkaan näkökulmasta tekijä, jonka perusteella asiakas valitsee ostopaikkansa, minkä takia tuotteiden toimituskanavien valintaan tulisi kiinnittää huomiota. (Rushton ym., 2017, s. 62). Tuotteiden toimituskanavista käytetään tässä työssä termiä logistinen malli.

Tässä luvussa esitellään lähdeaineistosta löytynyt teoretieto eri logistisista malleista, niiden merkityksestä yrityksen kilpailukykyyn sekä valintakriteerejä, joiden perusteella tuotteen logistisen mallin valintaa voidaan kirjallisuuden mukaan tehdä.

## ***2.1 Tuotteiden logistiset mallit***

Tuotteita voidaan toimittaa asiakkaille joko suoraan tavarantoimittajalta tai erilaisien välivarastojen tai terminaalien kautta. Tämä työ on tehty tukkukaupan yritykselle, jolla on oma logistiikkakeskus ja tuotteelle valittavana kolme erilaista logistista mallia – varasto-, terminaali- ja suoratoimitusmalli. Tämä työ keskittyy siihen, miten kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevalle tuotteelle valitaan sopivin logistinen malli, minkä takia suoratoimitusmalli kuvataan vain lyhyesti. Logistisia malleja voidaan kutsua muissa yrityksissä ja yhteyksissä myös esim. termeillä toimitusmalli, toimitusputki tai toimitustie.

### ***2.1.1 Varastomalli***

Karrus (2001, s. 34) määrittelee varastoinnin ”logistisena ratkaisuna tuotteille, joiden kysyntä on heikosti ennakoitavissa esimerkiksi kysynnän sesonkiluonteisuuden tai satunnaisuuden takia”. Karruksen mukaan fyysisen varastotilan lisäksi varastolla voidaan tarkoittaa myös hallittavaa logistista kokonaisuutta sekä fyysistä tavaran määrää tai varastoon sitoutuneen tavaran arvoa. Grant (2012, s. 79) toteaa, että varastot ovat nykyisin muuttuneet tavaroiden säilytyspisteistä enemmänkin läpimeno-pisteiksi vastatakseen asiakkaiden tarpeisiin nopeatahtisissa toimitusketjuissa. Grantin mukaan varastojen tavoitteena on saavuttaa taloudellisuutta tehokkaan sisään tulevan ja ulos lähtevän tavaravirran hallinnassa sekä tarjota asiakkaalle tyydyttävä toimitusaika ja kuljetusehdot.

Rushton ym. (2017, s. 238) mainitsevat tärkeimmäksi tuotteiden varastoinnin syyksi pitää varastossa puskuria tarjonnan ja kysynnän välillä, sillä käytännössä on lähes mahdotonta synkronoida tuotanto vastaamaan täydellisesti loppukysyntää. Usein on myös taloudellisempaa valmistaa tuotannossa suurempia eräkokoja, jolloin tuotteita valmistetaan varastoon enemmän kuin tuotteille on kysyntää. Myös tuotteiden vaihtelevan tai sesonkisen kysynnän takia voi olla tarpeen varastoida tuotteita, jos loppuasiakkaalle halutaan kysyntäpiikeistä huolimatta taata jatkuva tuotteiden saatavuus. Varmuusvarastoa voidaan pitää myös tavarantoimittajasta ai-

heutuvien tuotanto- tai toimitusviiveiden vaikutusten minimoimiseksi. Varmuusvarastolla tarkoitetaan sitä varastossa pidettävien tuotteiden määrää, joka on varastossa normaalikysynnän lisäksi varmistamassa tuotteiden saatavuutta tilanteissa, joissa tuotteiden kysyntä on ennustamatonta tai vaihtelee. Osa tavarantoimittajista myöntää tuotteilleen alennuksia tai edullisemmat hinnat, jos tuotteita ostetaan kerralla suurempi määrä, mikä taas lisää varastoinnin tarvetta. Varastoinnin avulla voidaan myös saavuttaa merkittävää kilpailuetua, jos yritys pystyy tarjoamaan tuotteita varastosta heti, kun asiakas tilaa tuotetta. (Rushton ym. 2017, s. 238).

Varastoinnista syntyvät suurimmat kuluerät muodostuvat rakennuksesta, työvoimasta, varusteista ja varaston johtamisesta, vaikkakin nämä kustannukset vaihtelevat mm. teollisuuden alasta, varastoitavista tuotteista ja niiden ominaisuuksista, varaston sijainnista sekä varastointijärjestelmistä riippuen. Verrattuna muiden toimitusketjun osien kustannuksiin, varaston kustannusten tärkeys riippuu pitkälti varaston koosta ja koko toimitusketjun varastojen määrästä. (Rushton ym. 2017, s. 145-149). Rushtonin ym. mukaan (2017, s. 243) varaston kustannukset ovat yrityksissä yksi suurimmista logistiikan kustannuksista. Varastoinnin kustannukset koostuvat neljästä osa-alueesta – varastossa olevien tuotteiden arvo, varaston johtamisen ja vakuutusten kustannukset, varastorakennuksen ja -laitteiden kustannukset sekä riskikustannukset. Riskikustannuksiin kuuluu mm. tuotteiden pilaantumisen, rikkoutumisen ja mahdollisten varkauksien kustannukset.

Yleensä tuotteita varastoidaan, jotta tuotteiden kulku koko toimitusketjun lävitse tuottajalta loppukäyttäjälle helpottuu. Vaikka varastoinnin ja varaston arvon pienentämiseksi on nykyisin käytössä useita eri tekniikoita (mm. ennustaminen, juuri oikeaan aikaan toimittaminen ja erilaiset yhteistyöhön perustuvat suunnittelumallit), on joissakin tapauksissa kuitenkin tarpeellista pitää varastoa. Rushton ym. (2017, s. 292) mainitsevat varastointiin sopivaksi tuotteet, joiden kysyntä on jatkuvaa, kun taas kertaluonteisesti valmistettavia tuotteita ei ole syytä varastoida. Rushtonin ym. mukaan varastointia vaativat myös tuotteet, joiden hankinnan läpimenoaika on pidempi kuin kysynnän läpimenoaika. Tämä tarkoittaa, että jos asiakkaalle on luvattu yhden vuorokauden toimitusaika tilauksen jättämisestä, on tuotteiden lähes poikkeuksetta oltava valmiiksi varastossa. (Rushton ym. 2017, s. 292).

Joskus yritykset turvautuvat tuotteiden varastointiin ja tuotteiden korkeisiin varastointimääriin piilottaakseen muualla toimitusketjussa piileviä ongelmia. Jos tuotteiden tuotannossa tai laadussa on ongelmia tai tavarantoimittaja on epäluotettava, eikä pysty takaamaan riittävän korkeaa toimitusvarmuutta, voi olla tarve pitää tuotteita varastossa jopa reilummin kuin oman asiakaskunnan tarve normaalin täydennyvälän ajalle on. Samoin tuotteet, joiden ennuste on epätarkka tai ei ole ennustettavissa, voi olla syy turvautua varastointiin ja todellista tarvetta korkeampiin varastoitaviin määriin. (Rushton ym. 2017, s. 262-263).

Vaikka logistisia malleja pyritään suunnittelemaan asiakkaiden vaatimuksiin sopiviksi, aiheuttavat myös tuotteiden ominaisuudet vaatimuksia tuotekohtaisille logistisille malleille. Rushtonin ym. (2017, s. 109) mukaan tuotteen tilavuuden ja painon suhde on yksi sellaisista tuotteen ominaisuuksista, joka vaikuttaa tuotteelle sopivan logistisen mallin valintaan. Tuotteet, joilla on alhainen tuotteen tilavuuden ja painon suhde voivat tehokkaimmin hyödyntää maantiekuljetusten kapasiteettia, kun taas alhaisen tilavuuden ja suuren painon tuotteet hyödyntävät eniten varastoinnin käsittelykustannuksen osuutta. Rushtonin ym. mukaan myös tuotteen arvon ja painon suhde vaikuttaa merkittävästi tuotteelle sopivan logistisen mallin valintaan. Alhaisen arvon tuotteiden jakelujärjestelmän kustannusten tulisi olla alhaiset, sillä arvoltaan alhaisen tuotteen hinnassa logistiikan kustannukset näkyvät merkittävästi. Tuotteet, joiden arvon ja painon suhde on alhainen, ovat edullisia varastoida, kun taas suuren arvon ja alhaisen painon tuotteet nostavat reilusti varaston arvoa.

### *2.1.2 Terminaalimalli*

Terminaalilla tarkoitetaan sellaista kuljetuksen kohtaa, jossa tavarat siirtyvät kuljetusmuodosta tai vaiheesta toiseen. Tämä voi tarkoittaa tavarantoimitusta esim. autokuljetuksesta lentokuljetukseen tai runkokuljetuksesta jakelukuljetukseen. Terminaaliin saapuvilla tavaroilla on selvillä sen jatkotoimituspaikka, eikä niitä siirretä varastoon. Terminaaleissa tavaroille tehdään tarkastus määrän, laadun ja jatkoosoitteen osalta ja ne siirretään lähtevien toimitusten alueelle lajiteltavaksi ja yhdisteltäväksi jatkokuljetuksiin. (Karhunen 2004, s. 395)

Cross dockingiksi kutsutaan tekniikkaa, jossa tavarantoimittaja toimittaa tuotteensa tilauksen mukaisesti valmiiksi asiakaskohtaisesti merkittyinä ja toimittaa tuotteet yhtenä eränä tilaajan vastaanottoon. Tuotteet lajitellaan terminaalissa asiakaskohtaisesti lähteviin kuljetuksiin ja yhdistellään mahdollisesti muiden toimittajien ja varastotuotteiden kanssa samaan toimitukseen. Tarkoituksena on, että tuotteet viipyvät terminaalissa alle 24 tuntia, mikä vähentää kokonaiskuljetusaikaa asiakkaalle. (Richards & Grinstead, 2016). Mikäli tavarantoimittajalla ei ole mahdollisuutta merkitä toimitettavia tuotteita asiakaskohtaisesti, voidaan terminaaliiin toimittaa tuotteita myös bulkkitoimituksina, jolloin asiakaskohtainen keräily tapahtuu logistiikkakeskuksen terminaalissa ja tavarat yhdistellään muiden samaan osoitteeseen menevien tavaroiden kanssa samaan lähtevään kuormaan.

Cross dockingilla voidaan saavuttaa varaston arvon ja käsittelykulujen alenemista, säästää varastointitilaa ja pienentää tuotteiden läpimenoaikoja (Krajewski, Malhotra & Ritzman 2006, s. 580). Li ym. (2008) vertaavat cross dock -mallia tavaramaiseen varastointiin ja mainitsevat cross docking -mallin eduksi käsittelykustannusten pienenemisen, sillä tässä logistisessa mallissa tuotteita ei varastoida ja keräillä erikseen perinteisestä varastosta. Toisena etuna Li ym. pitävät tuotteen nopeampaa liikkumista ja kiertoa verrattuna perinteiseen varastointiin, jossa osa tuotteen toimituserästä saattaa seistä varastossa useita päiviä tai jopa kuukausia. Näiden lisäksi varaston arvo pienenee reilusti, ja mikäli tavarantoimittaja pystyy toimittamaan nopealla rytmillä tuotteita terminaaliiin, kokonaistoimitusaika asiakkaalle pienenee.

Cross dock -terminaalien layoutin suunnittelusta ja kuljetusten aikataulutuksesta on tehty tutkimuksia, mutta tuotteiden soveltuvuudesta cross dock -malliin löytyy vain vähän tutkimustietoa. (Li ym. 2008). Småros ym. (2004) toteavat tutkimuksessaan, että yhä useampi vähittäiskauppaketju käyttää cross dockingia pienentääkseen varaston arvoa etenkin tuoretuotteiden osalta. Smårosin ym. mukaan cross docking vaatii tavarantoimittajalta täsmällisyyttä, reagointikykyä ja IT-järjestelmien soveltuvuutta.

Yleisesti cross dock -toimituksiin valittavien tuotteiden ominaisuuksina pidetään riittävän suurta volyymia ja pientä kysynnänvaihtelua, sekä lisäksi tuotteen on oltava helposti käsiteltävä. Jos kysyntä vaihtelee paljon tai on epävarmaa, terminaaliin sisään tulevien toimitusten kustannukset kasvavat ja tuotteet on parempi pitää varastotuotteina. Cross docking -toiminta saattaa edellyttää tavarantoimittajalta tiheämpiä toimituksia tai mahdollisesti viivakoodien tai muiden vastaavien merkintöjen lisäämistä, mikä lisää kustannuksia. Tuotteiden laadun pitää olla hyvää ja toimitusten tapahtua sovittuun aikaan, jotta tuotteet saadaan ajallaan yhdistettyä jatkotoimituksiin. (eSupplyChain 2008).

Myös Apte ym. (2000) toteavat, että terminaalimallin toimituksiin sopivat parhaiten tuotteet, joiden menekki on vakaata ja jatkuvaa. Koska asiakkaatkaan eivät voi ostaa lyhyen säilyvyysajan ja viileäsäilytystä vaativia tuotteita varastoihinsa runsaasti etukäteen, on näiden tuotteiden kysyntä kohtalaisen tasaista, minkä takia myös lyhyen säilyvyysajan ja viileäsäilytystä vaativat tuotteet sopivat hyvin terminaalimalliin. Kysynnän lisäksi Apte ym. suosittelevat cross docking -mallia tuotteille, joiden ylimyynnistä aiheutuva kustannus on pieni, koska cross docking -malli lisää ylimyyntiriskiä varmuusvaraston puuttumisen takia. Ylimyynti tarkoittaa sitä, että asiakkaat tilaavat tuotetta enemmän kuin sitä on saatavilla varastossa. Kuvassa 1 on esitetty Apten ym. näkemys siitä, miten tuotteet voidaan valita cross docking -malliin.

Tuotteen ylimyynnin kustannus	Suuri	Cross docking voidaan implementoida kunnan järjestelmillä ja suunnittelulla	Perinteinen varastointi suositeltavaa
	Pieni	Cross docking suositeltavaa	Cross docking voidaan implementoida kunnan järjestelmillä ja suunnittelulla
		Vakaa ja jatkuva	Epävakaa tai vaihteleva
		Tuotteen kysyntä	

Kuva 1. Ohjeet cross docking -mallin valitsemiseksi. (Apte ym. 2000).

Richardson (1999) listaa terminaalimalliin sopivien tuotteiden ominaisuuksiksi tuotteet, joilla on lyhyt tuotetäydennyksen läpimenoaika, suuri kysyntä, ennustettava ja tasainen volyymi sekä suuri tilavuus yhdistettynä pieneen menekkiin. Lisäksi terminaalimallissa olevien tuotteiden tavarantoimittajien on pystyttävä toimitamaan tuotteet sovitun aikataulun mukaisesti, hyvälaatuisina ja tarkasti tilausten mukaisesti. Myös Chopra ja Meindl (2004, s. 422-423) toteavat terminaalimalliin sopivimmiksi tuotteet, joiden kysyntä on suurta ja ennustettavaa, ja lisäksi tuotteen ostomyyntierä ei saa olla liian suuri suhteessa terminaalista lähtevien toimitusten myyntierän kokoon.

Gue (2007) esittelee erilaisia vaihtoehtoja, jolloin terminaalimallia voi hyödyntää. Yksi vaihtoehto on valita terminaalimalliin tuotteet, joiden volyymi on suurta ja menekki vakaata, sillä näiden tuotteiden siirtäminen varastoon ei ole kustannusten ja työmäärän valossa järkevää. Toinen esitelty vaihtoehto on siirtää terminaalimalliin tuotteet, joiden toimitusaika voi asiakkaan näkökulmasta olla normaalia pidempi. Terminaalimallissa toimitusaika sisältää sekä toimituksen toimittajalta terminaaliin että terminaalista asiakkaalle, mikä pidentää toimitusaikaa verrattuna siihen, että tuote toimitettaisiin suoraan varastosta asiakkaalle.

Rushtonin ym. (2017, s. 64-65) mukaan hyvin arvokkaat tuotteet (esim. korut, kellot) olisi syytä sijoittaa nopeaan logistiseen malliin, koska tällöin arvokkaiden tuotteiden säilöminen varastossa ei kasvata varaston arvoa. Myös turvallisuuskulmat tekevät nopeista logistisista malleista houkuttelevamman vaihtoehdon arvoltaan suurille tuotteille. Rushton ym. toteavat, että tuotteet, joilla on lyhyt käyttöaika, on saatava nopeaan ja lyhyeen logistiseen malliin, jotta tuotteet saadaan toimitettua asiakkaille ennen kuin ne vanhenevat. Näistä lyhyen käyttöajan tuotteista Rushton ym. mainitsevat esimerkkeinä leivät, kakut ja sanomalehdet.

Li ym. (2008) toteavat, että tuotteen logistisen mallin valintaan vaikuttaa muun muassa tuotteen volyyymi, tuotteen elinkaaren pituus ja tuotteen arvo. Li ym. ovat kehittäneet työkalun, joka tuotetietojen perusteella määrittelee, mitkä tuotteet erityisesti sopivat cross docking -malliin. Tuotteiden ominaisuuksista arvioidaan tuotteen kuutiovolyyymi, tuotteen suosio, kysynnän suhteellinen hajonta sekä tuotteen arvo ja elinkaari. Tuotteen kuutiovolyyymi lasketaan tässä mallissa kaavalla tuotteen tilavuus \* tuotteen kysyntä. Siirtämällä suuren kuutiovolyymin tuotteet cross dock -malliin voidaan sekä säästää varastointikustannuksissa että vapauttaa varastotilaa muiden tuotteiden käyttöön. Tuotteen suosiksi puolestaan merkitään määrä, kuinka monta kertaa tuote esiintyy asiakkaiden tilauksilla, eikä se ota huomioon, kuinka paljon tuotetta on myyty. Mitä suurempi suosio tuotteella on, sitä paremmin se sopii terminaalimalliin, koska silloin tuotetta ei tarvitse varastoida, vaan se siirretään terminaalissa suoraan toimitettavaksi määränpäähänsä. Myös tasaisen kysynnän tuotteet sopivat paremmin terminaalimalliin, ja tasainen kysyntä tekee terminaalitoiminnoista tehokkaampia. Kysyntänä voi käyttää joko historiatietoa kysynnästä tai kysyntäennustetta. Lin työkalu huomioi myös tuotteen arvon ja elinkaaren sekä säilyvyysajan. Tuotteet, joiden säilyvyysaika on lyhyt (esim. maito tai tuore liha), on tärkeää saada liikkumaan nopeasti tavarantoimittajalta loppuasiakkaalle, minkä takia ne soveltuvat hyvin terminaalituotteiksi. Mitä suurempi tuotteen arvon ja tuotteen elinkaaren suhde on, sitä paremmin tuote soveltuu terminaalimalliin.

Lin työkalussa tuotteiden ominaisuudet skaalataan min max -menetelmän mukaisesti siten, että suurimman suosion tuote saa arvon 1, ja pienimmän suosion tuote saa arvon 0 ja muille tuotteille suhteutetaan arvot välille 0-1. Jokainen tuotteen ominaisuus arvioidaan vastaavasti, ja kullekin ominaisuudelle annetaan painoarvo siten, että painoarvojen summa on yhteensä 1. Jos jokaista ominaisuutta halutaan painottaa saman verran, tulee jokaisen neljän tuoteominaisuuden painoarvoksi 0,25. Tuotteiden saamat min max -menetelmällä skaalatut kunkin ominaisuuden arvot kerrotaan ominaisuuden painoarvolla. Näin kullekin tuotteelle saadut ominaisuuskohtaiset luvut lasketaan yhteen ja tuotteet järjestetään yhteispistemäärän mukaisesti korkeammasta matalimpaan. Mitä korkeampi tuotteen saama ranking-piste on, sitä paremmin tuote sopii terminaalimalliin. Lin tekemässä esimerkkilaskelmassa terminaalimalliin sopivien tuotteiden listauksessa kärkipäähän nousevat tuoretuotteet, kuten leipä ja maito, sekä viikkolehdet. Työkalun antamien pisteiden lisäksi terminaalituotteita päätettäessä on huomioitava, minkä verran terminaalivarastointitilaa on käytettävissä. (Li ym. 2008).

Cross docking on reaaliaikainen ja nopea toimitusprosessi, minkä takia terminaalimalliin valittavien tuotteiden tavaratoimittajien toimitusvarmuuden pitää olla hyvällä tasolla. Materiaalivirran on oltava sujuvaa, minkä takia toimituksen terminaalimalliin pitää tapahtua oikeaan aikaan, toimituksen pitää sisältää oikea määrä oikeita tuotteita ja toimitettujen tuotteiden laadun pitää olla hyvä. (Schaffer 2000).

Apten (2000) mukaan tärkeä tekijä cross docking - mallin toimivuudelle on riittävät tietotekniset valmiudet myös tavarantoimittajalla. Tilausten on liikuttava sujuvasti, samoin kuin toimittajalta tilaajalle tulevien sähköisten toimitustietosanomien, minkä takia EDI-yhteys (Electronic Data Interchange) toimittajan ja tilaajan välillä on hyödyllinen. Lisäksi lähetykset pitää merkitä asiaankuuluvin viivakoodein. Apte toteaa, että sujuva tiedonkulku toimijoiden välillä mahdollistaa toimitusten suunnittelun ja optimoinnin. Myös Finne ja Kokkonen (2005, s. 310) toteavat, että onnistunut terminaalitoiminta vaatii lähetyiskohtaisten tunnisteen ja sähköisten kuormakirjojen käyttöä, jotta toimitusten yhdistelyalueella tiedetään, ovatko kaikki

samaan kuormaan menossa olevat lähetykset jo saapuneet. Lisäksi Finne ja Kokkonen painottavat tavarantoimittajien oikea-aikaisten toimitusten tärkeyttä, jotta lähtevät kuormat pysyvät aikatauluissaan.

Asiakkaan näkökulmasta terminaalimalli saattaa pidentää tuotteen toimitusaikaa, koska tilaus kiertää toimittajan kautta ja tuote lähtee toimittajalta ensin keskusvarastoon, eikä suoraan keskusvarastosta asiakkaalle tai tukkuliikkeeseen (Benrqa 2014). Terminaalimallin toimittajia valittaessa tulisikin huomioida toimittajan mahdollisuus toimittaa tuotteet lyhyellä toimitusajalla. Jos kuitenkin toimitustiheys asiakkaalle on korkea, pienentää se pidentyneen toimitusajan mahdollista palvelutason laskua.

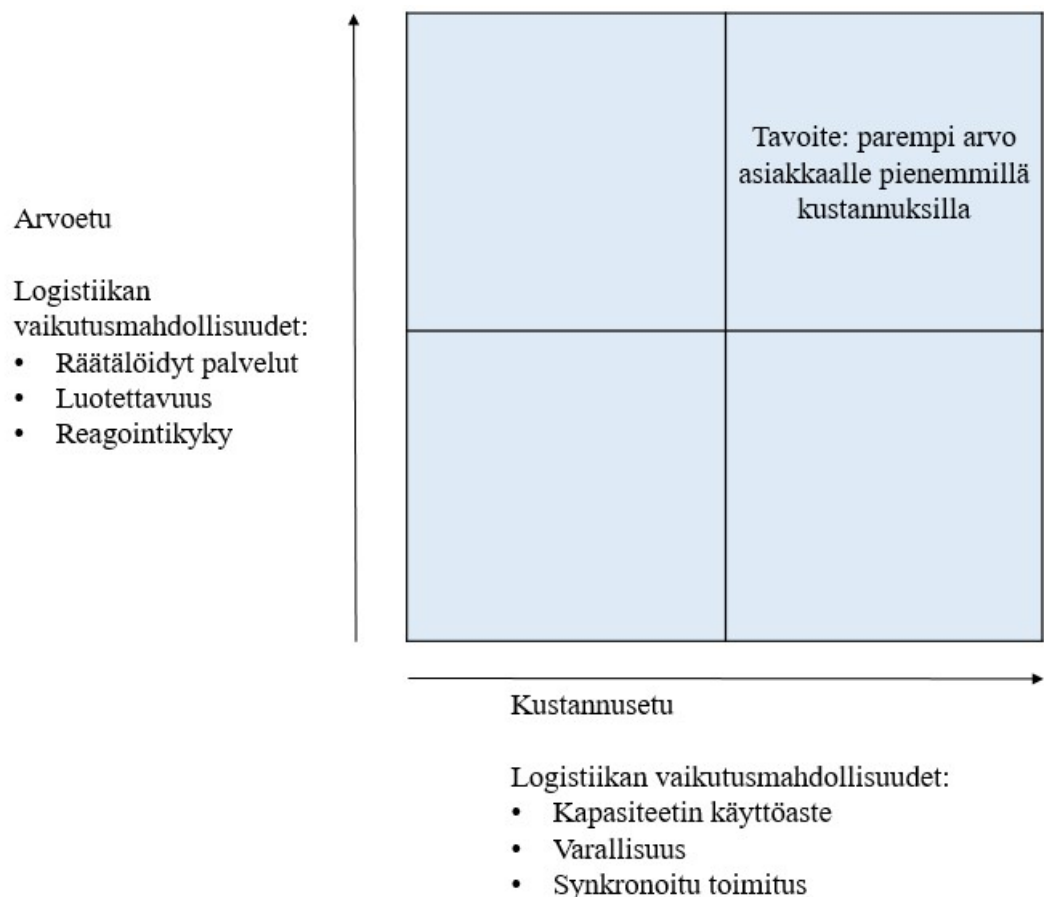
### *2.1.3 Suoratoimitus*

Suoratoimituksella tarkoitetaan logistista mallia, jossa tavarantoimittaja toimittaa tuotteensa suoraan asiakkaalle, eivätkä tuotteet tällöin kierrä varaston tai terminaalimallin kautta. Mahdollisuus toimittaa tuotteet suoraan asiakkaalle riippuu täysin tavarantoimittajan valmiuksista hoitaa jakelua useisiin toimipisteisiin. Suoratoimituksina toimitetaan usein lyhyen säilyvyyden tuoretuotteita (esim. maito ja leipä), sanoma-, aikakausi- ja iltapäivälehtiä sekä myös suurimmilla panimoilla on oma toimiva jakelulogistiikkansa. Finne ja Kokkonen (2005, s. 272) mainitsevat, että panimotuotteet ovat usein suorajakelussa suurten volyymien takia ja samoille reiteille yhdistellään panimoiden eri asiakasryhmien toimitukset. Lisäksi panimotuotteiden panttijärjestelmän paluulogistiikka vaatii suurta kuljetuskapasiteettia. Myös alueelliset ja pienet tavarantoimittajat saattavat toimittaa itse tuotteitaan lähialueiden asiakkaille varmistaakseen tuotteidensa paikan jälleenmyyjän valikoimassa.

## ***2.2 Logistisen mallin valinnan vaikutukset kilpailuetuun ja kuluihin***

Nykyisin jokainen yleisen markkinatilanteen realiteetit ymmärtävä yritys tietää, että tuotteiden ja palveluiden myynti asiakkaille ei ole itsestäänselvyys, vaan yrityksen

pitäisi kilpailuetua saavuttaakseen pystyä ensisijaisesti erottumaan kilpailijoistaan asiakkaan silmissä. Tehokas toimitusketjun hallinta voi olla yksi tärkeimmistä elementeistä saavuttaa kilpailuetua kilpailijoihin verrattuna. (Christopher, 2011, s. 4). Christopherin (2011, s. 5) mukaan menestyvillä yrityksillä on joko kustannus- tai arvoetu ja parhaimmassa tapauksessa yhdistelmä näistä molemmista. Kuvassa 2 esitetään Christopherin (2011, s. 8-9) näkemys siitä, millä keinoin toimitusketjun hallinnan ja logistiikan avulla voidaan saavuttaa sekä arvo- että kustannusetua. Christopherin mukaan ne yritykset, jotka pystyvät saavuttamaan johtoaseman sekä kustannusten että palveluiden osalta, ovat tulevaisuuden markkinassa johtavia yrityksiä. Christopher toteaa, että tapa, jolla asiakasta palvellaan, on elintärkeä yritykselle, joka haluaa erottua ja tarjota kilpailuetua.



Kuva 2. Kilpailuedun saavuttaminen logistiikan avulla (mukaiillen Christopher, 2011).

Rushton ym. (2017, s. 28) toteavat, että yrityksen on mahdollista kilpailla joko tuotteen alhaisen hinnan tai asiakkaalle tuotetun suurimman arvon avulla. Rushtonin ym. mukaan yritysten olisi tärkeää myös logistisia toimintoja suunnitellessaan määrittellä, kumpaa yritys tavoittelee – tuotteen alhaista hintaa vai suurta asiakkaalle tuotettua arvoa. Asiakkaalle tuotettu arvo voi tarkoittaa mm. tuotteen toimittamista asiakkaalle luvatus aikataulun mukaisesti juuri sinne ja siten kuin asiakas on tuotteen halunnut. Pyrkimyksessään saada kilpailuetu tuotteen alhaisesta hinnasta on logististen mallien avulla mahdollista pitää tuotannon ja logistiikan kustannukset alhaisina mm. kapasiteettia optimoimalla, alhaisella varastointimäärällä tai matalalla hävikin määrällä. Pyrkiessään tuottamaan asiakkaalle suurinta mahdollista arvoa voidaan logististen mallien ja oikeanlaisten jakelukanavien avulla tarjota asiakkaille joustavuutta, luotettavuutta ja räätälöityä palvelua. Lisäksi Rushton ym. (2017, s. 29) muistuttavat, että kilpailuetua syntyy myös siitä, että erilaisten asiakkaiden tarpeisiin on pystytty muokkaamaan erilaiset logistiset rakenteet. Toisin sanoen yrityksen on ymmärrettävä selvästi, mitä kilpailuetua se haluaa asiakkailleen tarjota ja vastattava myös logistisella strategiallaan kaikkien markkinasegmenttiensä vaatimuksiin.

Merkittävä tekijä kilpailuedun tuottamisessa on aika. Christopher (2011, s. 19) toteaa, että aikaan liittyvistä tekijöistä on tullut yksi kriittisimpiä tekijöitä yrityksen toiminnassa. Asiakkaat vaativat juuri oikeaan aikaan toimitettuja tuotteita yhä lyhyemmällä toimitusajoilla ja tuotteiden elinkaaret lyhentyvät. Christopherin mukaan asiakkaat ovat halukkaita mieluummin hyväksymään vaihtoehdoisen tuotteen, jos heidän haluamaansa tuotetta ei ole saatavilla juuri sillä hetkellä kuin asiakkaan tarve olisi.

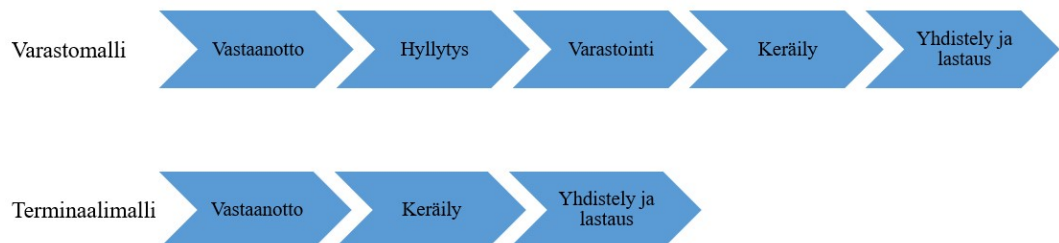
Tuotteen logistisella mallilla on kilpailuedun lisäksi merkittävä vaikutus myös kustannuksiin. Rushton ym. (2017, s. 151) jakavat logistiikan kokonaiskustannukset viiteen osaan:

- 1) ensisijaisen kuljetuksen kustannus – kuljetus tuotantopisteestä tai valmiiden tuotteiden varastosta logistiikkakeskukseen
- 2) jakelukustannus logistiikkakeskuksesta asiakkaalle

- 3) varaston arvon kustannus
- 4) varastoinnin kustannus (rakennus, työvoima, laitteet, johtaminen)
- 5) järjestelmien kustannus.

Rushtonin ym. (2017, s. 298) mukaan varastoinnin kustannus puolestaan jakautuu siten, että lähes puolet varastoinnin operatiivisista kustannuksista kohdistuu työvoimasta aiheutuvaan kustannukseen, josta puolestaan noin puolet aiheutuu tilausten keräilystä ja pakkaamisesta. Rushtonin mukaan tästäkin syystä tuotteiden ja tilausten tehokas keräily varastossa on erityisen tärkeää. Tuotteiden ja tilausten keräilyn tehokkuuteen puolestaan vaikuttaa myös se, että tuotteelle on valittu sen ominaisuuksiin parhaiten sopiva logistinen malli.

Kuvassa 3 on kuvattuna tuotteen käsittelyvaiheet varasto- ja terminaalimalleissa. Terminaalin kautta kulkevaa tuotetta ei siirretä lainkaan varastoon, vaan keräillään vastaanottoalueella ja siirretään lähtevien toimitusten alueelle yhdisteltäväksi muihin samalle asiakkaalle lähteviin tuotteisiin ja lastataan lähtevään toimitukseen. Varastotuote puolestaan hyllytetään vastaanoton jälkeen varastopaikalle. Kun varastotuotteeseen kohdistuu tilaus, kerätään se varastopaikalta ja siirretään lähtevien toimitusten alueelle yhdisteltäväksi muiden samalle asiakkaalle lähtevien tuotteiden kanssa. Varastomallin tuotteeseen siis kohdistuu enemmän käsittelyvaiheita kuin terminaalimallin tuotteeseen ja näin ollen varastotuotteen käsittely sitoo myös enemmän työvoimaa ja aikaa.



Kuva 3. Tuotteen käsittelyvaiheet varasto- ja terminaalimalleissa

Varastomallin useampi käsittelyvaihe tarkoittaa myös sitä, että varastotuotteen käsittely logistiikkakeskuksessa aiheuttaa useimmiten enemmän kustannuksia kuin vastaavan tuotteen käsittely terminaalimallissa. Varastointi sitoo pääomaa ja varastoinnin kustannus riippuu siitä, kuinka suuri varastossa olevan tuotteen riitto on. Riitto tarkoittaa sitä, kuinka pitkäksi ajaksi varastossa oleva tavaran määrä riittää ennen kuin se on toimitettu asiakkaille. Vaikka tuotteen ostohinta tavarantoimittajalta varastomallilla toimittaessa on usein pienempi kuin saman tuotteen ostohinta terminaalituotteella, saattaa kuitenkin käsittelykustannusten ja varastoinnin kokonaiskustannus varastotuotteella olla suurempi kuin erotus terminaali- ja varastomallin ostohinnan välillä.

Varastoista ja tuotteiden varastoinnista syntyy kustannuksia, mutta yhtä lailla tuotteen loppuminen varastosta vaikuttaa negatiivisesti. Kun tuote on loppu varastosta sillä hetkellä, kun asiakas sen ostaisi, jää yritykseltä saamatta tuotteen myynnistä saatava kate. Tätä kutsutaan tässä työssä termillä ylimyynti. Christopher (2011, s. 33) toteaa, että jatkuva tai liiallinen ylimyynti voi aiheuttaa asiakkaiden siirtymistä muualle lopullisesti.

### ***2.3 ABC-analyysin hyödyntäminen logistisen mallin valinnassa***

ABC-analyysi tarkoittaa tuotteiden luokittelua tuotteiden menekin mukaisesti kolmeen eri luokkaan. Menekkinä voidaan käyttää joko euromääräistä myyntiä tai myyntikappaleiden lukumäärää. ABC-analyysissä määritellään A-, B- ja C-luokille jaottelu, jonka mukaan laskenta ja analyysi tehdään. Esim. jaottelu 80/15/5 tarkoittaa sitä, että kun tuotevalikoiman tuotteet on järjestetty myynnin mukaiseen järjestykseen, A-tuotteita ovat ne eniten myyneet tuotteet, joiden myynnin yhteenlaskettu osuus kaikkien tuotteiden myynnistä on 80 %. B-tuotteita ovat puolestaan seuraavat 15 % kokonaisymyynnistä, ja viimeiset 5 % kokonaisymyynnistä ovat C-tuotteita. (Sakki 2003, s. 91)

ABC-analyysiä käytetään usein yrityksissä tärkeänä työkaluna, kun halutaan tunnistaa yrityksen liiketoiminnan kannalta merkittävimpiä asiakkaita, tuotteita, tavarantoimittajia tms. ABC-analyysin kaltaisen Pareton periaatteen (80/20-sääntö) mukaan 20 prosenttia tuotteista kattaa 80 % myynnistä, ja tämän kaltainen jakauma on hyvin tyypillinen useille yrityksille. Pareton periaatteen tai ABC-analyysin avulla voidaan toisin sanoen löytää ne tärkeimmät tuotteet tai asiakkaat, joihin yrityksen kannattaisi erityisesti kiinnittää huomiota suunnitelmissaan ja liiketoiminnassaan. (Rushton ym. 2017, s. 125). Rushtonin ym. (2017, s. 242) mukaan ABC-analyysin avulla voidaan esim. määritellä eri kategorioiden tuotteille erilaiset saatavuustavoitteet – nopeasti kiertäville A-tuotteille 98 % saatavuustavoite ja hitaille, pienimenekkisille C-tuotteille 85 % saatavuustavoite.

#### ***2.4 Yhteenveto lähdeaineiston löydöksistä***

Tuotteen logistisen mallin valintaan vaikuttaa useat eri tekijät, kuten mm. tuotteiden ominaisuudet, tavarantoimittajan kyvykkyys tiheätahtisiin terminaalitoimituksiin ja myös se, kuinka lyhyellä tilaus-toimitusrytmillä tuote halutaan toimittaa asiakkaalle. Lähdeaineiston mukaan yritys pystyy saavuttamaan kilpailuetua mm. tuotteen alhaisen hinnan ja hyvän palvelutason avulla ja näihin molempiin on mahdollista vaikuttaa valitsemalla tuotteille ja asiakkaille annettuun palvelulupaukseen parhaiten sopivat logistiset mallit. Työkaluina logistisen mallin valinnassa voidaan lähdeaineiston perusteella käyttää ABC-analyysia tai Lin ym. (2008) kehittämää työkalua, jonka avulla tuotteita pisteyttämällä voidaan valita terminaalimalliin parhaiten soveltuvat tuotteet.

Taulukkoon 1 on koostettu lähdeaineistosta löytyneitä suosituksia ja kriteerejä, joiden mukaan tuotteen logistisen mallin valintaa voidaan tehdä. Nämä lähdeaineiston löydökset ovat pohjana tämän työn tuloksena syntyvän logistisen mallin valintaa ohjaavan menetelmän rakentamiselle.

Taulukko 1. Yhteenvedo lähdeaineiston löydöksistä

Löydös	Lähde
<p>Terminaalimalli vaatii tavarantoimittajalta täsmällisyyttä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terminaalitoimitusten on tapahduttava annetun aikataulun puitteissa, jotta tuotteet ehtivät mukaan lähteviin kuormiin</li> </ul>	eSupplyChain 2008, Finne ja Kokkonen 2005, Richardson 1999, Schaffer 2000, Smáros ym. 2004
<p>Terminaalimalli vaatii tavarantoimittajalta korkeaa toimitusvarmuutta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terminaalitoimituksissa ei saa esiintyä toimituspuutteita</li> </ul>	Richardson 1999, Rushton ym. 2017, Schaffer 2000
<p>Terminaalimalli vaatii tavarantoimittajalta hyvälaatuisia tuotteita</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Laatuvirheistä aiheutuu toimituspuutteita ja myöhästymisiä</li> </ul>	eSupplyChain 2008 Richardson 1999 Schaffer 2000
<p>Terminaalimalli vaatii tavarantoimittajalta soveltuvia IT-järjestelmiä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terminaalituotteiden sujuvan käsittelyn takia vaaditaan tavarantoimittajalta EDI-yhteyttä</li> <li>➤ Terminaalituotteet on merkittävä viivakoodein</li> </ul>	Apte ym. 2000, eSupplyChain 2008, Finne ja Kokkonen 2005, Smáros ym. 2004
Terminaalimalli vaatii tavarantoimittajalta tiheitä toimituksia	eSupplyChain 2008
Terminaalituotteilla toimitusaika asiakkaalle saa olla pidempi	Benrqa 2014, Gue 2007, Rushton ym. 2017
<p>Terminaalimallin tuotteen ostomyyntierän on oltava sama kuin asiakkaalle toimitettava myyntierän koko</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tuotteet, joille tavarantoimittaja määritellyt suuren minimi-tilausmäärän, eivät sovellu terminaalimalliin</li> </ul>	Chopra ja Meindl 2004
Terminaalituotteiksi suositellaan tuotteita, joiden volyyymi on suurta	Apte ym. 2000, Chopra ja Meindl 2004, eSupplyChain 2008, Gue 2007, Li ym. 2008, Richardson 1999
<p>Terminaalituotteiksi suositellaan tuotteita, joiden menekki on vakaa ja kysynnänvaihtelu pientä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Epätarkan ennusteen ja vaihtelevan kysynnän tuotteille suositellaan varastointia</li> </ul>	Apte ym. 2000, Chopra ja Meindl 2004, eSupplyChain 2008, Gue 2007, Richardson 1999, Rushton ym. 2017
Terminaalimallia suositellaan niille pienimenekkisille tuotteille, joilla on suuri tilavuus	Li ym. 2008 Richardson 1999
Lyhyen säilyvyysajan tuotteille suositellaan terminaalimallia	Apte ym. 2000, Li ym. 2008
Terminaalituotteiksi suositellaan tuotteita, joiden ylimyyntin kustannus pieni	Apte ym. 2000
Terminaalimallia suositellaan tuotteille, joilla on korkea arvo	Li ym. 2008, Rushton ym. 2017
Terminaalimalliin suositellaan valittavaksi helposti käsiteltäviä tuotteita	eSupplyChain 2008

### **3 LOGISTISEN MALLIN VALINTAMENETELMÄN RAKENTAMINEN KOHDEYRITYKSELLE**

Tuotteiden varastoinnin tarve vaikuttaa monin tavoin muihin yrityksen logistisiin toimintoihin ja päinvastoin, minkä takia olisi tärkeää suunnitella varastointi siten, että varastointiin liittyvät kustannukset ovat mahdollisimman pienet myös suhteessa muihin logistiikan toimintojen aiheuttamiin kustannuksiin. Jotta toimitusketjusta saadaan kokonaisuudessaan kustannustehokas, tulisi yrityksellä olla prosessi, joka pitää eri logistiset toiminnot ja niiden kustannukset tasapainossa. (Rushton ym. 2017, s. 241).

Tässä luvussa esitellään lyhyesti se toimintaympäristö, johon tämä työ on tehty. Kohdeyrityksellä ei ole tähän mennessä ollut tarvetta määrittellä itse tuotevalikoimansa kaikille tuotteille logistisia malleja, minkä takia kohdeyritykseltä puuttuu yhtenäinen prosessi ja ohjeistus siitä, miten tuotteelle valitaan logistinen malli. Tässä luvussa rakennetaan lähdeaineistosta löytynyttä teoriatietoa ja kohdeyrityksen tekemiä määrittämiä soveltaen ja yhdistellen menetelmä/valintaohje, jonka perusteella kohdeyrityksessä voidaan jatkossa tehdä tuotteiden logististen mallien valintaa.

#### ***3.1 Kohdeyritys***

Tämän työn kohdeyritys on päivittäistavara- ja suurkeittiötuotteiden tukkukauppa, joka tarvitsee toimintaohjeen tuotevalikoimaansa kuuluvien tuotteiden logististen mallien valintaa varten. Kohdeyrityksellä on oma logistiikkakeskus, jonka kautta valtaosa tuotteista kulkee. Kohdeyrityksen asiakaskunta koostuu julkishallinnon, ravintola-alan, vähittäiskaupan ja huoltoasemien asiakkaista, ja lisäksi yrityksellä on noutoasiakkaita palvelemassa tukkuliikkeitä ympäri Suomea. Näiden lisäksi kohdeyrityksen toimitusmyynti mahdollistaa toimitukset asiakkaille valtakunnallisesti. Asiakaskunnassa etenkin ravintola-alan asiakkaat arvostavat ja vaativatkin tilaamilleen tuotteille lyhyitä tilaus-toimitusaikoja sekä korkeaa toimitusvarmuutta.

Kohdeyrityksen tuotevalikoiman tuotteiden ja tavarantoimittajien logististen mallien valintaan ei ole ollut tarpeen aiemmin kuvata prosessia, eikä yrityksessä ole aiemmin tarkalla tasolla kuvattu ja analysoitu, mihin kaikkeen logistisen mallin valinta vaikuttaa. Kohdeyrityksessä hankintaosaston tuoteryhmäpäälliköt tekevät päätökset tuotevalikoimasta, ja heidän vastuullaan on neuvotella ja sopia tuotteiden logistisista malleista tavarantoimittajien kanssa. Toimitusketjun hallinta -osasto puolestaan huolehtii varastontäydennyksestä ja tuottaa tarvittaessa tuoteryhmäpäälliköille sekä tavarantoimittajille ennustetta tuotteiden kysynnästä.

### ***3.2 Logistisen mallin valintamenetelmän rakentaminen***

Tässä luvussa kuvataan, miten ja mitkä tekijät on otettu huomioon kohdeyritykselle ehdotettavaa logistisen mallin valintaohjetta laadittaessa. Tässä työssä kuvattavaa tuotteen logistisen mallin valintaohjetta varten on tutustuttu aluksi toimitusketjun hallintaa ja logistisia malleja käsitteleviin artikkeleihin, tieteellisiin julkaisuihin ja kirjallisuuteen. Tuotteen logistisen mallin valintaohjetta varten on etsitty jo olemassa olevaa tutkimustietoa ja työkaluja tuotteen logistisen mallin valitsemiseksi. Lähdeaineistoa on erityisesti etsitty siitä, millä perusteilla tuotteita voidaan valita toimitettavaksi terminaalimallissa. Seuraavissa luvuissa kuvataan lähdeaineistosta saatua teoretietoa ja kohdeyrityksessä työskenneltäessä havainnoitua ja opittua tietoa yhdistelemällä, mitkä tekijät on huomioitu tämän työn lopputuloksena syntyneitä valintaohjetta rakennettaessa.

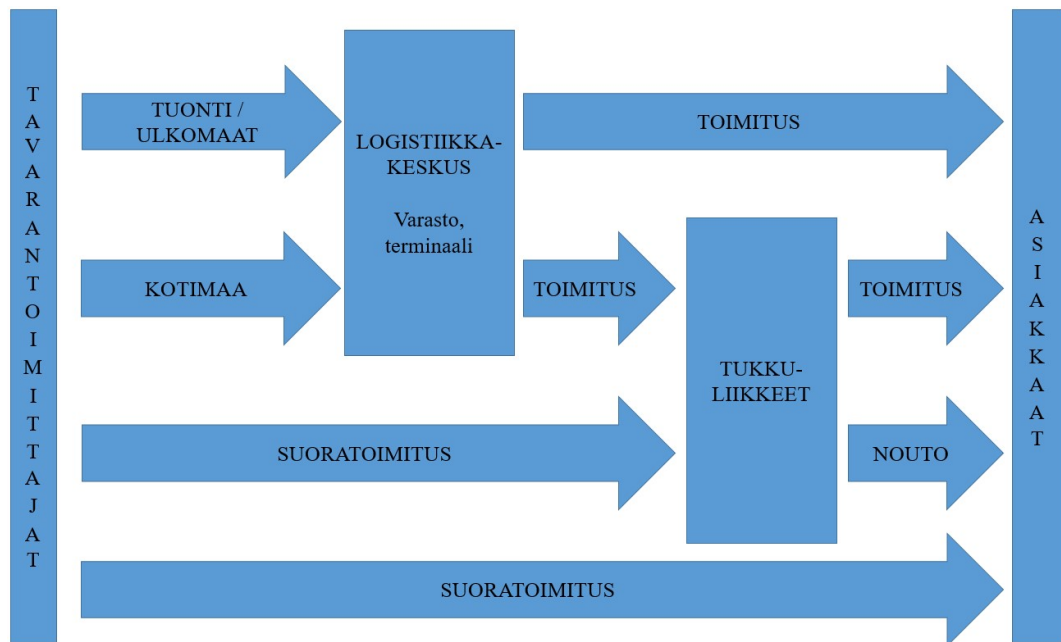
### 3.2.1 Valittavana olevat logistiset mallit

Kohdeyrityksessä tuotteelle valitaan jokin seuraavista logistisista malleista

- varasto
- terminaali
  - CD = Cross Docking, tavarantoimittaja merkitsee ja kerää tilaukset loppuasiakaskohtaisesti
  - FT = Flow Through, tavarantoimittaja lähettää tilaukset bulk-toimituksena ja keräily tapahtuu logistiikkakeskuksen terminaalissa
- suoratoimitus

Tässä työssä keskitytään pääosin pohtimaan logistisen mallin valintaa kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevien tuotteiden osalta eli valintaa varasto- ja terminaalmallien välillä. Kohdeyrityksen tarkoituksena on saada valtaosa tuotevalikoimansa tuotteista kulkemaan oman logistiikkakeskuksensa kautta, jolloin vain pienimpien alueellisten tavarantoimittajien ja hyvin lyhyen säilyvyyden tuoretuotteiden tavarantoimittajien tuotteita toimitetaan suoratoimituksina tukkuliikkeisiin.

Kuvassa 4 on esitettyä kohdeyrityksen logistiset mallit. Tuotteita kulkee yrityksen hankintaosaston valitsemilta tavarantoimittajilta useita eri reittejä pitkin loppuasiakkaille. Varastomallissa tavarantoimittaja toimittaa tai vaihtoehtoisesti kohdeyrityksen ajojärjestely järjestää kuljetuksen tavarantoimittajalta tilatuille tuotteille logistiikkakeskuksen varastoon. Useat tavarantoimittajat ovat määritelleet tuotteilleen minimi tilausmäärät, minkä takia tuotteita on tilattava kerralla suurempi määrä varastoon ja tällöin tuotteet eivät sovellu terminaalmalliin. Kohdeyrityksen varastontäydennystä tehdään ennusteperusteisella järjestelmällä, joka tuottaa jokaiselle varastoitavalle tuotteelle määriteltyjen toimitusrytmien ja muiden parametrien mukaisesti tilausehdotukset. Järjestelmä huomioi tilausehdotuksillaan mm. tuotteen aiemman menekin, varastosaldon, avoimet osto- ja myyntitilaukset sekä laskennallisen varmuusvaraston.



Kuva 4. Kohdeyrityksen logistiset mallit.

Varastotuotteiden lisäksi osa tuotteista kulkee logistiikkakeskuksen terminaalin kautta. Kohdeyrityksen terminaalituotteille on kaksi vaihtoehtoista terminaalimalleja – FT- ja CD-malli. CD- eli cross docking -mallissa tavarantoimittaja kerää ja merkitsee tuotteet asiakaskohtaisesti, kun taas FT- eli flow through -mallissa tavarantoimittaja lähettää tilatut tuotteet bulkkitoimituksena kohdeyrityksen terminaaliin, jossa ne merkitään ja keräillään asiakaskohtaisesti. Molempia terminaalimalleja yhdistää se, että tilaus tavarantoimittajalle muodostuu vasta, kun asiakas tilaa tuotetta. Terminaalituotteita ei siirretä toimituksen vastaanoton jälkeen varastoon, vaan ne yhdistellään muiden logistiikkakeskuksesta lähtevien toimitusten kanssa. Terminaalimallin tuotteita kutsutaan tukkuliikkeissä myös tilaustuotteiksi. Kohdeyritys edellyttää, että CD-mallin tavarantoimittajien kanssa on rakennettu toimiva EDI-yhteys ja että tavarantoimittaja kykenee generoimaan lähetettävään asiakaskohtaisesti kerättyyn tilaukseen SSCC-koodin. SSCC-koodi (Serial Shipping Container Code) on standardimuotoinen sarjatoimitusyksikön koodi, jota käytetään kuljetusyksikön tunnistamiseksi (GS1, 2011). Varasto- ja terminaalituotteiden lisäksi tuotteita kulkee tavarantoimittajilta suoratoimituksina tukkuliikkeisiin.

Kohdeyritykselle toimittaa tuotteita yli 500 koti- ja ulkomaista tavarantoimittajaa, ja logistisia malleja valitaan tuotteille myös tavarantoimittajista johtuvista syistä. Tietyt tavarantoimittajat toimivat vain paikallisesti, ja tällöin heidän kanssaan on sovittu suoratoimituksista tukkuliikkeisiin tai suoraan asiakkaille. Osa kohdeyrityksen tuotevalikoiman tuotteista tilataan konteissa suuri erä kerralla, ja tällöin ainoaksi mahdolliseksi logistiseksi malliksi jää varastointi. Yhden tavarantoimittajan tuotteita voi kulkea useaa eri logistista mallia pitkin. Samoin sama tuote saattaa kulkea joko kaikille tai tietyille tukkuliikkeille suoratoimituksena, ja muille asiakkaille varasto- tai terminaalimallissa. Sama tuote voi kuitenkin järjestelmäteknisistä syistä olla kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa vain joko varasto- tai terminaali-tuote. Mahdollisuuksien mukaan tulevaisuudessa pyritään purkamaan suoratoimitusmalleja, ja toimittamaan mahdollisimman suuri osa kohdeyrityksen tuotevalikoiman tuotteista logistiikkakeskuksen kautta keskitetysti. Alueellisille tavarantoimittajille tarjotaan toki jatkossakin mahdollisuutta tehdä suoratoimituksia tukkuliikkeisiin, mutta mikäli alueellinen toimittaja haluaa tuotteensa laajempaan valtakunnalliseen jakeluun, keskitetään toimitukset kulkemaan kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta.

Osa tukkuliikkeiden toimitusmyyntiasiakkaista suunnitellaan siirrettäväksi kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen toimitusmyyntiasiakkaiksi etenkin pääkaupunkiseudun osalta, ja jatkossa mahdollisuuksien mukaan myös muualta Suomesta. Asiakastoimitusten siirto logistiikkakeskukseen lisäisi logistiikkakeskuksessa tapahtuvaa tuotteiden keräilyä, ja etenkin suurien asiakkaiden siirtyminen aiheuttaisi osaltaan painetta tarkistaa tuotteiden logistiset mallit asiakkaille luvattuun palvelulu-paukseen sopiviksi. Toisaalta kuitenkin tukkuliikkeiden kautta asiakkaille kulkee myös tuotteita, joiden toimittaminen logistiikkakeskuksen kautta ei ole järkevää esim. tuotteiden lyhyen elinkaaren takia.

Kohdeyrityksessä on tavoitteena, että asiakkaita mahdollisimman nopeasti palvel-lakseen ainakin kaikki ABC-luokittelun mukaiset A-tuotteet olisivat varastotuot-teina. Valitsemalla ABC-luokittelun mukaisille tuotteille varastomalli, pystytään asiakkaille takaamaan A-tuotteiden osalta 24 tunnin tilaus-toimitusrytmi kohdeyri-tyksen logistiikkakeskuksesta. 24 tunnin tilaus-toimitusrytmi tarkoittaa sitä, että

tuote on asiakkaalla tilausta seuraavana päivänä. Pelkkä ABC-luokittelun mukainen jako eri logistisiin malleihin ei kuitenkaan riitä, vaan logistisia malleja on arvioitava myös tuotekohtaisesti. Kaikki merkittävälle asiakkaille tärkeimmätkään tuotteet eivät ominaisuuksiensa, tavarantoimittajan kyvykkyyden tai tavarantoimittajan kanssa sovittujen ehtojen takia sovellu varastomallin tuotteiksi. Jos ABC-analyysia käytetään tuotteiden logististen mallien suunnitteluun, tulisi ABC-analyysin laskennassa huomioida mahdollisimman tuoreet myyntiluvut.

### ***3.2.2 Valinnan ohjaaminen tuotteita luokittelemalla***

Kohdeyrityksen asiakkailleen tarjoamaan tuotevalikoimaan kuuluu tuhansia tuotteita kymmenistä eri tuoteryhmistä, ja tuotevalikoiman tuotteiden ominaisuudet vaihtelevat merkittävästi. Sekä tietyillä tuotteiden ominaisuuksilla että tavarantoimittajan sijainnilla on selvä vaikutus logistisen mallin valintaan ja luokittelemalla tuotteet näiden tekijöiden mukaisesti, voidaan logistisen mallin valinnassa sulkea osa logistisista malleista kokonaan pois.

Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa ei ole pakastetuotteille omaa terminaalialuetta, minkä takia kaikille pakasteille (sekä ruokapakasteet että jäätelöt) on valittava varastomalli, jos tavarantoimittajan kanssa ei haluta tai voida sopia suoratoimituksista tukkuliikkeisiin ja asiakkaille. Kaikki logistiikkakeskuksen kautta kulkevat pakasteet laitetaan siis varastotuotteiksi, minkä takia pakasteiden logistisen mallin valitsemiseksi ei tarvitse käydä tässä työssä kuvattua valintapolkua loppuun asti.

Kohdeyrityksen tuotevalikoimassa on tuotteita sekä kotimaisilta että ulkomaisilta tavarantoimittajilta. Näiden tavarantoimittajien joukossa on useita sellaisia tavarantoimittajia, joiden tuotteita noudetaan tai toimitetaan kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen useasta eri tuotantolaitoksesta tai varastosta. Saman tavarantoimittajan kautta tilattavia tuotteita voidaan noutaa tai toimittaa sekä kotimaassa että ulkomailla sijaitsevista varastoista. Toisin sanoen vaikka tavarantoimittajasopimus tehdään kotimaassa sijaitsevan tavarantoimittajan kanssa, voi joillakin kyseisen tavarantoimittajan kautta tilattavista tuotteista olla lähtömaana jokin muu kuin Suomi.

Tuotteen logistisen mallin valintaa varten tulisikin selvittää, mistä tuotteet on tarkoitus noutaa tai toimittaa kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen. Ulkomailta toimitettavien tuotteiden toimitusaika on normaalisti selvästi pidempi kuin kotimaasta tulevien tuotteiden, ja lisäksi ulkomaisten toimitusten tai noutojen rahtikustannukset nousevat herkästi niin korkeiksi, että tuotteita on tilattava isompi määrä kerralla. Varastotuotteita voidaan tilata harvemmin ja kerralla suurempi määrä, kun taas terminaalituotteita tilataan asiakkaiden tilausten mukaisesti ja mahdollisesti myös hyvinkin pieniä määriä lähes jokaiselle toimituspäivälle. Näiden syiden takia ulkomailta tuleville tuotteille suositellaan valittavaksi varastomalli. Terminaalitoimitukset vaatisivat tavarantoimittajilta täsmällisyyttä (Småros ym. 2004), ja koska ulkomailta tulevien toimitusten kuljetusajat ovat pitkiä ja kuljetukset ovat usein sidonnaisia mm. laivojen aikatauluihin ja laivoissa vapaana olevien paikkojen määrään, olisi ulkomailta tulevilla terminaalitoimituksilla suurempi riski myöhästyä suunnitellusta tuotteen keräilyajankohdasta. Kohdeyrityksen voisi olla mahdollista tilata esim. Virosta lyhyen toimitusajan terminaalimallin tuotteita, mutta käytännössä kuljetus Virosta Suomeen sisältää useimmiten laivamatkan, ja tällöin riski terminaalituotteiden myöhästyä on selvästi suurempi kuin kotimaassa rekkarahdilla kulkevien terminaalituotteiden. Varastotuotteille pystytään määrittelemään varastoon tarvittaessa hieman korkeammat varmuusvarastoarvot, joilla pystytään välttämään myöhästyä aiheuttavia saatavuusongelmia. Myös tämä tukee vahvasti suositusta siitä, että ulkomailta tulevat tuotteet otetaan aina varastotuotteiksi.

Rushton ym. (2017, s. 64-65) toteavat, että tuotteet, joilla on lyhyt käyttöaika, on saatava nopeaan ja lyhyeen logistiseen malliin, jotta tuotteet saadaan toimitettua asiakkaille ennen kuin ne vanhenevat. Myös Li ym. (2008) suosittelevat lyhyen säilyvyysajan tuotteille terminaalimallia. Lin ym. kehittämän työkalun avulla voidaan tuotteiden ominaisuuksia pisteyttämällä löytää parhaiten terminaalimalliin sopivat tuotteet. Li ym. tekivät työkaluaan käyttäen esimerkkilaskelman, jonka tuloksena voidaan todeta, että esim. tuore leipä, maito ja viikkolehdet sopivat ominaisuuksiensa puolesta erittäin hyvin terminaalitoimituksiin. Tuore leipä kulkee kohdeyrityksessäkin pääosin suoratoimituksina tukkuliikkeisiin, sillä leipätuoteryhmässä

tuoreus on tärkeä myyntivaltti. Mitä useamman terminaalin tai välikäden kautta tuore leipä kulkee, sitä enemmän loppuasiakkaalle jäävä leivän käyttöaika lyhenee.

Valtaosalle elintarvikkeista on määritetty kokonaissäilyvyysaika, joka kertoo, kuinka kauan tuote on tuotannon jälkeen käyttökelpoinen. Tämän kokonaissäilyvyysajan lisäksi tavarantoimittaja ja tavaraa ostava jälleenmyyjä yhdessä määrittelevät sen osuuden, mikä tuotteen kokonaissäilyvyysajasta on oltava jäljellä, kun tuotetta toimitetaan jälleenmyyjän varastoon. Tätä kutsutaan tässä työssä termillä tuotteen jäljellä oleva käyttöaika. Tuotteen kokonaissäilyvyysaika ja jäljellä oleva käyttöaika syötetään kohdeyrityksen tietojärjestelmään, jolloin kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen tavaran vastaanotossa tuotetta vastaanottava henkilö saa tuotetta vastaanottaessaan tietojärjestelmästä tiedon, voidaanko tuotteessa olevalla parasta ennen -päiväyksellä leimattu tuote säilyvyysajan puitteissa ottaa vastaan ja varastoida logistiikkakeskukseen. Vastaavasti kohdeyritys määrittelee päiväysrajat myös sille, milloin tuotetta voidaan vielä säilyvyysaikojen puitteissa toimittaa asiakkaille. Nämä päiväysrajat ja tuotteen lyhyt säilyvyys johtavat siihen, että lyhyen säilyvyyden tuotetta ei kannata pitää varastotuotteena tai vaihtoehtoisesti tuotetta ei voida tilata kaikille tavarantoimittajan toimituspäiville. Varastotuotteiden on saavuttava tavarantoimittajilta logistiikkakeskukseen ja oltava hyllytettynä varastopaikalleen asiakkaille tapahtuvaa keräilyä ennen eli keräilypäivän aamuun mennessä. Jos asiakas on tilannut tuotteen toimitettavaksi maanantaina, saatetaan tilaus kerätä logistiikkakeskuksessa jo lauantaina, minkä takia tavarantoimittajan on toimitettava tuote logistiikkakeskuksen varastoon jo viimeistään perjantaina tai lauantaita edeltävänä yönä, jotta tuote ehditään hyllyttämään ennen keräilyä. Jos tuotteen jäljellä oleva käyttöaika on vain 2 päivää tuotteen saapuessa lauantaina logistiikkakeskuksen vastaanottoon, on tuote jo vanhentunut ennen toimitusta asiakkaalle, minkä takia lyhyen säilyvyyden tuotteille ei ole syytä valita varastomallia.

Kuvassa 5 on esitetty, miten kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen saapuvan tuotteen jäljellä oleva käyttöaika kuluu viikonlopun aikana, ennen kuin tuote on toimitettu kohdeyrityksen asiakkaalle. Taulukossa on esitetty neljän eri tuoretuotteen jäl-

jellä olevan käyttöajan hupeneminen tilanteessa, jossa tuote saapuu varastoon perjantaina ja tuotteeseen kohdistuu asiakkaan tilaus maanantaina. Jos tuote, jonka jäljellä oleva käyttöaika on kaksi päivää, saapuu varastoon perjantaina, on tuotteen käyttöaika kulunut loppuun jo sunnuntaina, minkä takia tuotetta ei voida enää seuraavan viikon alussa toimittaa varastosta asiakkaille. Jos taas tuotteen käyttöaika on jäljellä viisi päivää, ja tuote saapuu varastoon perjantaina, on tuotteella maanantaina vielä kaksi käyttöpäivää jäljellä. Kuvassa 5 esitettyjen esimerkkien avulla voidaan todeta, että jos tahtotila on toimittaa asiakkaalle lyhyen toimitusrytmin lisäksi myös mahdollisimman tuoreita tuotteita, eivät lyhyen päiväyksen tuoretuotteet sovi varastotuotteiksi.

	Tuote saapuu kohdeyrityksen varastoon perjantaina	Lauantai	Sunnuntai	Tuote kerätään asiakkaalle maanantaina	Tuote toimitetaan asiakkaalle tiistaina
Tuotteen jäljellä oleva käyttöaika päivinä	2	1	0	0	0

Tuote, jolle tavarantoimittaja on luvannut vähintään 2 päivää jäljellä olevaa käyttöaika

	Tuote saapuu kohdeyrityksen varastoon perjantaina	Lauantai	Sunnuntai	Tuote kerätään asiakkaalle maanantaina	Tuote toimitetaan asiakkaalle tiistaina
Tuotteen jäljellä oleva käyttöaika päivinä	5	4	3	2	1

Tuote, jolle tavarantoimittaja on luvannut vähintään 2 päivää jäljellä olevaa käyttöaika

	Tuote saapuu kohdeyrityksen varastoon perjantaina	Lauantai	Sunnuntai	Tuote kerätään asiakkaalle maanantaina	Tuote toimitetaan asiakkaalle tiistaina
Tuotteen jäljellä oleva käyttöaika päivinä	7	6	5	4	3

Tuote, jolle tavarantoimittaja on luvannut vähintään 2 päivää jäljellä olevaa käyttöaika

	Tuote saapuu kohdeyrityksen varastoon perjantaina	Lauantai	Sunnuntai	Tuote kerätään asiakkaalle maanantaina	Tuote toimitetaan asiakkaalle tiistaina
Tuotteen jäljellä oleva käyttöaika päivinä	10	9	8	7	6

Tuote, jolle tavarantoimittaja on luvannut vähintään 2 päivää jäljellä olevaa käyttöaika

### Kuva 5. Tuotteen säilyvyysajan vaikutus.

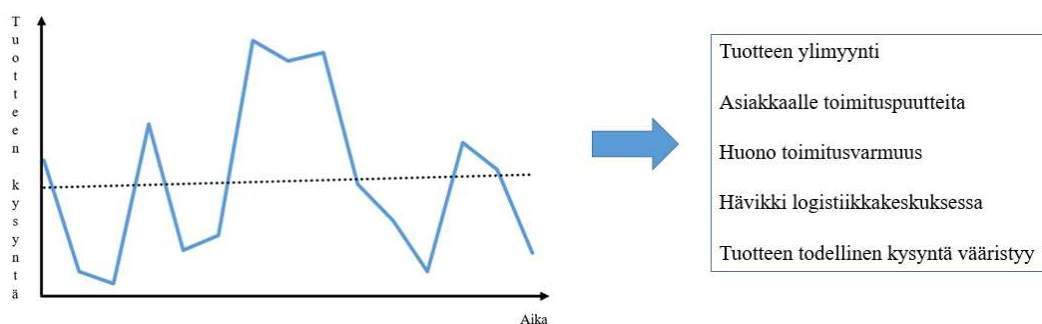
Kuvassa 5 kuvattu lyhyen säilyvyysajan aiheuttama haaste etenkin viikonlopun ylitse tapahtuvissa tilauksissa koskee erittäin lyhyen säilyvyyden (jäljellä oleva käyttöaika 1-3 päivää) tuotteilla myös terminaalimallin toimituksia. Jotta tuote ei terminaalimallin toimituksissakaan pääse vanhenemaan ennen toimitusta asiakkaalle, olisi tärkeää, että tavarantoimittajan kanssa pystytään sopimaan toimitusajaksi keräilypäivän aamu ennen kello kahdeksaa. Jos tavarantoimittaja pystyy

toimittamaan tuotteet vain arkipäivinä, eikä aikaisin aamulla, tulee erittäin lyhyen säilyvyyden tuotteiden kanssa viikonlopun ylityksessä haasteita myös terminaalimallissa. Richardsonin (1999) mukaan terminaalimallin tavarantoimittajien on pysyttävä toimittamaan tilatut tuotteet sovitun aikataulun mukaisesti, ja mikäli tavarantoimittajan toimitusvarmuus on huono, saattaa myös terminaalimallin tuotteilla esiintyä toimituspuutteita. Näitä tavarantoimittajasta johtuvia tuotepuutteita voidaan pyrkiä minimoimaan ennusteyhteistyöllä tavarantoimittajan kanssa.

Lyhyen säilyvyyden varastotuotteilla myös tuotteiden ennustetarkkuus on merkittävässä roolissa. Vaikka tuotteen keskimääräinen toimitusennuste on tasainen, voi tuotteen päivätason myynti vaihdella suuresti. Esimerkiksi lihatuoteryhmässä saattaa yhden tuotteen kysyntä asiakkaiden tilauksilla vaihdella suuresti, mikä tekee tuotteesta hankalasti ennustettavan. Tällöin varastontäydennyksen ennustejärjestelmä laskee tuotteelle tuotteen aiemman menekin mukaista ennustetta ja tilaa tuotetta tasaisesti, eikä osaa huomioida mahdollisia myyntipiikkejä. Jos ei suurista myyntipiikeistä saada ennakkotietoa varastoon tilaamista varten, aiheutuu tuotteelle herkästi ylimyyntiä ja saatavuusongelmia asiakkaille. Ylimyyntiä voidaan torjua asettamalla tuotteille korkeampi varmuusvarasto, mutta tällöin lyhyen säilyvyyden varastotuotteilla hävikkiriski kasvaa. Koska kohdeyritys haluaa varmistaa asiakkailleen tuotteiden jatkuvan saatavuuden ja pitää logistiikkakeskuksen hävikin alhaisella tasolla, ei tästäkään syystä ole syytä valita lyhyen säilyvyyden tuotteille varastomallia. Koska lyhyen säilyvyyden tuoretuotteiden elinkaari on lyhyt, ja tuotteita tilattaisiin varastoon vain todellista tarvetta vastaava ennustettu määrä, tarkoittaa tämä tuoretuotteiden osalta sitä, että tuote siirretään vastaanotosta varastopaikalle ja kerätään todennäköisesti viimeistään seuraavana päivänä jo asiakkaalle lähtevään toimitukseen. Näin ollen tuotteen jäljellä olevasta käyttöajasta kuluu herkästi yksi päivä sen takia, että tuote siirretään varastopaikalle. Valitsemalla lyhyen säilyvyyden tuotteille terminaalimalli, siirretään tuote terminaalialueen vastaanotosta suoraan lähtevään toimitukseen ja säästytään näin niiltä käsittelykustannuksilta, jotka syntyvät, kun tuote siirretään varastoon, hyllytetään ja keräillään hyllystä. Pidemmän säilyvyyden varastotuotteita voidaan puolestaan tilata suurempi

erä kerralla, koska tuotteet eivät vanhene heti varastoon, ja näin ollen pitkän säilyvyyden tuotteille voidaan valita joko varasto- tai terminaalmalli.

Kuvassa 6 havainnollistetaan, miten yhden tuotteen kysyntä voi vaihdella voimakkaasti. Tuotteen kysynnän ollessa matalimmillaan on hävikin riski suuri, ja taas kysynnän ollessa korkeimmillaan, kasvaa ylimyynnin riski. Ylimyynti johtaa huonoon toimitusvarmuuteen, ja saattaa saada asiakkaat tilaamaan tuotetta entistä enemmän paikatakseen mahdollisia toimituspuutteita, jolloin tuotteen todellinen kysyntä vääristyy. Mikäli kohdeyrityksessä halutaan tarjota myös lyhyen säilyvyyden tuotteille nopea toimitusaika varastosta, tulisi kohdeyrityksen hyväksyä sekä ylimyynnin että hävikin riski sekä niistä aiheutuvat kustannukset. Vaikka kohdeyrityksen asiakaskuntaan kuuluville tärkeille ravintola-asiakkaille lyhyt tilaus-toimitusrytmi on tärkeää, sitäkin merkittävämpää on, että asiakas saa tilaamansa tuotteen täysimääräisenä ja tuoreena.



Kuva 6. Lyhyen säilyvyysajan tuotteen epäsäännöllisen kysynnän vaikutukset.

Tuotteen lyhyestä säilyvyysajasta aiheutuvien haasteiden takia kohdeyritykselle suositellaan, että mikäli tuotteen jäljellä oleva käyttöaika sen saapuessa kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen vastaanottoon on alle seitsemän päivää, ei tuotteelle valita logistiseksi malliksi varastoa. Jos tuotteen kysyntä on tasaista ja helposti enustettavaa, voidaan varastotuotteiksi ottaa myös tuotteita, joiden jäljellä oleva käyttöaika varastoon saapuessa on seitsemän päivää. Kohdeyrityksen asiakaskuntaan kuuluville ravintola-asiakkaille myös tuotteen tuoreus on tärkeää, ja vaikka

tilaus-toimitusrytmi hieman pitenee terminaalimallissa, voi terminaalimallin valintaa perustella kohdeyrityksen asiakkaille sillä, että tämän mallin takia asiakas saa tuotteensa varmemmin ja tuoreempaan.

Chopra ja Meindl (2004, s. 422-423) ovat todenneet, että tuotteen ostomyyntierä ei saa olla liian suuri suhteessa terminaalista lähtevien toimitusten myyntierän kokoon. Osa kohdeyrityksen tavarantoimittajista on asettanut tuotteilleen minimi-tilausrajan, joka voi tuotteesta tai tavarantoimittajasta riippuen olla määritelty euroina, lavoina, kappaleina tai kiloina. Tavarantoimittaja voi esimerkiksi edellyttää, että yhtä tuotetta tilataan aina vähintään kaksi täyttä lavallista. Jos kohdeyrityksen tavarantoimittaja on asettanut tuotteilleen minimi-tilausrajan, joka on suurempi kuin kohdeyrityksen asiakkaille luvattu tilauserän koko, ei tuotteelle voi valita terminaalimallia. Tällöin tuotetta on tilattava suurempi erä kerralla varastoon, ja asiakkaiden toimituksiin kerätään varastopaikalta pienempiä asiakkaiden tilaamia määriä. Jos kuitenkin tavarantoimittajan edellyttämä tuotekohtainen minimi-tilausraja soveltuu myös asiakkaille asetettavaksi minimi-tilausmääräksi, voidaan tuotteelle tällöin valita myös terminaalimalli.

Rushton ym. (2017, s. 64-65) suosittelevat arvokkaille tuotteille mahdollisimman nopeaa logistista mallia, jotta arvokkaat tuotteet eivät seiso varastossa nostamassa varaston arvoa. Myös Li ym. (2008) huomioivat työkalussaan tuotteen arvon, ja suosittelevat tuotteille, joilla tuotteen arvon ja elinkaaren suhde on korkea, terminaalimallia. Kohdeyrityksen tuotevalikoimaan ei kuulu juurikaan arvotavaroita, ja varastoarvoltaan suurin tuoteryhmä tupakka halutaan pitää varastomallissa, jotta tupakkatuotteita pystytään toimittamaan asiakkaille nopealla tilaus-toimitusrytmillä. Tupakkatuotteista syntyvää suurta varastoarvoa hillitään kohdeyrityksessä ennustejärjestelmän tarkalla tilaamisella, turhan varmuusvaraston minimoimisella ja tiheään tahtiin tapahtuvalla varaston täydennystilaamisella. Tuotteen korkea arvo ei näin ollen ole merkittävä tekijä kohdeyrityksen tuotteiden logististen mallien valinnassa.

### *3.2.3 Valinnan ohjaaminen tavarantoimittajan kyvykkyyden perusteella*

Edellisessä luvussa kuvattiin niitä tuotteen logistisen mallin valintaan vaikuttavia tekijöitä, joiden perusteella tuotteelle voidaan valita tai suositella valittavaksi vain yhtä tiettyä logistista mallia. Mikäli tuotteelle ei edellisessä luvussa kuvattujen tekijöiden perusteella valita suoraan varastomallia, on kartoitettava, minkälainen valmius tuotteen tavarantoimittajalla on terminaalimalliin.

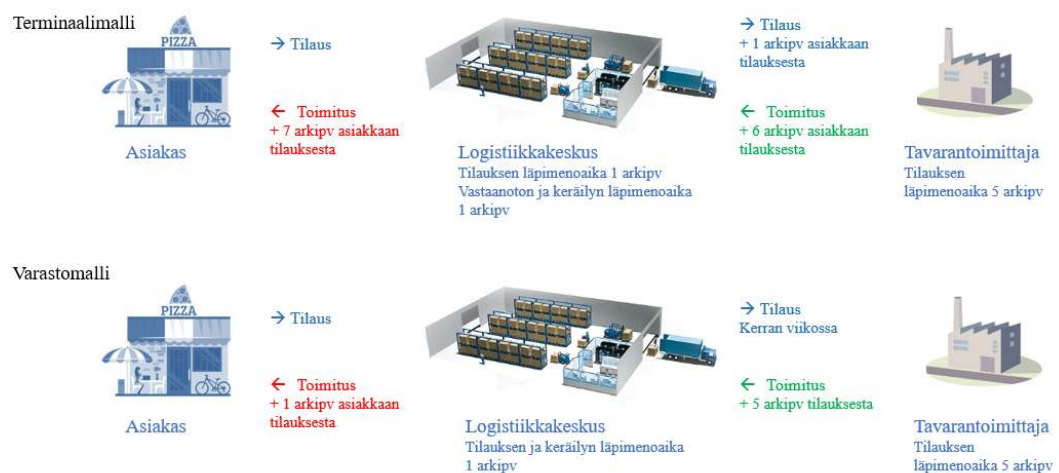
Kohdeyrityksen hankintaosastolla solmitaan jokaisen tavarantoimittajan kanssa tavarantoimittajasopimus ja sopimusneuvottelujen yhteydessä sovitaan myös toimitusehdosta. Kotimaisen tavarantoimittajan kanssa sovittava Finntermsin mukainen toimitusehto on joko TOP (= toimitettuna perille) Vantaa tai NOL (= noudettavana lähettäjältä). Vaikka toimitusehdon määrittely ei ole suoraan sidoksissa tuotteen logistisen mallin valintaan, on toimitusehdolla vaikutusta tuotteelle valittavaan logistiseen malliin. Terminaalin kautta kulkevien tuotteiden tilaukset tavarantoimittajalle muodostuvat aina, kun asiakas tilaa tuotetta, mikä tarkoittaa sitä, että yhdelle tavarantoimittajalle saattaa muodostua terminaalituotteiden tilauksia joka päivä. Jos tavarantoimittajan kanssa on sovittu toimitusehdoksi TOP Vantaa, on tavarantoimittajan pystyttävä toimittamaan terminaalituotteita kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen päivittäin. Jos tavarantoimittaja ei pysty sitoutumaan päivittäisiin toimituksiin toimituksen koosta riippumatta, ei tuotteelle voi valita logistiseksi malliksi terminaalimallia, vaan tuote on otettava varastotuotteeksi. Varastotuotteita voidaan tilata ennusteen mukaisesti vain kerran viikossa tai harvemmin, mikäli tavarantoimittaja määrittelee tuotteilleen vain yhden viikoittaisen toimituspäivän. Jos tavarantoimittaja pystyy toimittamaan tuotteitaan jokaisena arkipäivänä, on tuotteen logistiseksi malliksi mahdollista valita myös terminaalimalli. Yhtä lailla NOL-toimitusehdon toimittajilla on oltava kyvykkyys keräillä päivittäin tuotteitaan kohdeyrityksen noutoa varten, jos tuotteelle valitaan terminaalimalli. Jos tavarantoimittaja ei taivu päivittäiseen tuotteiden keräilyyn, ei tuote sovellu terminaalimalliin.

Christopherin (2011, s. 4-5) mukaan tehokkaalla toimitusketjun hallinnalla ja räätälöidyllä palvelulla voidaan saavuttaa merkittävästi kilpailuetua kilpailijoihin verrattuna. Kohdeyritys on luvannut asiakkailleen, että tuotteet pystytään toimittamaan kohdeyrityksen logistiikkakeskuksesta 24 tunnin tilaus-toimitusrytmillä asiakkaille. Vain harva tavarantoimittaja pystyy toimittamaan tuotteensa kohdeyrityksen terminaaliin niin nopeasti, että terminaalimallin tuotteet olisivat heti tilausta seuraavana päivänä asiakkaalla. Tämän takia tulisi tuotteen logistista mallia määriteltessä huomioida tuotteen asiakaskunta ja tavarantoimittajan lupaama tilaus-toimitusrytmi. Näin voidaan tärkeimmille asiakkaille merkittävimmät tuotteet ottaa varastotuotteiksi ja taata tuotteelle nopea tilaus-toimitusrytmi. Myös Rushtonin ym. (2017, s. 29) mukaan kilpailuetua syntyy siitä, että erilaisten asiakkaiden tarpeisiin pystytään muokkaamaan erilaiset logistiset rakenteet, minkä takia myös kohdeyrityksessä olisi syytä tunnistaa tärkeimmät asiakkaat ja pyrkiä valitsemaan näiden asiakkaiden tuotteille asiakkaiden odotuksiin sopivat tuotteiden logistiset mallit. Jos kuitenkin tuote on jo aiemmin todettu muiden tekijöiden takia soveltumattomaksi varastomalliin, ei asiakkaille annettu toimituslupaus kyseisen tuotteen osalta toteudu ja tuotteelle on asiakaskunnasta huolimatta valittava terminaalimalli.

Tavarantoimittajan kanssa käytävissä sopimusneuvotteluissa pyydetään tavarantoimittajalta myös tavarantoimittajan tuotteilleen määrittelemä tilaus-toimitusrytmi. Tavarantoimittaja määrittelee tilaus-toimitusrytmisään, minä viikonpäivinä tilaukset on tehtävä, mihin kellonaikaan mennessä ja kuinka monen päivän päästä tilauksen tekemisestä tavara pystytään toimittamaan kohdeyritykselle tai valmistelemaan kohdeyrityksen noutoa varten. Suuri osa kotimaisista tavarantoimittajista pystyy toimittamaan tuotteensa korkeintaan muutaman arkipäivän toimitusrytmillä. Kohdeyrityksen tavarantoimittajien joukossa on kuitenkin myös sellaisia kotimaastakin tuotteensa toimittavia tavarantoimittajia, joiden yhden tai useamman tuotteen tilaus-toimitusaika on useampi viikko. Koska kohdeyritys haluaa tarjota asiakkailleen lyhyen 24 tunnin tilaus-toimitusrytmin, yli kahden arkipäivän toimitusajan tuotteille olisi järkevää valita varastomalli, jotta asiakkaille luvattu nopea toimitusaika toteutuu. Ne tavarantoimittajat, joilla on pitkä tilaus-toimitusrytmi, tarvitsevat

pidemmän ajan tuottaakseen kohdeyrityksen tilaamat tuotteet ja usein nämä tavarantoimittajat ovatkin määritelleet tuotteilleen myös suuremman minimi tilausrajan pitääkseen oman tuotannosuunnittelunsa tehokkaana. Myös pitkän toimitusajan tuotteelle voidaan valita terminaalmalli, jos tuotteen asiakaskunta hyväksyy tuotteen pitkän tilaus-toimitusajan. Tämän kaltaisesta pitkän tilaus-toimitusrytmin tuotteesta voisi olla esimerkkinä asiakkaalle varta vasten teetetty tuote tai jokin kodinkone, jonka käyttötarpeen asiakas pystyy ennustamaan jo etukäteen.

Kuvassa 7 on esitetty esimerkinomaisesti, miten logistinen malli vaikuttaa siihen, kuinka nopeasti asiakas saa tilaamansa tuotteen. Esimerkissä tuotteen tilaus-toimitusaika tavarantoimittajalta logistiikkakeskukseen on yksi viikko eli 5 arkipäivää. Varastossa oleva tuote pystytään toimittamaan asiakkaalle tilausta seuraavana päivänä, koska tuote on jo aiemmin tilattu tavarantoimittajalta varastoon ja kohdeyrityksen tarkka ennusteeseen perustuva tilaaminen on huolehtinut siitä, että tuote ei pääse loppumaan varastosta. Tällöin tavarantoimittajan asettama yhden viikon tilaus-toimitusrytmi ei vaikuta asiakkaan tilaus-toimitusrytmiin, ja tuotteita täydennetään logistiikkakeskuksen varastoon esim. kerran viikossa kysyntäennusteen mukaisesti. Terminaalimallissa puolestaan tilaus tavarantoimittajalle lähtee vasta, kun asiakas on tehnyt tilauksen, minkä takia tilaus-toimitusaika asiakkaalle venyy yhteensä seitsemään arkipäivään tilauksen tekemisen jälkeen.



Kuva 7. Esimerkki, miten tuotteen logistinen malli vaikuttaa tuotteen toimitusaikaan tuotetta tilaavan asiakkaan näkökulmasta.

Kohdeyritys on määritellyt, että terminaalimallissa kulkevat tuotteet on toimitettava kohdeyrityksen terminaaliin keräilypäivänä klo 8 mennessä aamulla, jotta tuotteet ehtivät myös pohjoiseen suuntautuvien toimitusten keräilyyn mukaan. Jos toimitus myöhästyy tästä annetusta toimitusajasta, ei tuote ehdi mukaan keräilyyn ja tuotteen tilannut asiakas jää ilman tilaamaansa tuotetta. Tämän takia on selvitettävä, millä aikataululla tavarantoimittaja pystyy toimittamaan terminaalituotteensa kohdeyrityksen terminaaliin. Jos tavarantoimittaja ei pysty toimittamaan tuotteitaan ennen aamukahdeksaa, on tavarantoimittajan mahdollista toimittaa tuotteet kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen terminaaliin jo keräilyä edeltävänä iltapäivänä tai iltana, mikäli rahtikirjalle ja muihin kuljetustositteisiin on selvästi merkitty, minkä keräilypäivän toimitukseen tavarat kuuluvat. Yhtä lailla NOL-toimitusehdolla noudettavien tavarantoimittajien terminaalituotteiden on oltava noutovalmiina siten, että ne pystytään noutamaan kohdeyrityksen terminaaliin terminaalituotteille annetun aikataulun puitteissa. Toiveena terminaalitoimituksillekin olisi mahdollisimman nopea tilaus-toimitusrytmi ja, mikäli tavarantoimittaja ei pysty toimitukseen ennen aamukahdeksaa, pitenee tuotteiden tilaus-toimitusrytmi asiakkaille usein yhdellä päivällä. Jos tuote kuitenkin kuuluu tärkeiden asiakkaiden valikoimaan ja sen myötä tuote halutaan pitää tarjolla asiakkaille hyvin nopealla tilausrytmillä, on tuotteelle valittava varastomalli.

Mikäli tuote soveltuisi terminaalimalliin, on vielä selvitettävä, kumpi terminaalimalleista tuotteelle voidaan valita - CD- vai FT-malli. CD-mallissa tavarantoimittaja kerää ja merkitsee toimituksen asiakaskohtaisesti, minkä takia CD-malli vaatii selvästi enemmän tavarantoimittajalta kuin FT-malli. CD-mallissa tavarantoimittajan on merkittävä kaikki käsittely-yksiköt SSCC-koodein varustetuin tarroin. Tarrojen tulee sisältää kohdeyrityksen asiakkaan tiedot, ostotilausnumero, reitti asiakkaalle ja toimituspäivä kohdeyrityksen asiakkaalle. Apten (2000) mukaan terminaalimallissa tavarantoimittajan ja tilaajan välinen EDI-yhteys on hyödyllinen ja sekä tilausten että toimitustietosanomien on liikuttava vaivattomasti tavarantoimittajan ja tilaajan välillä. Myös kohdeyrityksen CD-mallin edellytyksenä on tavarantoimittajan ja kohdeyrityksen välinen EDI-yhteys. Jotta tuotteelle voidaan valita CD-

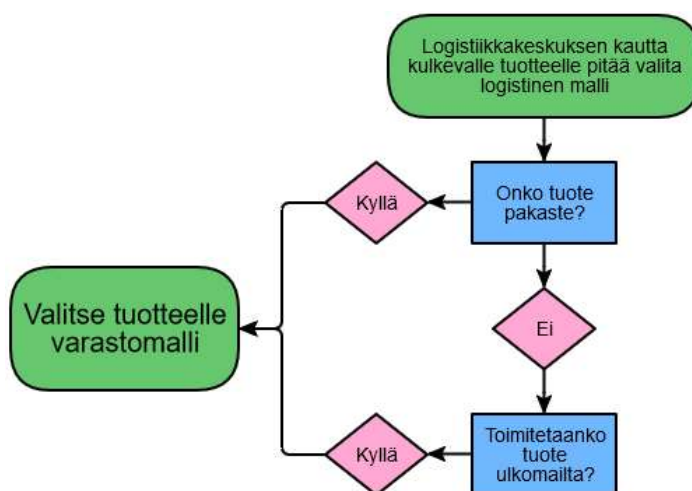
malli, on tavarantoimittajalla oltava kyvykkyys yhdessä kohdeyrityksen kanssa muodostaa EDI-yhteys tavarantoimittajan ja kohdeyrityksen välille. Vaihtoehtoisesti tavarantoimittaja voi käyttää tilaus- ja laskutusliikenteeseensä GS1:n tarjoamaa Golli-palvelua, jonka kautta myös CD-mallin tilaaminen ja SSCC-koodein varustettujen tarrojen tulostaminen onnistuu. Golli-palvelu on Internet-selaimella toimiva käyttöliittymä, jossa tavarantoimittaja voi vastaanottaa ja käsitellä tilaukset sekä lähettää näihin liittyvät sähköiset toimitussanomien (GS1, 2018). Kohdeyritys edellyttää myös, että CD-mallin tavarantoimittaja pystyy oman EDI-yhteytensä avulla lähettämään muodostetuille tilauksille ASN-toimitussanomien (Advance Shipping Notice) kohdeyritykselle. Jos tavarantoimittaja ei pysty toteuttamaan näitä edellytyksiä ja tavarantoimittajalla ei ole mahdollisuutta ruveta rakentamaan EDI-yhteyksiä, on tavarantoimittajan terminaalituotteille valittava FT-malli.

### ***3.3 Tuotteen logistisen mallin valintaohjeen kuvaus***

Edellisissä luvuissa on kuvattu, miten kohdeyrityksen tuotevalikoima, tavarantoimittajien kyvykkyys ja lähdeaineiston löydökset tulisi ottaa huomioon kohdeyrityksen tuotevalikoiman tuotteen logistisen mallin valinnassa. Näitä tietoja yhdistämällä on rakennettu kohdeyritykselle tuotteen logistisen mallin valintapolku, jota pitkin etenemällä tuotteelle jää lopulta valittavaksi terminaali- ja/tai varastomalli. Tässä työssä rakennettu tuotteen logistisen mallin valintaohje on syntynyt käymällä lävitse tuotteen logistisen mallin valintaprosessia useita kertoja ja muokkaamalla valintaohjetta siten, että valintaohje etenee tuotteen logistisen mallin valintaa tekevän henkilön näkökulmasta loogisesti. Logistisen mallin valintapolun kuvaamisessa on lähdetty liikkeelle tekijöistä, jotka sulkevat tietyt logistiset mallit kokonaan pois tai joiden perusteella voidaan suoraan valita tietty logistinen malli. Näin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa voidaan karsia tuotteelle tai tavarantoimittajalle soveltumattomat logistiset mallit. Tässä kuvattua valintaohjetta on edeltänyt monta iterointivaihetta, ja sekä ohjetta että logistisen mallin valintaperusteita on sparrattu kohdeyrityksen tuoteryhmäpäälliköiden kanssa. Lisäksi valintaohjeen laadintaan on vaikuttanut jo tehtyjen logististen mallien valintojen aiheuttamat ongelmat ja

käytännön esimerkit. Tämän työn tuloksena syntynyt tuotteen logististen mallin valinta on piirretty vuokaavioksi (liite 1), jota valintaa tekevä henkilö voi käyttää apunaan.

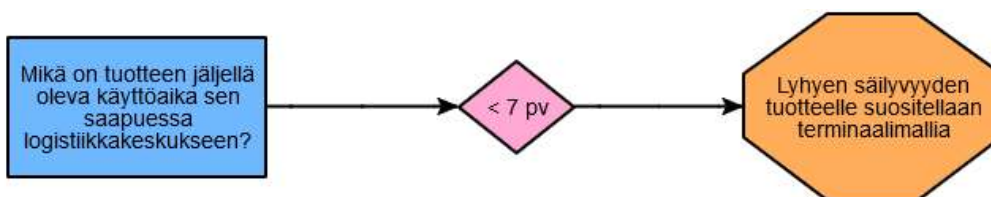
Valintaohje lähtee liikkeelle tekijöistä, joiden perusteella voidaan tuotteelle valita vain yksi logistinen malli. Kuvassa 8 on esitetty logistisen mallin valintaohjeen ensimmäiset kohdat. Jos tuote on pakaste, on tuotteelle valittava varastomalli, koska kohdeyrityksellä ei ole pakastetuotteille tarkoitettua terminaalia. Jos tuote ei ole pakaste, selvitetään, mistä tuote toimitetaan tai noudetaan kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen. Jos tuote tulee ulkomailta, on pidemmän ja vaikeamman toimitusmatkan takia suositeltavaa valita tuotteelle varastomalli, jotta säästytään myöhästymisten aiheuttamilta tuotepuutteilta.



Kuva 8. Tuotteen logistisen mallin valintapolun eteneminen, jos tuote on pakaste tai tuote toimitetaan ulkomailta.

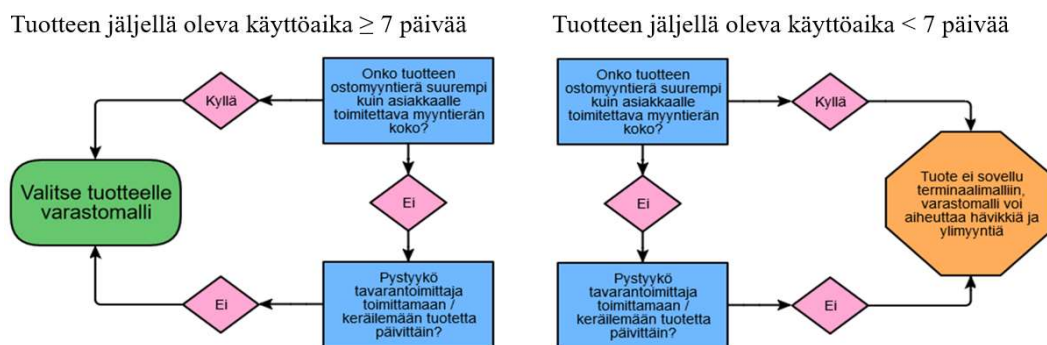
Jos tuote, jolle logistista mallia valitaan, ei ole pakaste, eikä sitä toimiteta ulkomailta, selvitetään seuraavaksi tuotteen säilyvyysaika ja tuotteen jäljellä oleva käyttöaika sen saapuessa kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen. Kuvassa 9 on esitetty tuotteen logistisen mallin valintapolun kohta, jossa ohjataan selvittämään tuotteen jäljellä oleva käyttöaika. Jos tuotteen jäljellä oleva käyttöaika tuotteen saapuessa kohdeyritykseen on pienempi kuin seitsemän päivää, tuotteelle suositellaan terminaalimallia. Tässä työssä käytetään raja-arvona seitsemää päivää, mutta etenkin

erittäin lyhyen päiväysten tuotteille (jäljellä oleva käyttöaika 1-3 päivää) varastomalli ei sovellu lainkaan. Jos taas tuotteen jäljellä oleva käyttöaika on suurempi tai yhtä suuri kuin seitsemän päivää, voidaan tuotteelle valita myös varastomalli. Tässä tapauksessa on huomioitava, että tuotteilla, joiden jäljellä oleva käyttöaika on 7-10 päivää, voi varastomalli aiheuttaa hävikkiä ja/tai ylimyyntiä, jos tuotteen kysyntä ei ole tasaista.



Kuva 9. Tuotteen logistisen mallin valintapolun eteneminen tuotteen jäljellä olevan käyttöajan perusteella.

Tuotteen logistisen mallin valintapolku jatkuu selvittämällä, mikä on tavarantoimittajan määrittelemä ostomyyntierän koko. Jos tavarantoimittajan määrittelemä ostomyyntierän koko ei sovellu myös asiakkaiden tilausten myyntierän kooksi, on tuotteelle valittava varastomalli. Toisin sanoen, jos tavarantoimittaja on määritellyt tuotteelle minimi tilausmäärän, joka on suurempi kuin asiakkaan tilausten myyntierän koko, on tuotteelle valittava varastomalli. Kuvassa 10 on kuvattu tämän tuotteen ostomyyntierän koon vaikutus tuotteen logistisen mallin valintapolun etenemiseen myös hyvin lyhyen säilyvyysajan tuotteelle. Jos lyhyen säilyvyysajan tuotteen ostomyyntierän koko on suurempi kuin asiakkaalle toimitettava myyntierän koko, ei tuote sovellu terminaalmalliin. Tällöin on huomioitava, että jos tavarantoimittajan kanssa ei pystytä neuvottelemaan pienemmästä ostomyyntierästä ja tuote halutaan kuitenkin ottaa kohdeyrityksen tuotevalikoimaan, on tuotteelle valittava varastomalli ja tällöin on hyväksyttävä varastomallista mahdollisesti aiheutuva ylimyynti ja hävikki.



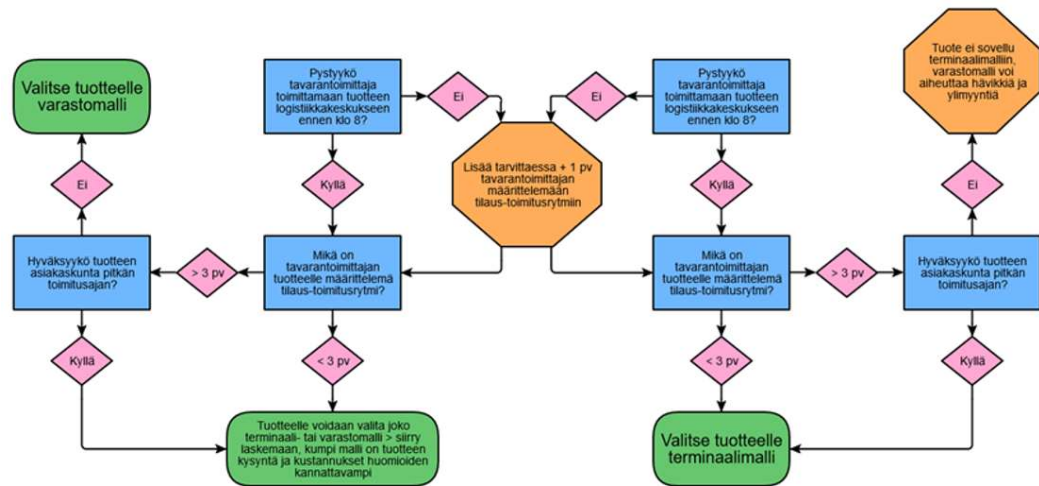
Kuva 10. Tuotteen ostomyyntierän koon ja tavarantoimittajan toimitustiheyden vaikutus logistisen mallin valintaan.

Valintapolun seuraavassa kohdassa selvitetään, onko tavarantoimittajan mahdollista toimittaa ja/tai keräillä tuotetta päivittäin. Jos tämä ei tavarantoimittajalta onnistu, on tuotteelle valittava varastomalli. Jälleen lyhyen säilyvyysajan tuotteen osalta on huomioitava, että varastomallin valitseminen voi aiheuttaa tuotteelle hävikkiä ja ylimyyntiä, mikäli tuotteen ennustetarkkuus varastoon tilattaessa ei ole korkea ja mikäli tuotteen kysyntä ei ole tasainen.

Mikäli valintapolun aiemmissa vaiheissa ei tuotteelle ole vielä valikoitunut toimitusmallia, siirrytään valintaohjeen seuraaviin kohtiin (kuva 11). Koska terminaali-tuotteita ei ole valmiiksi varastossa asiakastilauksen saapuessa, on terminaali-tuote toimitettava kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen ennen keräilyn alkamista – viimeistään keräilypäivän aamuna klo 8 mennessä. Kun tavarantoimittajalta tehdään tilaus, on tilauksella näkyvä toimituspäivä sama kuin tuotteen keräilypäivä. Mikäli tavarantoimittaja ei pysty toimittamaan tuotetta keräilypäivän aamuna ennen klo 8 tai keräilypäivää edeltävänä iltana, on mahdollisesti tavarantoimittajan määrittelemään tilaus-toimitusrytmiin lisättävä yksi päivä. Valintaohjeen seuraavassa kohdassa (kuva 11) selvitetään tavarantoimittajan tuotteelle määrittelemä tilaus-toimitusrytmi. Vaikka kohdeyritys haluaa toimittaa asiakkaidensa tilaamat tuotteet logistiikkakeskuksesta asiakkailleen lyhyellä 24 tunnin tilaus-toimitusrytmillä, vain harva terminaali-tuotteiden tavarantoimittaja pystyy toimittamaan terminaali-tuotteensa kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen siten, että asiakas saa terminaali-tuotteen tilaustaan seuraavana päivänä. Tämän takia tässä ohjeessa on määritelty raja-

arvoksi 3 päivää, ja jos tilaus-toimitusrytmi on alle 3 päivää, voidaan tuotteelle valita varasto- tai terminaalmalli. Mikäli tavarantoimittajan tilaus-toimitusrytmi on kolme päivää tai pidempi, on selvítettävä, miten asiakaskunta suhtautuu tuotteen pitkään toimitusaikaan. Jos tuotteen asiakaskunta ja tuotteen rooli asiakkaiden valikoimissa huomioiden tuotteen tilaus-toimitusrytmi on liian pitkä, on tuotteelle valittava varastomalli. Lyhyen säilyvyysajan tuotteilla on jälleen huomioitava, että mikäli tavarantoimittaja ei taivu terminaalmallin vaatimuksiin toimitusajan suhteen tai jos asiakaskunta ei hyväksy tuotteen pitkää toimitusaikaa, voi varastomalli aiheuttaa haasteita ja lisätä hävikin ja ylimyyntin riskiä.

Tuotteen jäljellä oleva käyttöaika  $\geq 7$  päivää      Tuotteen jäljellä oleva käyttöaika  $< 7$  päivää



Kuva 11. Tavarantoimittajan tilaus-toimitusrytmin ja toimitusajan vaikutus logistisen mallin valintaan.

Edellä kuvattu valintaohje esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 1. Jos valintapolku on edetty loppuun asti, on tuotteelle valittu joko terminaali- tai varastomalli tai todettu, että tuotteelle voidaan valita kumpi logistinen malli tahansa. Liitteeseen 2 on koottu tuotteen logistisen mallin valintaohjeen kohdat tarkennuksineen, jotta vuokaavion seuraaminen helpottuu ja jotta tuotteen logistisen mallin valintaa tekevä paremmin ymmärtää, miksi kukin valintaohjeen kohta on selvítettävä.

Kun tuotteen ominaisuuksiin ja tavarantoimittajan kyvykkyyteen perustuva tuotteen logistisen mallin valintaohje on kuljettu loppuun asti ja löydetty tuotteelle soveltuvat logistiset mallit, on siirryttävä laskemaan, miten tuotteen kysyntä vaikuttaa logistisen mallin valintaan ja mitä tuotteelle sopivat logistiset mallit tarkoittavat tuotteen kokonaiskustannusten näkökulmasta verrattuna muihin tuotteelle mahdollisiin logistisiin malleihin. Laskentaa ehdotetaan tehtäväksi vasta valintapolun loppussa, jotta laskennassa voidaan huomioida vain ne logistiset mallit, jotka valintapolun edetessä ovat jääneet mahdollisiksi ja jotta kustannukset lasketaan vain niiden logististen mallien osalta kuin on tarpeellista. Osa tuotteista soveltuu vain yhteen logistiseen malliin, ja tällöin tuotteen kysynnän ja kustannusten laskenta ei ole logistisen mallin valinnan näkökulmasta oleellista.

### ***3.4 Tuotteen kysynnän huomioiminen logistisen mallin valinnassa***

Tuotteen logistisen mallin valintapolkua seuraamalla voidaan päätyä siihen, että tuotteelle on tuotteen ominaisuuksien ja tavarantoimittajan kyvykkyyden myötä vielä mahdollista valita joko varasto- tai terminaalimalli. Koska tuotteen logistisen mallin valintaan liittyy olennaisesti myös tuotteen kysyntä, on seuraava vaihe logistisen mallin valinnassa tuotteen kysynnän ja mahdollisesti myös toimitustiheyden arviointi. Jos logistista mallia valitaan tuotteelle, joka on jo kohdeyrityksen tuotevalikoimassa ja jota siis on jo myyty asiakkaille, saadaan tarvittava tieto tuotteen kysynnästä kohdeyrityksen tietojärjestelmästä jopa asiakastasolla. Kohdeyrityksen ennustejärjestelmän tuottamien tietojen avulla voidaan myös simuloida tuotteen kysyntää ja ennustetta. Jos taas tuote on kokonaan uusi kohdeyrityksen tuotevalikoimassa, on tuoteryhmäpäällikön arvioitava, kuinka suurta kysyntää tuotteelle odotetaan. Tähän arviointiin voidaan käyttää apuna jonkin verrokkituotteen kysyntää.

Terminaalituotteiksi suositellaan otettavan tuotteita, joiden kysyntä on vakaata ja jatkuvaa (eSupplyChain 2008, Apte ym. 2000, Chopra ja Meindl 2004). Myös Gue (2007) ehdottaa, että terminaalimalliin valittaisiin suuren ja tasaisen menekin tuot-

teet, koska näiden tuotteiden siirtäminen varastoon ei käsittelykustannusten ja työmäärän valossa ole järkevää. Kohdeyrityksen näkökulmasta kuitenkin voi olla hyvinkin edullisempaa ja tehokkaampaa valita vakaan ja jatkuvan kysynnän tuotteelle varastomalli, mikäli tuote säilyvyysaikansa puolesta soveltuu varastotuotteeksi. Jos asiakkaat tilaavat tuotetta päivittäin ja volyyymi on suurta, voi logistiikkakeskuksen työmäärän ja käsittelykustannusten näkökulmasta olla järkevämpää ottaa tuote varastotuotteeksi. Tällöin tuotetta voidaan tilata tavarantoimittajalta suurempi erä kerralla hieman päivittäisiä tilauksia harvemmin ja näin tehostaa logistiikkakeskuksen vastaanottoa, kun samaa tuotetta ei saavu kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen vastaanottoalueelle joka päivä. Vaikka siis lähdeaineistossa terminaalituotteiksi suositellaan vakaan kysynnän tuotteita, sopivat vakaan kysynnän tuotteet yhtä lailla myös varastotuotteiksi, eikä tuotteen vakaa ja suuri kysyntä yksin ole tekijä, jonka perusteella tuote tulisi valita terminaalimalliin. Koska kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen varastopaikkojen lukumäärä on rajallinen, ei varastomallia voi valita läheskään kaikille tuotteille, joiden kysyntä on epätasainen ja harva. Suosituksena kohdeyritykselle on, että varastosta ei varata varastopaikkaa tuotteille, joiden kysyntä on todella pientä ja satunnaista, vaan näille tuotteille valitaan terminaalimalli, mikäli siihen on edellytykset. Jos tuotetta toimitetaan asiakkaille joka päivä ja tuotteen kysyntä kahden viikon aikana on vähintään yhden täyden lavan verran, on oletettavasti kustannustehokkaampaa tilata tuotetta varastoon kuin terminaalin kautta.

### ***3.5 Kustannusten huomioiminen logistisen mallin valinnassa***

Kun tuotteen ominaisuuksiin, tavarantoimittajan kanssa neuvoteltuihin sopimusehtoihin ja tavarantoimittajan kyvykkyyteen liittyvät näkökulmat on huomioitu, tuotteelle on voitu todeta soveltuvaksi joko varasto- tai terminaalimalli tai molemmat. Mikäli edellä mainittujen tekijöiden kartoituksen jälkeen jäljelle on jäänyt useampi kuin yksi mahdollinen logistinen malli, on syytä laskea kustannusten näkökulmasta, miten logistinen malli vaikuttaa tuotteen kustannuksiin. Kustannusten laskenta suositellaan tehtäväksi vasta, kun tuotteelle soveltuvat vaihtoehtoiset logistiset mallit

on saatu selville, jotta laskentaa ei tehdä turhaan tuotteelle, jolle soveltuu vain yksi logistinen malli.

Yhdeltä tavarantoimittajalta on usein otettu useampia tuotteita kohdeyrityksen tuotevalikoimaan. Samalta tavarantoimittajalta tulevasta tuotemäärästä riippuen voidaan kaikille tuotteille valita joko sama logistinen malli tai vaihtoehtoisesti osalle tavarantoimittajan tuotteista voidaan valita varastomalli ja lopuille terminaalmalli. Tavarantoimittajan kanssa käytäviä sopimusneuvotteluita ja ehtoja ei tehdä joka tuotteen osalta erikseen ja samasta lähtöpaikasta noudettavat/toimitettavat tuotteet kulkevat keskenään samoilla rahdeilla. Tämän takia on tuotteiden logististen mallien kustannuksia järkevää laskea samalla kertaa kaikille yhden tavarantoimittajan tuotteille. Näin voidaan laskennankin avulla määritellä ja analysoida, kannattaako saman tavarantoimittajan tuotteita jakaa eri logistisiin malleihin. Lisäksi näin saadaan kokonaiskuva, miten logistiset mallit vaikuttavat samalta tavarantoimittajalta tulevan tuotevalikoiman kustannuksiin ja hallintaan.

Kun vertaillaan eri logistisia malleja ja niistä muodostuvia kustannuksia keskenään, tulisi kustannuksen laskennassa huomioida

- tuotteen ostohinta
- tuotteen käsittelykustannukset logistiikkakeskuksessa
- tuotteen kuljetuskustannus, mikäli se ei sisälly tuotteen ostohintaan
- tavarantoimittajan määrittelemä pientoimituslisä
- varastoon sitoutuva pääoma.

Taulukossa 2 on esitetty koostetusti, miten tuotteeseen kohdistuvat kustannukset eroavat varasto- ja terminaalmallin välillä. Näitä eroavaisuuksia ja kustannusten laskentaa kuvataan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 2. Logistisen mallin vaikutus tuotteen kustannuksiin

Kustannus	Varastomalli	Terminaalimalli
<b>Ostohinta</b>	Suuremmat ostoerät -> tuotteen ostohinta usein pienempi	Pienemmät ostoerät ja tavarantoimittajan käsittelykustannukset suuremmat -> tuotteen ostohinta usein suurempi
<b>Käsittelykustannukset logistiikkakeskuksessa</b>	Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa useita käsittelyvaiheita -> suurempi kustannus ja työvoiman tarve	Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa vähemmän käsittelyvaiheita -> pienempi kustannus ja työvoiman tarve
<b>Kuljetuskustannus, jos toimitusehtona NOL</b>	Suurissa erissä tilattuna pienempi	Noutojen tarve tiheämpi kuin varastotilauksissa -> suurempi kustannus
<b>Varaston arvo</b>	Lasketaan tuotteen arvon ja riiton avulla – mitä suurempi määrä ja mitä arvokkaampi tuote, sitä suurempi on varastoon sitoutunut pääoma	Tuotetta ei varastoida -> ei varastoon sitoutunutta pääomaa
<b>Tavarantoimittajan asettama pientoimituslisä</b>	Voi kohdistua myös varastotilaukselle, mutta pystytään säätämään määrittelemällä minimi-tilausmäärä tavarantoimittajan tilauksille	Terminaalitilausten toimitukset saattavat olla yksittäisten tuotteiden toimituksia päivittäin -> pahimmassa tapauksessa pientoimituslisä laskutetaan joka tilauksesta

Tavarantoimittajien kanssa käydyissä sopimusneuvotteluissa neuvotellaan tuotteiden ostohinnoista. Rushton ym. (2017, s. 238) ovat todenneet, että tavarantoimittajat saattavat myöntää tuotteilleen alennuksia tai hinnoitella tuotteensa edullisemmin, jos tuotteita ostetaan suurissa erissä. Useimmiten tavarantoimittajan tarjoama tuotteen ostohinta onkin edullisempi, jos tuotetta ostetaan suuremmissa erissä ja toimituksia kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen ei ole joka päivä. Tavarantoimittajille aiheutuu käsittelykustannuksia tuotteiden keräilystä ja toimitukseen valmistelusta, ja mitä useammin ja mitä pienemmissä erissä tuotteita tilataan, sitä enemmän tavarantoimittajalla kohdistuu kustannuksia tuotteeseen. Tämän takia tavarantoimittajat yleensä määrittelevät terminaalituotteille hieman varastotuotteita korkeammat ostohinnat. Terminaalimalleista CD-malli vaatii tavarantoimittajalta mm. toimivia EDI-yhteyksiä kohdeyrityksen kanssa sekä asiakaskohtaista tuotteiden merkitsemistä ja keräilyä, minkä takia CD-mallissa kulkevan tuotteen ostohinta voi olla suurempi kuin FT-mallin hinta.

Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksessa syntyy enemmän käsittelykustannuksia, mikäli tuotteelle valitaan varastomalli. Sen sijaan, että tuote kerättäisiin suoraan terminaalin vastaanotosta yhdisteltäväksi lähteviin kuormiin, varastotuote hyllyte-

tään varastopaikalle. Varastoinnista syntyy kustannus, joka määräytyy sen mukaisesti, kuinka suuri määrä tuotetta ja kuinka pitkän aikaa tuote on varastossa. Kun asiakas tilaa tuotetta kohdeyrityksen varastosta, on varastotyöntekijän kerättävä tuote varastopaikalta, minkä jälkeen tuote yhdistetään mahdollisesti muiden samalle asiakkaalle toimitettavien varasto- tai terminaalituotteiden toimitukseen. Tuotteen kokonaiskäsittelykustannus on varastotuotteelle suurempi kuin terminaalituotteen käsittelykustannus. Tämä käsittelykustannus on huomioitava, kun laskeaan, miten eri logistiset mallit vaikuttavat tuotteen kustannuksiin.

Eri logististen mallien välisiä kustannuksia vertailtaessa tulee huomioida myös kuljetuksen kustannukset. Tavarantoimittajat, jotka itse toimittavat tuotteensa kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen, sisällyttävät tuotteen ostohintaan myös kuljetuksesta aiheutuvat kustannukset. Näiden tuotteiden osalta kohdeyritys ei tiedä, kuinka suuri tuotteen todellinen kuljetuskustannus on ja tällöin logistisen mallin vaikutusta kuljetuskustannuksiin ei tarvitse laskea erikseen. Jos taas toimitusehdoksi on sovittu nouto tavarantoimittajan varastosta ja halutaan täysin ymmärtää logistisen mallin vaikutus kokonaiskustannukseen, on laskettava myös, miten logistinen malli vaikuttaa kuljetuskustannuksiin. Varastomallissa tuotetta täydennetään kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen varastoon tuotteen ja tavarantoimittajan koko tuotevalikoiman menekistä riippuen joko yhden tai useamman kerran viikossa. Jos tuote kulkee terminaalimallissa, muodostuu tavarantoimittajalle tilaus tuotteesta aina, kun asiakas tilaa tuotetta. Tämä tarkoittaa sitä, että kohdeyritys joutuu mahdollisesti noutamaan päivittäin pieniäkin erinä samaa tuotetta, mikä ei ole kustannustehokasta. Noudettavien tuotteiden kuljetuskustannukset veloitetaan kohdeyritykseltä liikennöitsijästä riippuen joko euroina per kilo tai euroina per lava. Tämän lisäksi osa liikennöitsijöistä asettaa noudoille noutomaksun, joka veloitetaan jokaisesta noudosta riippumatta noudettavan toimituksen määrästä. Osa liikennöitsijöistä puolestaan määrittelee miniminoutomaksun, joka veloitetaan, jos noudon kustannus kilojen tai lavamäärän mukaan laskettuna jäisi pienemmäksi kuin määritetty miniminoutomaksu. Nämä liikennöitsijöiden määrittelemät maksut nostavat herkästi nimenomaan terminaalituotteiden kuljetuskustannuksia, jos noudettava määrä on yhdellä noutokerralla hyvin pieni. Vaikka tavarantoimittajan tuotteet

muuten sopisivat hyvin terminaalimalliin, suositellaan kohdeyritykselle, että NOL-toimitusehdon tavarantoimittajien tuotteille ei valita terminaalimallia, jos ei tavarantoimittajan sijainti ole Uudenmaan maakunnassa. Näin vältetään siltä, että nou-tojen kustannukset eivät nouse liian suuriksi.

Osa tavarantoimittajista asettaa toimituksilleen pientoimituslisän, joka laskutetaan kohdeyritykseltä, jos tilaus jää tavarantoimittajan määrittelemää rajaa pienemmäksi. Tavarantoimittajasta riippuen raja voi olla määritelty euroina, kiloina tai laivoina. Esimerkiksi tavarantoimittaja saattaa sopimusneuvottelujen yhteydessä määritellä, että alle viidensadan euron tilauksista laskutetaan sadan euron pientoimituslisä. Myös tämä on huomioitava, kun verrataan kustannuksia eri logististen mallien välillä. Pienimenekkisillä terminaalituotteilla saattaa päivittäinen tilausmäärä olla niin pieni, että tavarantoimittajan asettama pientoimituslisä laskutetaan lähes joka toimituksesta ja tällöin tuote kannattaa ottaa ennemminkin varastomalliin. Kohdeyrityksen ennustejärjestelmän avulla tilaamista voi säädellä siten, että varastotuotteista muodostuu aina vähintään tavarantoimittajan määrittelemän raja-arvon mukainen toimitus ja näin vältetään varastotuotteilla pientoimituslisän maksamiselta.

Taulukkoon 3 on koostettu yhteenvetona, mitä asioita eri logististen mallin kustannusten laskennassa on huomioitava. Mikäli tuotteen ostohinta on kaikille logistisille malleille sama, on laskennassa huomioitava vain tuotteeseen kohdistuvat käsittely- ja kuljetuskustannukset sekä tuotteen varaston arvo.

Taulukko 3. Tuotteen eri logististen mallien kustannusten laskenta.

Kustannus	Mitä huomioitava kustannuksia laskettaessa
<b>Ostohinta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Onko tuotteiden ostohinnoissa eroa eri toimitusmallien välillä? <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Onko varasto- ja terminaalimalleille eri hinta?</li> <li>➤ Onko eri terminaalimalleille (CD/FT) eri hinta?</li> </ul> </li> <li>➤ Onko tuotteen ostohinta sidonnainen toimituserän kokoon?</li> </ul>
<b>Käsittelykustannukset logistiikkakeskuksessa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Varastotuotteiden käsittelyvaiheita on enemmän ja käsittelykustannus suurempi</li> <li>➤ Terminaalituotteita vastaanotetaan useammin &gt; Onko tästä huolimatta varastotuotteiden käsittelykustannus suurempi?</li> </ul>
<b>Kuljetuskustannus, jos toimitusehtona NOL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Arvioi, kuinka usein tuotteita on noudettava ja kuinka suuria määriä kerralla noudetaan.</li> <li>➤ Onko noudolle määritelty noutomaksu?</li> <li>➤ Onko noudolle määritelty miniminoutomaksu?</li> </ul>
<b>Varaston arvo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Huomioi tuotteen arvo ja laske tuotteen arvioitu riitto.</li> <li>➤ Huomioi riittoa arvioitaessa tavarantoimittajan määrittelemät minimimitälausrajat</li> <li>➤ Kuinka paljon tuotteen varastointi sitoo pääomaa?</li> <li>➤ Terminaalimallissa tuotteelle ei lasketa varaston arvoa.</li> </ul>
<b>Tavarantoimittajan asettama pientoimituslisä</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jos tuote kulkee tavarantoimittajan rahdilla, onko tavarantoimittaja määritellyt pientoimituslisän? <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kuinka suuri pientoimituslisä on?</li> </ul> </li> <li>➤ Kuinka usein tuotteita toimitetaan ja kuinka suuria määriä kerralla?</li> </ul>

### 3.6 Tuotteen logistisen mallin vaihtaminen

Tarve muuttaa tuotteen tai tietyn tavarantoimittajan kaikkien tuotteiden logistista mallia voi syntyä monista eri lähtökohdista – varastontäydentäjän tai kuljetusten suunnittelijan huomioista, tavarantoimittajan omasta pyynnöstä, myyntikentän toiveesta saada jokin tuote nopeasti varastosta asiakkaille toimitettavaksi tai tavarantoimittajan tuotanto- tai toimitusongelmista aiheutuvien saatavuushaasteiden minimoimiseksi. Jos suunnitellaan tuotteen logistisen mallin vaihtamista, tulisi tässä työssä kuvattu tuotteen logistisen mallin valintapolku käydä lävitse ja analysoida, onko logistisen mallin vaihtaminen tuotteen ominaisuudet ja tavarantoimittajan kyvykyys huomioiden mahdollista.

Varastontäydentäjän tehtäviin kuuluu seurata oman vastualueensa tuotteiden riittoa varastossa. Riitolla tarkoitetaan sitä, kuinka moneksi päiväksi varastossa oleva tuotteen määrä ennusteen mukaan tuotteen parasta ennen -päiväys huomioiden riittää. Riitto voidaan laskea myös tuotteiden euromääräisestä arvosta ja siksi riittoluokja seurattaessa tulikin varmistaa, mistä riitto on laskettu. Eri tuoteryhmille on kohdeyrytyksessä määritelty riittotavoitteet, mutta tuote- ja toimittajakohtaiset syyt

voivat aiheuttaa sen, että riitto on tavoitteita suurempi. Suurina erinä tilattavilla tuotteilla riitto on heti toimituksen saapumisen jälkeen suuri, ja tasaantuu vähitellen, kun tuotteeseen kohdistuu tilauksia varastosta ulos. Myös pieninä erinä tilattavan tuotteen riitto saattaa olla hyvinkin suuri, jos tuotteen kysyntä on pientä. Varastontäydentäjä saattaa päivittäisessä työssään havaita, että jokin tuote ei kierrä juurikaan varastosta ulos ja tuotteen riitto on jatkuvasti liian suuri. Tämä toimii indikaattina tutkia, voisiko tuotteen siirtää varastomallista terminaalituotteeksi, jolloin tuote ei veisi varastopaikkaa, vaan sitä tilattaisiin tavarantoimittajalta vain silloin, kun asiakas tilaa tuotetta.

Sekä varastontäydennyksessä että varaston päivittäisessä operatiivisessa työssä voidaan havaita, että tuotetta vanhenee jatkuvasti varastoon. Lyhyen säilyvyysajan tuotteita on saatettu ottaa varastotuotteiksi, jotta asiakkaille voidaan taata nopea tilaus-toimitusrytmi. Jotta asiakkaille pystytään takaamaan riittävän suuri toimitusvarmuus, tulisi tuotteen ennusteen ja varastoon tilattavan määrän vastata mahdollisimman hyvin tuotteen todellista kysyntää. Pitkän säilyvyysajan tuotteilla pystytään pitämään varastossa riittävän suurta varmuusvarastoa yllättävien myyntipiikkien varalta, mutta lyhyen säilyvyysajan tuotteilla liika varmuusvarasto aiheuttaa tuotteiden vanhentumista varastoon. Mikäli tuotetta vanhenee jatkuvasti varastoon, saattaa se olla syy vaihtaa tuote kulkemaan terminaalien kautta, jolloin tuotetta tilataan vain asiakastarpeen mukaisesti ja vanhenemisiä ei pääse syntymään. Ennen kuin logistisen mallin muutosta ruvetaan suunnittelemaan, tulisi kuitenkin selvittää, mistä tuotteen varastossa syntyvä hävikki johtuu – syynä voi olla esim. tuotteen liian suuri laskennallinen ennuste järjestelmässä tai tuotetietovirheestä aiheutuvat poikkeavat tilausmäärät, eikä niinkään tuotteelle sopimaton logistinen malli.

Tuotteen menekki voi muuttua aiempaa pienemmäksi esim. asiakkaan poistumisen tai valikoimapäätöksen takia. Tuotteen myynnistä valtaosa on saattanut koostua poistuvan asiakkaan tilauksista, ja tällöin asiakkaan poistuessa koko tuotteen menekki romahtaa. Hankintaosastolla työskentelevä tuoteryhmäpäällikkö puolestaan saattaa valikoimajakson vaihtuessa keskittää ostoja tietyille tavarantoimittajille ja poistaa jonkun tavarantoimittajan tuotteita valikoimista. Nämä esimerkkitalanteet

voivat johtaa siihen, että yksittäisen tavarantoimittajan tuotteiden volyymi laskee niin pieneksi, että tavarantoimittajan ei ole enää kustannustehokasta toimittaa tuotteitaan päivittäin logistiikkakeskuksen terminaaliin. Koska terminaalituotteiden tilaukset tavarantoimittajille muodostuvat vain, kun asiakas tekee tuotteesta tilauksen ja terminaalituotteille on asiakkailla kaikki tilauspäivät auki, saattaa tavarantoimittajalle mennä joka päivä tilaus vain yhdestä tuotteesta. Näin ollen suuri muutos yhden tavarantoimittajan tuotteiden volyymissa saattaa aiheuttaa sen, että tuotteet on siirrettävä varastotuotteiksi, jolloin tuotteita täydennetään varastoon harvemmin ja koko asiakaskunnan menekkiä vastaava määrä kerralla.

Kohdeyrityksen asiakaskentässä tapahtuu muutoksia, ja uuden asiakkaan (esim. kokonainen ravintola- tai kioskiketju) vaikutus koko yrityksen tulokseen voi olla merkittävä. Tässä tapauksessa kohdeyrityksen tuotevalikoimaa saatetaan joutua muokkaamaan uuden asiakkaan tarpeisiin nähden sopivaksi ja myös jo tuotevalikoimassa olevien tuotteiden logistisia malleja joudutaan mahdollisesti arvioimaan uudelleen. Jos uudelle asiakkaalle halutaan luvata lyhyt toimitusaika asiakkaan merkittävimmille tuotteille, on kyseiset tuotteet todennäköisesti vaihdettava varastomallin tuotteiksi, jos ne ovat aiemmin olleet terminaalituotteita. Ennen uudelle asiakkaalle tehtäviä toimitusajalupauksia olisi kuitenkin syytä tarkistaa ja käydä yrityksen hankinta ja logistiikka -yksikön kanssa lävitse, ovatko aiotut asiakaslupaukset mahdollisia. Tämän lisäksi on selvitettävä tässä työssä kuvatun valintaohjeen avulla, onko tuote soveltuva terminaalimalliin tai mitä siirtäminen terminaalituotteesta varastotuotteeksi kustannusten osalta tarkoittaa.

Yhteistyön alkaessa tavarantoimittajan kanssa ja tavarantoimittajasopimuksen laatimisen yhteydessä käydään yhdessä tavarantoimittajan kanssa lävitse tavarantoimittajan mahdollisuudet eri logistisiin malleihin ja kyseisen tavarantoimittajan tuotteiden soveltuvuus terminaalitoimituksiin. Kohdeyritys vaatii CD-mallin tavarantoimittajalta EDI-yhteyksiä ja mahdollisuutta kerätä ja merkitä tuotteet asiakaskohteisesti SSCC-koodeilla varustetuilla tarroilla, mikä saattaa olla yhteistyön alkaessa este sille, että tavarantoimittajan tuotteita voitaisiin määrittellä CD-malliin. Moni tavarantoimittaja kuitenkin kehittää omia tietojärjestelmiään, ja tämän myötä tavarantoimittajan tietotekniset valmiudet voivat muuttua siten, että tavarantoimittajan

tuotteita voidaan siirtää CD-malliin. Tavarantoimittajan kyvykkyys CD-mallin toimituksiin ei kuitenkaan yksinään riitä, vaan myös muut logistisen mallin valintaan liittyvät tekijät on käytävä lävitse.

Tavarantoimittajalla saattaa olla tuotannon kanssa ongelmia, ja joskus on jo etukäteen tiedossa, että ongelmat saattavat jatkua pidempään. Tavarantoimittajalla saattaa olla esim. ongelmia saada tuotteilleen raaka-ainetta tai yksi tuotantolinja on väliaikaisesti pois käytöstä, minkä takia tuotanto on rajoitettua. Jos tavarantoimittajalla on toimitusongelmia terminaalituotteen osalta, saattaa herkästi käydä niin, että osa asiakkaista saa koko tilaamansa määrän kyseistä tuotetta ja osa asiakkaista puolestaan jää kokonaan ilman. Näitä tavarantoimittajan tuotanto- ja toimitusongelmien vaikutuksia kohdeyrityksen asiakkaille voidaan pyrkiä lieventämään siirtämällä ongelmatuotteet varastotuotteiksi. Varastoon saapuva määrä voidaan mahdollisuuksien mukaan jakaa tasaisesti kaikkien tuotetta tilanneiden asiakkaiden kesken, toki saapuneesta määrästä riippuen, tai vaihtoehtoisesti tarjota ja kerätä toista vastaavaa tuotetta loppuneen tuotteen tilalle. Jotta tuote voidaan siirtää varastotuotteeksi, pitää kuitenkin tuotteen olla ominaisuuksiltaan ja lähinnä säilyvyysajaltaan sellainen, että varastointi on mahdollista.

Kohdeyrityksen tuotevalikoimaan kuuluu myös tuotteita, joiden menekin luonne on sesonkinen. Osa sesonkituotteista avataan tuotevalikoimaan vain sesonkia (esim. joulun, pääsiäinen, kesä) varten, kun taas osa sesonkituotteistakin on valikoimassa ympäri vuoden, mutta menekki kasvaa merkittävästi tietyinä ajankohtana. Sesonkituotteista esimerkkeinä voidaan mainita hautakenttilät, joiden myynti kasvaa merkittävästi pyhäinpäivän, itsenäisyyspäivän ja joulun alla. Koska useimmiten vahvasti sesonkisten tuotteiden ylimyyntiltä halutaan välttyä ja tuotteisiin kohdistuvat tilausmäärät sesongin aikana ovat suuria, sesonkituotteet voidaan ottaa sesongin ajaksi varastotuotteiksi. Sesonkisten tuotteiden tuotantomäärät moninkertaistuvat sesongin aikana ja mikäli tavarantoimittajan tuotannossa tulee ongelmia tai ennustetut tuotantomäärät eivät ole riittäviä kysyntään nähden, saattaa tavarantoimittajilla olla vaikeuksia toimittaa kaikkien asiakkaiden tilaamat määrät. Valitsemalla sesonkisesti käyttäytyville tuotteille ainakin sesongin ajaksi varastomalli voidaan seson-

kisia tuotteita tilata normaalia suuremmissa erissä varastoon jo hieman ennen sesongin alkamista ja estää samalla mahdollisia tavarantoimittajasta aiheutuvia saata-  
vuusongelmia.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä on rakennettu tukkukaupan kohdeyritykselle ohje, jota seuraamalla kohdeyrityksen tuotevalikoimaan kuuluvalla tuotteella voidaan valita tuotteen ominaisuuksiin, tavarantoimittajan kyvykkyyteen ja tuotteen menekkiin sopivin logistinen malli. Ohjetta seuraamalla löydetään tuotteelle soveltuvat toimitusmallit, minkä jälkeen lasketaan tuotteen kysynnän ja kustannusten näkökulmasta, mikä toimitusmalli tuotteelle kannattaisi valita. Tässä työssä syntynyttä ohjetta ei ole työn valmistuessa otettu vielä käyttöön kohdeyrityksessä ja on hyvin mahdollista jopa todennäköistä, että valintaohjeen käyttöönoton jälkeen ohjetta muokataan ja tarkennetaan. Jotta työn lopputuloksena syntynyt tuotteen logistisen mallin valintaohje voidaan ottaa kohdeyrityksessä käyttöön, on ohje ja sen käyttötarkoitus koulutettava ohjetta käyttäville henkilöille. Tässä työssä ei ole rakennettu laskentamallia tai valmista laskentapohjaa, jonka avulla eri logististen mallien kustannusten välisiä eroja voidaan vertailla. Logistisen mallin valintaan vaikuttaa niin moni tekijä, että yksiselitteistä laskentamallia on vaikea rakentaa. Jonkinlaisen logistisen mallin valintaa tukevan excel-laskentapohjan luominen olisi kuitenkin luonteva jatko tälle työlle.

Tuotteelle valitaan logistinen malli ensimmäisen kerran silloin, kun tuote otetaan uutena tuotteena kohdeyrityksen tuotevalikoimaan. Kohdeyrityksen asiakaskunta ja asiakaskunnat tarpeet sekä myös tavarantoimittajien tarjoamat tuotevalikoimat elävät jatkuvasti, minkä takia kohdeyrityksen tuotevalikoimassa ja tuotteiden menekissä tapahtuu jatkuvasti muutoksia. Tämän takia tuotteiden logististen mallien kustannustehokkuutta ja järkevyyttä tulisi arvioida säännöllisesti. Koska kohdeyrityksen tuotevalikoimaan kuuluu tuhansia tuotteita, ei koko tuotevalikoiman logististen mallien analysointia kannata tehdä kerralla, vaan esimerkiksi tuoteryhmittäin. Kylmäsäilytystä vaativien tuotteiden varastoalue on rakennettu siten, että siellä on useita erillisiä kylmähuoneita eri lämpötiloilla, minkä takia kylmäsäilytystä vaativien tuotteiden osalta tarkastelua voisi tehdä myös varastohuoneittain ja näin voisi ottaa analyysiin mukaan myös varastopaikkojen lukumäärän. Tuoteryhmätason

ABC-analyysin avulla kohdeyritys pystyisi kartoittamaan kunkin tuoteryhmän merkittävimmät A-tuotteet, joiden olisi syytä olla varastotuotteina huomioiden kuitenkin logistisen mallin valintaohjeessa esitetyt tekijät, jotka logistisen mallin valintaa ohjaavat. Tämän kartoituksen jälkeen tulisi tehdä vielä tavarantoimittajakohtainen tässäkin työssä esitelty laskenta siitä, mikä tai mitkä ovat tavarantoimittajalta tuleva kokonaistuotevalikoima huomioiden kustannustehokkaimmat tuotteiden logistiset mallit. Kohdeyrityksessä tulisi päättää, millä osastolla tätä laskentatyötä ja analysointia olisi luontevaa tehdä. Toimitusketjun hallinta -osasto vastaa tilaamisesta ja ennustetarkkuudesta, ja tämän takia logististen mallien kannattavuuden laskenta voisi kuulua joko toimitusketjun hallinnan tuotetäydentäjien tai ennusteanalyytikoiden tehtäviin. Toisaalta taas hankintaosaston tuoteryhmäpäälliköiden vastuulla on sopimusneuvottelut tavarantoimittajien kanssa sekä tuotteiden valikoimapäätökset, joten yhtä lailla tuotteiden logististen mallien kannattavuuden laskenta sopisi hankintaosastolle hankinnan analyytikon työtehtäviin. Suositeltavaa olisi, että tuotteiden logististen mallien analysointi ja tarkastelu tehtäisiin säännöllisesti esim. puolivuositain, kvartaaleittain tai vaikkapa eri tuoteryhmien jaksonvaihdosten yhteydessä. Parhaiten logististen mallien analysointi sopisi jaksonvaihdosten yhteyteen, jolloin muutenkin tuotevalikoimaan tehdään muutoksia ja myös uusia tuotteita tulee valikoimiin. Tuotteiden logististen mallien analysoinnissa on aina huomioitava mahdolliset sesonkien tai muiden merkittävien myyntipiikkien vaikutukset, jotta yksittäiset myyntipiikit tai sesonki eivät yksinään johda siihen, että tuotteen logistinen malli vaihdetaan.

Li et al. (2008) esittelevät mielenkiintoisen työkalun, jonka avulla voidaan tuotteiden ominaisuuksia pisteyttämällä löytää parhaiten terminaalimalliin sopivat tuotteet. Lin työkalusta kohdeyritys voisi saada apua, jos tuotteille valittujen logististen mallien soveltuvuutta kyseisille tuotteille ruvetaan myöhemmin laskemaan. Pelkkää Lin ym. työkalua käytettäessä ei kuitenkaan tulisi huomioitua 24 tunnin toimituslupausta asiakkaille, minkä takia työkalu ei sellaisenaan sovi kohdeyrityksen käyttöön, vaan työkaluun olisi yhdistettävä joko esimerkiksi merkintä niistä tuotteista, jotka kuuluvat suurimpien ja tärkeimpien asiakkaiden valikoimiin tai tuotteiden ABC-analyysin mukainen ABC-luokka. Tällöin heti tuloksia käsitellessä voisi

huomioida ne asiakaskunnalle merkittävimmät tuotteet, joille ei haluta asiakastytyväisyyden takia valita terminaalimallia. Jos Lin työkalusta saisi rakennettua ja muokattua kohdeyritykselle soveltuvan excel-pohjan, voisi työkalun avulla mahdollisesti myös simuloida, miten muutos tuotteiden ominaisuuksissa tai menekissä vaikuttaisi laskennan lopputulokseen.

Tuotteiden logistisia malleja joudutaan varmasti muuttamaan eri syistä, ja myös muutoksen jälkeen tulisi seurata, miten logistisen mallin vaihdos vaikuttaa kustannuksiin, tuotteen toimitusvarmuuteen ja hävikkiin. Etenkin jos lyhyen säilyvyyden tuoretuote siirretään terminaalimallista varastoon, olisi erityisesti seurattava, syntyykö varastomalliin siirtämisen jälkeen selvästi enemmän hävikkiä ja saadaanko tuotteen toimitusvarmuus pysymään tavoitetasolla. Jos puolestaan tuote vaihdetaan varastomallista terminaalimalliin ja tuotteen toimitusaika asiakkaalle pitenee, olisi hyvä seurata, vaikuttaako tuotteen pidentynyt toimitusaika tuotteen kysyntään vai siirtyvätkö asiakkaat tilaamaan vastaavaa tuotetta, jonka saavat nopeammin.

Kohdeyrityksen hankintaosaston tuoteryhmäpäälliköt tekevät tavarantoimittajien kanssa tavarantoimittajasopimukset ja yhtenä osana tavarantoimittajasopimusta sovitaa myös tuotteiden logistisista malleista. Tavarantoimittajan kanssa sovitut logistiset mallit kirjataan tavarantoimittajasopimukselle. Lisäksi kohdeyrityksen tuoteryhmäpäälliköt tapaavat tavarantoimittajien edustajia säännöllisesti ja jotta näissä tapaamisissa ja sopimusneuvotteluissa pystyttäisiin keskustelemaan myös tuotteiden logististen mallien tehokkuudesta ja kannattavuudesta, olisi hyvä valmistautua neuvotteluihin analysoimalla jo etukäteen eri logististen mallien soveltuvuutta kyseisen tavarantoimittajan tuotteille.

Kohdeyritys on solminut kumppanisopimuksia tavarantoimittajiensa kanssa. Kumppanitoimittajasopimuksia on tehty yli kymmenen tavarantoimittajan kanssa, ja kumppanuudella pyritään entistä tiiviimpään yhteistyöhön sekä molempien osapuolten toimitusketjujen yhteiseen optimointiin. Kumppanitoimittajan tuotteita korostetaan kohdeyrityksen tuotevalikoimassa. Tarkoituksena on myös logistiikka-

keskuksen varastovalikoimassa huomioida enemmän kumppanitoimittajien tuotteita, jotta kumppanitoimittajien tuotteille voidaan taata asiakkaille luvattu 24 tunnin tilaus-toimitusrytmi. Toki kaikkia kumppanitoimittajienkaan pienimennekkisiä tuotteita ei ole kannattavaa ottaa varastomalliin, vaan kumppanitoimittajankin tuotevalikoimaa voidaan pitää suurena myös terminaalmallin avulla. Logistisen mallin valinnassa kumppanuus huomioidaan siten, että kumppanitoimittajan tuotteelle tavoitellaan varastomallia, mikäli se tuoteominaisuuksien puolesta on mahdollinen ja mikäli varastoinnin kustannukset eivät nouse kohtuuttoman suuriksi verrattuna terminaalmalliin. Kun logistista mallia määritetään ja valitaan muun kuin kumppanitoimittajan tuotteelle, olisi hyvä tarkistaa, onko varastotuotteiden valikoimassa jo vastaava tuote kumppanitoimittajalta. Jos painopiste varastosta nopeasti asiakkaille toimitettavien tuotteiden valikoimassa halutaan pitää kumppanitoimittajien tuotteissa, voidaan muiden tavarantoimittajien tuotteita ohjata terminaalmalleihin, jos ei se kustannusten ja muiden tekijöiden osalta ole poissuljettua.

Tässä työssä on keskitytty siihen, miten kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevalle tuotteelle valitaan tuotteen ominaisuuksiin ja tavarantoimittajan kyvykkyyksiin soveltuvin logistinen malli. Sen lisäksi, että tuotteita kulkee kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta, kulkee joidenkin tavarantoimittajien tuotteita myös suoratoimituksina asiakkaille ja tukkuliikkeille. Jatkokehityksenä tässä työssä syntyneelle tuotteen logistisen mallin valintaohjeelle on myös suoratoimitusmallin kustannusten ja tehokkuuden arviointi yhtenä osana logistisen mallin valintaa. Kohdeyrityksellä on kuitenkin tavoitteena saada mahdollisimman moni tuote kulkemaan oman logistiikkakeskuksensa kautta, minkä takia tässä työssä on keskitytty pohtimaan sitä, valitaanko kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen kautta kulkevalle tuotteelle varasto- vai terminaalmalli ja suoratoimitusmallin analysointi on rajattu pääosin työn ulkopuolelle.

Tässä työssä on kuvattu kohdeyritykselle laadittu ohje, miten tuotteelle voidaan valita logistinen malli. Kohdeyritys pyrkii pitämään varastotuotteina ne tuotteet, jotka asiakkaiden on tärkeä saada lyhyellä tilaus-toimitusrytmillä. Kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen varastossa on kuitenkin rajattu määrä lavapaikkoja, minkä takia

kohdeyrityksen varastotuotteiden määrää ei voi loputtomiin kasvattaa. Tämän takia etenkin pienimenekkisille tuotteille suositellaan valittavan terminaalmalli, jos se tuotteen ominaisuudet, tavarantoimittajan kyvykkyys ja terminaalmallista aiheutuvat kustannukset huomioiden on kannattavaa. Näin terminaalmallin avulla voidaan mahdollisesti kasvattaa kohdeyrityksen tuotevalikoimaa reilusti, kun tuotevalikoimaan lisättävälle terminaalityöskentelylle ei tarvitse varata omaa lavapaikkaa kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen varastosta.

Li et al. (2008) toteavat, että terminaalmalliin valittavia tuotteita ja tuotteiden lukumäärää määriteltäessä on huomioitava myös terminaalityöskentelylle käytössä oleva tila. Tässä työssä ja tuotteen logistisen mallin valintaohjeessa ei kuitenkaan ole huomioitu kohdeyrityksen terminaalin läpäisykykyä eikä terminaalityöskentelylle varatun tilan riittävyyttä, eikä myöskään vielä ole tiedossa, kuinka suuri tuotetai tilausrivimäärä pystytään yhden päivän aikana käsittelemään kohdeyrityksen logistiikkakeskuksen terminaalissa. Kohdeyrityksen terminaalin kautta kulkee kuitenkin päivittäin suuri määrä tuotetuotteita, joita ei lyhyen säilyvyysajan takia voi ottaa varastotuotteiksi ja näiden tuotteiden keräily lähteviin toimituksiin on ensisijaisen tärkeää. Tämä huomioiden olisikin syytä kohdeyrityksessä analysoida ja arvioida myös sitä, mikä on terminaalin todellinen läpäisykyky.

Mielenkiintoisena jatkotutkimuskohteena olisi myös selvittää, miten tuotteiden ominaisuudet vaikuttavat tuotteiden käsittelyaikaan ja -kustannuksiin sekä varastotettua terminaalmalleissa. Helposti käsiteltävien nonfood-tuotteiden, esim. talouspaperin, käsittelyssä ei tarvitse pelätä tuotteen rikkoutumista, kun taas lasipulloissa kulkevia juomia ei voi käsitellä huolimattomasti suuren rikkoutumisriskin takia.

## 5 YHTEENVETO

Tämän työn keskeisenä tavoitteena oli löytää vastaus kysymykseen, miten tukku-kaupan alalla toimivan kohdeyrityksen tuotevalikoiman tuotteelle valitaan logistinen malli kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen. Jotta tuotteelle voidaan valita sopivin logistinen malli, on selvitettävä, soveltuuko tuote ominaisuuksiensa puolesta kohdeyrityksessä valittavana oleviin logistisiin malleihin. Lähdeaineiston ja kohdeyrityksessä havainnoinnin perusteella kohdeyritykselle suositellaan, että lyhyen säilyvyyden tuoretuotteita ei oteta varastomalliin.

Kohdeyritykselle rakennettu tuotteen logistisen mallin valintaohje on syntynyt soveltamalla lähdeaineistosta löytynyttä teoriatietoa kohdeyrityksen määrittäisiin ja logistisiin malleihin sopivaksi. Tämän työn lopputuloksena syntyneessä tuotteen logistisen mallin valintaohjeessa lähdetään liikkeelle niistä tekijöistä, jotka ohjaavat tuotteen vain yhteen logistiseen malliin. Mikäli valintapolkua seuraten edetään siihen pisteeseen, että tuotteelle voidaan valita sekä varasto- että terminaalimalli, lasketaan tuotteen kysyntä ja kustannukset ja näiden valossa voidaan tehdä valinta tuotteen logistisesta mallista. Työn lopputuloksena syntynyttä lopullista ehdotusta tuotteen logistisen mallin valintaohjeeksi on edeltänyt useita iterointivaiheita, jotta logistisen mallin valinta etenisi valintaa tekevän henkilön näkökulmasta aukottomasti ja loogisesti. Valintaohje on pyritty rakentamaan siten, että valintaa tekevän henkilön ei tarvitse toistaa samaa vaihetta useaan kertaan. Koska työn lopputuloksena syntynyttä valintaohjetta ei ole vielä jalkautettu kohdeyrityksen käyttöön, ei ohjeen soveltavuudesta käytäntöön ole vielä kokemusta. Ohjeen eri vaiheita on kuitenkin sparrailtu kohdeyrityksen työntekijöiden kanssa ja huomioitu tuotteen logistista valintaa tekevien henkilöiden näkökulmia ja kokemuksia käytännön esimerkeistä.

Jatkokehityksenä tässä työssä syntyneelle tuotteen logistisen mallin valintaohjeelle olisi rakentaa laskentapohja, jonka avulla tuotteen logistisen mallin tehokkuutta ja kustannuksia voisi analysoida.

## LÄHTEET

Apte, U. M., & Viswanathan, S. (2000). Effective cross docking for improving distribution efficiencies. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 3(3), 291–302.

Benrqa, Y., Estampe, D., Vallespir, B., Zied Babai, M. (2014) Impact of product characteristics on distribution strategy selection. *Supply Chain Forum 2014*, Vol. 15 (3), pp. 38-50

Chopra S., Meindl, P. (2004). *Supply Chain Management*. 2. painos.

Christopher, M. (2011). *Logistics and supply chain management*. England, Pearson Education Limited. 276 s.

eSupplyChain. (2008) *Cross docking: Just-In-Time for Distribution*. [verkkodokumentti]. [Viitattu 26.9.2017]. Saatavilla:  
[http://www.esupplychain.eu/en/info/viewart/493,Cross\\_docking\\_Just\\_In\\_Time\\_for\\_Distribution](http://www.esupplychain.eu/en/info/viewart/493,Cross_docking_Just_In_Time_for_Distribution)

Finne, S. & Kokkonen, T. (2005) *Asiakaslähtöinen kaupan arvoketju. Kilpailukykyä ECR-yhteistyöllä*. Juva, WSOY.

Grant, D. (2012) *Logistics management*. England, Pearson Education Limited.

GS1 (2011). *GS1 merkintäohjeet toimitusketjussa*.

GS1 (2018) *Golli*. [verkkodokumentti]. [Viitattu 23.9.2018]. Saatavilla:  
<https://www.gs1.fi/palvelumme/golli>

Gue, K. (2007). Warehouses without inventory. *International Commerce Review*, 7(2), 124–132.

Karhunen, J., Pouri, R., Santala, J. (2004) Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Suomen Logistiikkayhdistys r.y.

Karrus, K. E.. (2001) Logistiikka. 3. uudistettu painos. Juva, WSOY.

Krajewski, J., Malhotra, M., Ritzman, B. (2016) Operations management, Processes and supply chains. 11. painos. England, Pearson Education Limited.

Li, Z., Low, M. Y. H., Lim, Y. G., & Ma, B. (2008). Optimal decision-making on product ranking for crossdocking/warehousing operations. IEEE International Conference on Industrial Informatics, pp. 871–876.

Richards, G. & Grinsted S. (2016) The logistics and supply chain tool kit. 2. p. London, Kogan Page.

Richardson, H. (1999) Cross docking: Information flow saves space. Transportation & Distribution Nov 1999, Vol. 40(11), pp.51-54

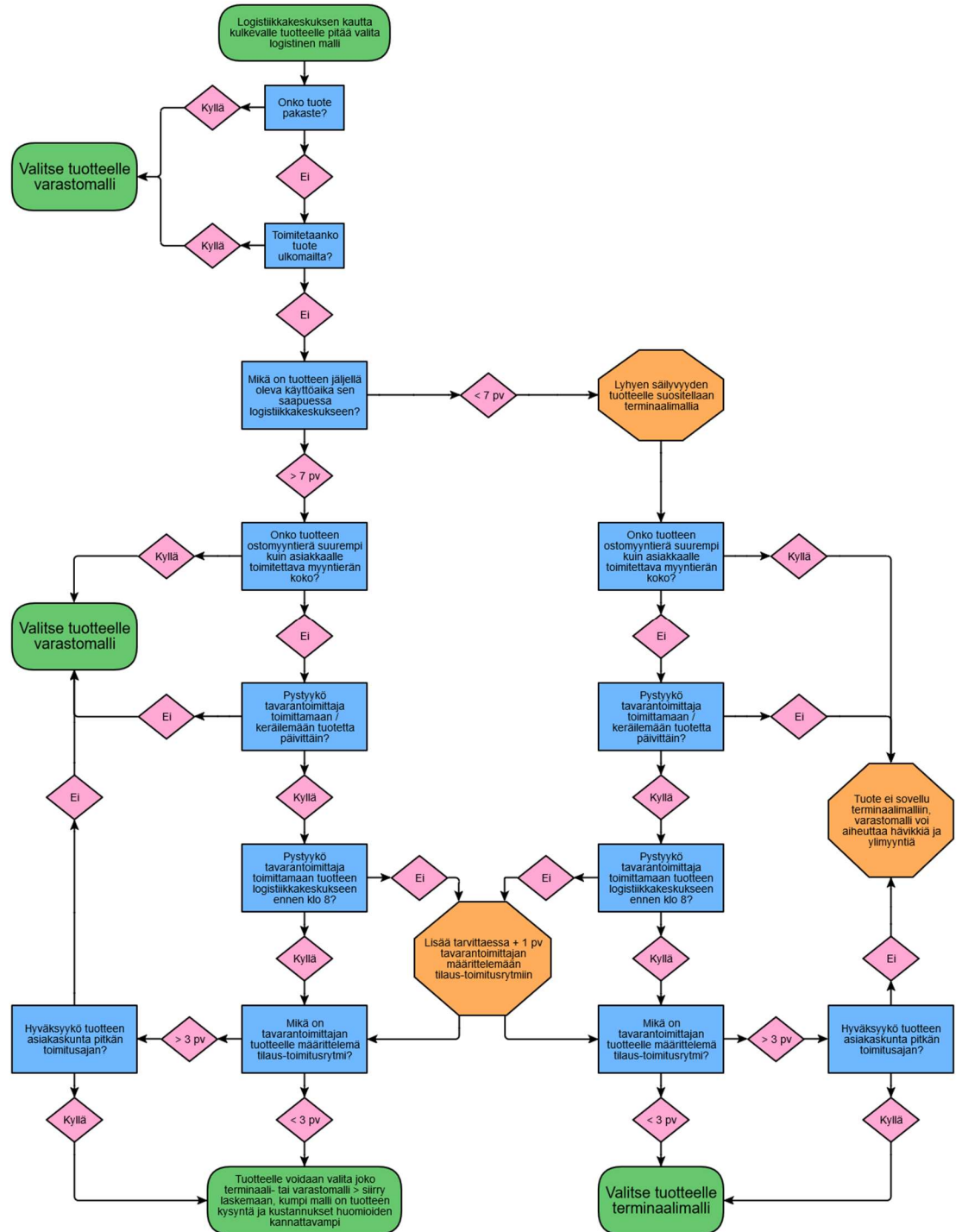
Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2017) The handbook of logistics and distribution management. 6. painos. London, Kogan Page. 872 s.

Schaffer, B. (2000) Implementing a successful crossdocking operation. Plant Engineering Mar 2000, Vol. 54(3), pp. 128-134

Småros, J., Angerer, A., Fernie, J., Toktay, L. B. & Zotteri, G. (2004) Logistics processes of European grocery retailers. Working paper, Helsinki University of Technology, Helsinki, Finland. <http://knowledge.insead.edu/abstract.cfm?ct=14061>.

# LIITTEET

Liite 1. Valintaohje tuotteen logistisen mallin määrittelemiseksi



## Liite 2. Tarkennukset tuotteen logistisen mallin valintaohjeeseen.

Valintaohjeen kohta	Tarkennus
Onko tuote pakaste?	Pakastetuotteille ei ole logistiikkakeskuksessa terminaalia, minkä takia pakasteille on aina valittava varastomalli, jos tavarantoimittajan kanssa ei haluta sopia suoratoimituksista asiakkaille tai tukkuliikkeisiin
Toimitetaanko tuote ulkomailta?	Ulkomailta toimitettavan tuotteen toimitusaika on usein pitkä ja riski myöhästyä terminaalikeräilystä on suurempi, minkä takia ulkomailta toimitettaville/noudettaville tuotteille suositellaan valittavaksi varastomalli.
Mikä on tuotteen jäljellä oleva käyttöaika sen saapuessa logistiikkakeskukseen?	Lyhyen säilyvyyden tuotteille (jäljellä oleva käyttöaika < 7 päivää) ei suositella varastomallia, jotta tuotteen toimitusvarmuus pysyy korkeana ja hävikki logistiikkakeskuksessa matalana ➤ Selvitettävä kuitenkin tavarantoimittajan kyvykkyys terminaalimallin toimituksiin ➤ Tuotteet, joiden jäljellä oleva käyttöaika on todella lyhyt (1-3 päivää), eivät sovellu varastotuotteiksi
Onko tuotteen ostomyyntierä suurempi kuin asiakkaalle toimitettava myyntierän koko?	Jos tavarantoimittaja on määritellyt tuotteelle minimitilausrajan tai ostomyyntierän, joka on suurempi kuin asiakkaille toimitettavan myyntierän koko, ei tuotteelle voida valita terminaalimallia. ➤ Tarvittaessa tavarantoimittajan kanssa on neuvoteltava ostomyyntierän pienentämisestä ja huomiotava tämän vaikutus tuotteen kustannuksiin.
Pystyykö tavarantoimittaja toimittamaan / keräilemään tuotetta päivittäin?	Terminaalimallin tuotteita tilataan tavarantoimittajalta vasta, kun asiakas tilaa tuotetta kohdeyritykseltä. ➤ Terminaalimallin tilauksia voi muodostua joka päivä ja tilaus voi sisältää hyvinkin pienen määrän tuotetta / tuotteita.
Pystyykö tavarantoimittaja toimittamaan tuotteen logistiikkakeskukseen ennen klo 8?	Ehtiäkseen mukaan keräilyyn terminaalituotteen on oltava toimitettuna kohdeyrityksen logistiikkakeskukseen ennen klo 8 keräilypäivän aamuna. Jos tuote myöhästyy keräilystä, jää asiakas kokonaan ilman tuotetta. ➤ Tavarantoimittajan kanssa voidaan sopia myös tuotteen toimituksesta keräilypäivää edeltävänä iltana
Mikä on tavarantoimittajan tuotteelle määrittelemä tilaus-toimitusrytmi?	Tavarantoimittajan määrittelemällä tilaus-toimitusrytmillä on merkittävä vaikutus siihen, toteutuuko asiakkaalle annettu palvelulupaus nopeasta toimitusajasta
Hyväksyykö tuotteen asiakaskunta pitkän toimitusajan?	Selvitä tuotteen asiakaskunta ja tuotteen rooli asiakaskunnassa. ➤ Onko tuote asiakkaille niin tärkeä, että sen on oltava asiakkaalla alle kolmen päivän kuluessa asiakkaan tilauksesta?