



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

# **LOGISTISTEN KETJUJEN HALLINTA**

Jari Rankinen

KONETEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMA

Kandidaatintyö 2020



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

# **LOGISTISTEN KETJUJEN HALLINTA**

Jari Rankinen

Ohjaaja(t): H. P.

KONETEKNIIKAN TUTKINTO-OHJELMA

Kandidaatintyö 2020

# TIIVISTELMÄ

Logististen ketjujen hallinta

Jari Rankinen

Oulun yliopisto, Konetekniikan tutkinto-ohjelma

Kandidaatintyö 2020, 26 s.

Työn ohjaaja(t) yliopistolla: Heikki Pirkola

Tämä kandidaatintyö on kirjallisuuskatsaus logististen ketjujen hallintaan. Tämän työn tavoitteena on perehtyä logistiikkaan ja siihen kuuluvien osa-alueiden vaikutuksiin ja näkyvyyteen yritysten toiminnassa. Tarkoituksena on ymmärtää logistiikan ja siihen kuuluvien logististen toimintojen vuorovaikutukset, jotka yhdessä muodostavat logististen ketjujen kokonaisuuden. Lisäksi logistiikkaa tarkastellaan myös kestävyden ja vastuullisuuden näkökulmasta.

Logistiikan ymmärtämiseksi on ymmärrettävä liiketoimintaympäristö kokonaisuutena. Yhtä osa-aluetta tarkasteltaessa on myös pohdittava asian vaikutusta kokonaisuuteen. Logistiikka ja sen hallinta muodostavat laajan kokonaisuuden. Organisaatiossa logistiikkastrategian suunnittelu on monimutkainen prosessi, ja logistiikkaprosessien tehokas hallinta vaatii keskeisten logistiikkatoimintojen ja niiden välisten vuorovaikutusten ymmärtämistä. Yrityksissä merkittävä osa liiketoimintakustannuksista muodostuu logistiikkakustannuksista. Yrityksen toimiala, koko ja tuotantomuodot vaikuttavat logistiikkakustannusten osuuteen yrityksen liikevaihdosta.

Kestävä logistiikka ottaa huomioon toiminnan taloudelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Kansalaisten ja hallitusten kasvava ympäristöhuoli ja kestävyden käsitteen laaja käyttöönotto ovat painostaneet julkisen ja yksityisen toiminnan ottamaan huomioon tällaiseen toimintaan liittyvät vaikutukset. Erityisesti tavaraliikenne, logistiikan konkreettisin osa-alue, on saanut paljon huomiota kestävyyskeskusteluissa sen ulkoisten ja laajalle levinneiden vaikutusten takia.

*Asiasanat: logistiikka, jakelukanava, varastointi*

## ABSTRACT

Management of logistic chains

Jari Rankinen

University of Oulu, Degree Programme of Mechanical Engineering

Bachelor's thesis 2020, 26 pp.

Supervisor(s) at the university: Heikki Pirkola

This bachelor's thesis is a literary review on management of logistics chains. The purpose of this work is to study logistics and the impact and visibility of its components in the operations of companies. The aim is to understand the interactions between logistics and its related logistic functions, which together form the entirety of logistic chains. In addition, logistics is also viewed from the perspective of sustainability and responsibility.

To understand logistics, the business environment needs to be understood as a whole. When viewing a specific area, the impact of the matter on the whole must also be considered. Logistics and its management form a broad entity. In an organization, logistics strategy planning is a complex process, and effective management of logistics processes requires an understanding of key logistics functions and the interactions between them. A significant part of business costs consists of logistics costs in companies. The company's industry, size and forms of production affect the share of logistics costs in the company's turnover.

Sustainable logistics considers the economic and social impact of operations. The growing environmental concerns of citizens and governments, and the widespread adoption of the concept of sustainability have put pressure on public and private sectors to take into account the implications of such operations. Freight transport in particular, the most concrete aspect of logistics, has received a lot of attention in discussions about sustainability due to its external and widespread effects.

*Keywords: logistiikka, jakelukanava, varastointi*

## ALKUSANAT

Työn tarkoitus on perehtyä logistiikkaan, logistisiin toimintoihin ja ymmärtää niiden vuorovaikutusten muodostama kokonaisuus. Tavoitteena on lisätä tietämystä logististen ketjujen toiminnasta ja niiden vaikutuksesta yritysten strategiaan ja toimintaan. Työ on tehty vuoden 2020 ensimmäisen neljänneksen aikana. Suuret kiitokset työn ohjaajalle Heikki Pirkolalle ja tarkastajalle.

Oulu, 19.03.2020

*Jari Rankinen*

Työn tekijä

# SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1 Logistiikka .....	6
1.1 Johdanto .....	6
1.2 Logistiikan määrittelemine...	6
2 Logistiikka organisaation strategiassa.....	7
2.1 Kokonaiskustannuskonsepti.....	8
2.2 Fyysisen jakelun kanavat .....	9
3 Keskeiset logistiikkatoiminnot.....	11
3.1 Asiakaspalvelu ja -tuki.....	11
3.2 Kysynnän ennustaminen ja suunnittelu.....	11
3.3 Osto ja hankinta.....	12
3.4 Varastonhallinta .....	12
3.5 Logistiikkaviestintä ja tilausten käsittely .....	15
3.6 Materiaalinkäsittely ja pakkaaminen.....	16
3.7 Kuljetus .....	17
3.8 Kiinteistöalueiden valinta ja tuotteiden varastointi.....	19
3.9 Paluulogistiikka.....	19
4 Logistiikan talous .....	20
4.1 Kannattavuus.....	20
4.2 Tuottavuus.....	21
4.3 Mittarit.....	21
5 Kestävä logistiikka.....	23
5.1 Toimenpiteitä kestäväen logistiikan edistämiseksi .....	24
5.1.1 Tietoisuuden lisääminen .....	24
5.1.2 Matkakilometrien välttäminen.....	24

LÄHDELUETTELO

# 1 LOGISTIikka

## 1.1 Johdanto

Tämän kandidaatintyön aihe on logististen ketjujen hallinta. Tässä työssä perehdytään mm. logistiikan merkitykseen yrityksen strategiassa, erilaisiin logistiisiin toimintoihin ja kestävään logistiikkaan. Tavoitteena on lisätä tietämystä logistiikasta ja siihen kuuluvien osa-alueiden vaikutuksista ja näkyvyydestä yritysten toiminnassa.

## 1.2 Logistiikan määritteleminen

Logistiikka on materiaalivirtojen ohjaamista raaka-aineiden alkulähteiltä tuotantoon sekä tuotteiden ja palvelujen ostamista, varastoimista ja kuljettamista siten, että tuote on käytettävissä oikeassa paikassa oikeaan aikaan, minimoiden kustannukset ja muut haitat, kuten negatiiviset ympäristövaikutukset tai turvallisuusriskit. (Logistiikan maailma, 2020)

Varsinaisen materiaalivirtojen eli kuljetusten ja varastoinnin lisäksi logistiikka sisältää tieto- ja rahavirtojen kulkuun liittyvän suunnittelun sekä yhteiskunnallisten ja ympäristövaikutusten tarkastelun. (Logistiikan maailma, 2020)

Logistiikan tavoitteena on raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja valmiiden tuotteiden toimitus sovittuun aikaan ja paikkaan siten, että laadulliset ja määrälliset ehdot täyttyvät (Logistiikan maailma, 2020).

Logistiikan ymmärtämiseksi on ymmärrettävä liiketoimintaympäristö kokonaisuutena. Jos tarkastellaan yhtä osa-aluetta, on myös pohdittava asian vaikutusta kokonaisuuteen. Esimerkiksi hankintatoimen ratkaisut vaikuttavat muun muassa vaihto-omaisuuteen, tuotantoon ja jakeluun. Logistiikkaa on tarkasteltava kokonaisprosessina, jolla pyritään kehittämään koko tilaus-toimitusketjun kilpailukykyä. (Logistiikan maailma, 2020) Logistiikkaa itsessään voidaan myös ajatella järjestelmänä, joka on toisiinsa liittyvien toimintojen muodostama verkosto, jonka tarkoituksena on hallita materiaalin ja henkilöstön järjestelmällistä virtausta, tuottaen lisäarvoa tuovia toimintoja logistiikkakanavalla. (Ellram et al. 2005, s. 6)

## 2 LOGISTIikka ORGANISAATION STRATEGIASSA

Logistiikkastrategia auttaa merkittävästi toimitusketjun hallintaa. Logistiikkastrategian avulla toimintaa suunnitellaan ja linjataan usean vuoden aikajänteellä. Sillä tavoitellaan mahdollisimman hyvää kannattavuutta ja kustannustehokkuutta. Turhista vaiheista ja toiminnoista luovutaan ajan ja rahan säästämiseksi. Logistiikkastrategia sisältää järjestelmien ja prosessien suunnittelua, toteutusta sekä toiminnan valvontaa ja ohjausta. Logistiikkastrategian kahtena päämääränä ovat yleensä kustannusten alentaminen ja palvelun parantaminen. (Logistiikan maailma, 2020)

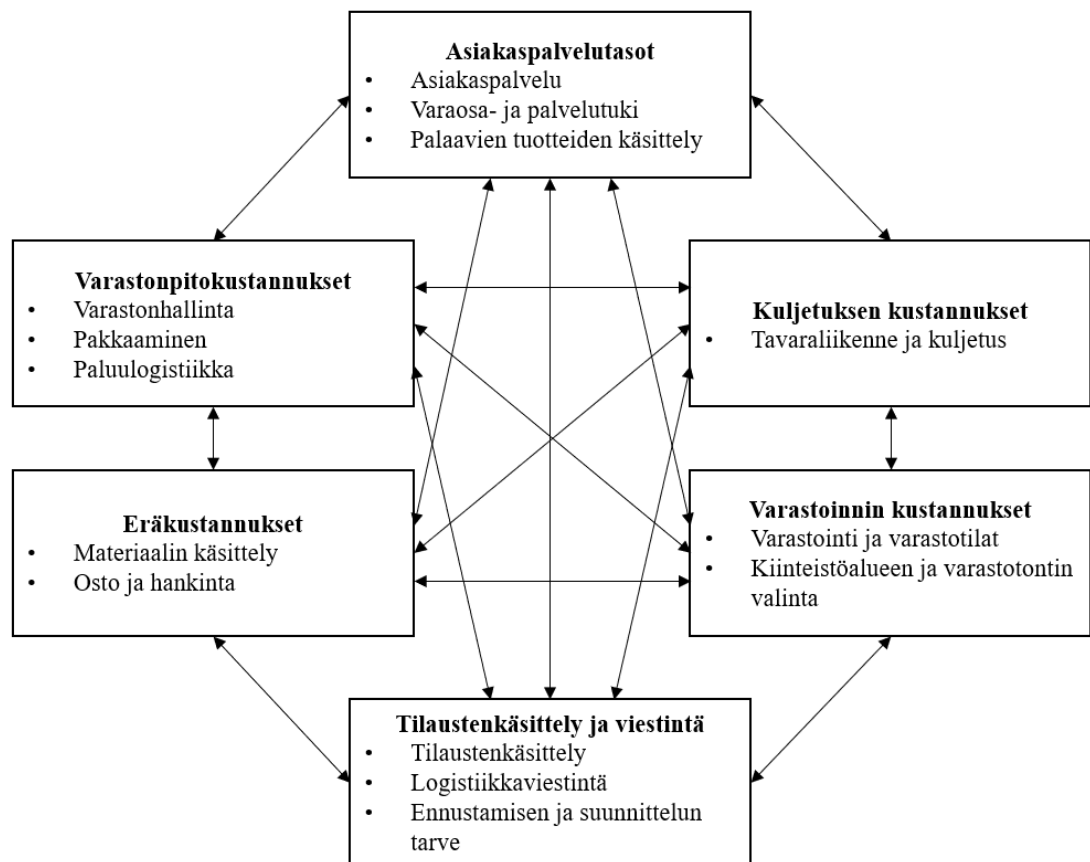
Kustannusten alentamisstrategiassa keskitytään yleensä varastointi- sekä kuljetuskustannusten minimointiin. Sitoutunutta pääomaa saadaan pienennettyä esimerkiksi kuljettamalla tuotteet asiakkaille suoraan varastoinnin vähentämiseksi, käyttämällä yhteisvarastoja omien varastojen sijaan tai käyttämällä kolmatta osapuolta logistiikkapalvelujen tarjoajana. Näissä tapauksissa muuttuvien kustannusten määrä saattaa nousta, mutta sijoitetun pääoman tuottoa saadaan kasvatettua. (Logistiikan maailma, 2020)

Palvelun parantamisstrategia perustuu periaatteeseen, että tuotot ovat riippuvaisia logistisen palvelun tasosta. Palvelusuuntautuvalla strategialla tavoitellaan huomattavaa kilpailuetua tarjoamalla asiakkaalle riittävän hyvää palvelutasoa. Kun logistiikan asiakaspalvelutasoa nostetaan tällaisella strategialla, kustannukset lisääntyvät nopeasti. Lisääntyneet tuotot voivat kuitenkin korvata tai jopa ylittää syntyneet lisäkustannukset. On kuitenkin syytä varmistaa, että asiakkaat ovat valmiita maksamaan lisäarvopalveluista, ennen kuin niitä ryhdytään toteuttamaan. (Logistiikan maailma, 2020)

Logistiikkastrategian suunnittelu on monimutkainen prosessi, joka vaatii ymmärrystä eri osien ja toimintojen vuorovaikutuksista kompromissien ja organisaation kokonaiskustannusten kannalta. Yritysstrategian ymmärtäminen on ehdottoman tärkeää toimivan logistiikkastrategian muotoilemisen kannalta. (Ellram et al. 2005, s. 387)

## 2.1 Kokonaiskustannuskonsepti

Kokonaiskustannuskonsepti on avain logistiikkaprosessien tehokkaaseen hallintaan. Organisaation tavoitteena tulisi olla vähentää logistiikkatoimintojen kokonaiskustannuksia sen sijaan, että keskityttäisiin jokaiseen toimintoon erikseen. Yhden alueen, kuten kuljetuskustannusten, vähentäminen voi kasvattaa varastokustannuksia, koska varastoja tarvitaan enemmän pidempien kuljetusaikojen kattamiseksi tai kuljetusaikojen suuremman epävarmuuden tasapainottamiseksi.



Kuva 1. Logistiset toiminnot ja niiden väliset vuorovaikutukset. (Ellram et al. 2005, s. 11)

Yrityksen johdon tulisi olla kiinnostunut päätöksenteon vaikutuksista kaikkiin kuvassa 1 esitettyihin kustannuksiin. Nämä kuusi tärkeintä kustannusluokkaa kattavat keskeiset logistiikkatoiminnot. (Ellram et al. 2005, s. 11) Kuvasta ilmenee myös se, kuinka kaikki logistiset toiminnot ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa.

## 2.2 Fyysisen jakelun kanavat

Kaikissa teollistuneissa tai ei-teollistuneissa yhteiskunnissa tavarat on fyysisesti siirrettävä tuotantopaikkojen ja kulutuspaikkojen välillä. Tavaroiden vaihtokaupasta on tullut taloudellisen toiminnan kulmakivi. Vaihtokauppa tapahtuu, kun käytettävissä olevien tavaroiden määrän, tyyppin tai ajoituksen tarve ja saatavuus eivät kohtaa. Jos yksilöillä tai organisaatioilla on ylimääräisiä tavaroita, joita joku muu tarvitsee, vaihtokaupalle on perusta. Jakelukanavat alkavat kehittymään, kun tuottajien ja kuluttajien välillä tapahtuu paljon vaihtokauppaa. Yritysten ketjua, joka tuo tuotteita tai palveluita markkinoille, kutsutaan toimitusketjuksi, kysyntäketjuksi tai arvoketjuksi. (Ellram et al. 2005, s. 12)

Jakelukanava voidaan määritellä keinoksi, jolla tuotteet siirretään loppukuluttajalle. Jakelukanavan toiminnot ovat laaja-alaiset; niihin sisältyy osto, myynti, kuljetus, varastointi, luokittelu, rahoitus, markkinariskin kestäminen ja markkinointitietojen tarjoaminen. Jokainen organisaation yksikkö, laitos tai virasto, joka suorittaa yhden tai useamman markkinointitoiminnon, kuuluu jakelukanavaan. (Ellram et al. 2005, s. 12)

Jakelukanavan rakenne määräytyy kanavatoimintojen avulla, joita tietyt organisaatiot suorittavat. Jotkut kanavan jäsenet suorittavat yksittäisiä toimintoja – operaattorit lähettävät tuotteita postitse ja julkiset varastoiijat varastoivat niitä. Toiset, kuten kolmansien osapuolien logistiikkapalveluntarjoajat ja tukkumyyjät, suorittavat useita toimintoja. Kanavarakenne vaikuttaa toimintojen suorittamisen hallintaan, toimituksen ja viestinnän nopeuteen ja toimintojen kustannuksiin. (Ellram et al. 2005, s. 12) Johdon ennakkoinnin puute koskien päätöksiä jakelukeskuksista ja -toiminnoista voi menettää yritykseltä tarvittavan joustavuuden rakennemuutoksiin ja lukita sen siten heikentyvään tuloskehitykseen (Gepfert 1984, s. 127).

Jakelukanavan tarkempi rakenne riippuu suuresti määrin tuotteen luonteesta ja yrityksen kohdemarkkinoista. Ei ole olemassa parasta jakeluverkkorakennetta, joka sopisi kaikkiin samanlaisia tuotteita tuottaville yrityksille. Yrityksen johdon on määritettävä jakelukanavarakenne yritys- ja markkinointitavoitteiden, toimintafilosofian, vahvuuksien ja heikkouksien sekä tuotantolaitosten ja varastotilojen infrastruktuurin puitteissa. Mikäli yritys on suuntautunut usealle eri markkinasegmentille, johto voi joutua kehittämään useita kanavia palvella näitä markkinoita tehokkaasti. Esimerkiksi BMW Group myy

BMW-, Mini- ja Rolls-Royce autoteollisuustuotteitaan jälleenmyyjien kautta BMW-nimellä, käyttää moottoripyöräkauppiaita BMW-moottoripyöriensä tuotemerkille ja myy BMW-merkkisiä elämäntapatuotteita, kuten vaatteita, polkupyöriä ja lasten leluja verkkosivuillaan. (Ellram et al. 2005, s. 12)

### **3 KESKEISET LOGISTIIKKATOIMINNOT**

Keskeiset logistiikkatoiminnot käsittävät tärkeimmät logistiikkatoiminnot, jotka tarvitaan tuotteen virtauksen johtamiseksi lähtöpisteestä kulutukseen. Vaikka kaikki organisaatiot eivät välttämättä tunnista näitä toimintoja osaksi logistiikan toimintaa, kukin niistä vaikuttaa logistiikkaprosessiin. (Ellram et al. 2005, s. 17)

#### **3.1 Asiakaspalvelu ja -tuki**

Asiakaspalvelu integroi ja hallitsee kaikkia asiakasrajapinnan elementtejä ennalta määrätyn optimaalisen kustannus- ja palveluvalikoiman puitteissa. Asiakaspalvelu on logistiikkajärjestelmän tuotos. Hyvä asiakaspalvelu tukee asiakastyytyvää, joka on koko markkinointiprosessin tulos. (Ellram et al. 2005, s. 17)

Riittävä palvelutaso riippuu asiakkaasta ja organisaatiosta. Koska kukin yritys tietää palvelutasonsa tarpeen kohdallaan, ei sen tarvitse olla kaikille asiakkaille samantasoista. Esimerkiksi osa asiakkaista saattaa hyväksyä 20 kappaleen minimierän toimituksissaan, kun taas osa asiakkaista on valmis maksamaan pientoimituserälisää, jolla he saavat vain yhden tuotteen myymäläänsä. Asiakkaan tarpeisiin on mahdollista vastata myös esimerkiksi varmistamalla tuotteiden käsiteltävyys pakkaamalla ne myymäläkäsittelyä varten. Yritykset antavat myös toimitusaikaa ja toimitusvarmuutta koskevia palvelulupauksia, joihin asiakastarpeet usein liittyvät. (Ritvanen et al. 2011, s. 27)

#### **3.2 Kysynnän ennustaminen ja suunnittelu**

Kysyntäennusteita on olemassa monen erityyppisiä. Markkinointi yrittää ennustaa kysynnän tasoa mm. kampanjoiden, kilpailun ja hinnoittelun perusteella. Tuotanto ennustaa tuotantotarpeita markkinoinnin myyntikysyntäennusteiden ja nykyisten varastotasojen avulla. Logistiikan rooli ennustamisessa tulee esiin, kun suunnitellaan, kuinka paljon tilataan tavarantoimittajilta, ja kuinka paljon lopputuotteita on kuljetettava tai pidettävä hallussa kullakin organisaation palvelemalla markkina-alueella. Ennustaminen voi olla monimutkaista, kun se sisältää monia vuorovaikutuksia toimintojen ja ennustemuuttujien välillä. (Ellram et al. 2005, s. 17)

Kysyntää joudutaan ennustamaan, koska tietoa muiden osapuolten ennusteista, tulevista toimituksista tai varastotasoista ei ole. Joskus taas väärä tieto johtuu viiveistä tiedonsiirrossa, ja viiveiden vuoksi kysyntää halutaan ennakoida, mikä johtaa virheellisiin ennusteisiin. Reaaliaikaista kysyntätietoa käyttämällä ennustetarkkuutta voidaan parantaa huomattavasti.

### **3.3 Osto ja hankinta**

Kun tavaroiden ja palvelujen ulkoistaminen lisääntyvät, materiaalien ja palvelujen oston ja hankinnan merkitys ulkopuolisilta organisaatioilta yrityksen toiminnan tukemiseksi kasvaa. Teollisuudesta suuri osa käyttää 40–60 prosenttia tuloistaan organisaationsa ulkopuolelta tuleviin materiaaleihin ja palveluihin. Organisaatioiden muodostaessa pidemmän aikavälin suhteita avaintoimittajiin, oston ja hankinnan merkitys organisaatiossa kasvavat entisestään. (Ellram et al. 2005, s. 17)

Koska hankittujen tuotteiden ja palvelujen osuus liikevaihdosta on suuri, voi vain muutaman prosentin säästö hankintakustannuksissa parantaa merkittävästi kannattavuutta. Vastaavaan tulokseen pääsy ilman hankintakustannusten pienentymistä vaatisi huomattavan kasvun myynnissä. Hankintojen suuri taloudellinen merkitys on korostanut hankintatoimen roolia ja asemaa viime vuosina useissa yrityksissä, ja sen kehittämisen tarve on tiedostettu. (Ritvanen et al. 2011, s. 35)

### **3.4 Varastonhallinta**

Varastonhallinta on kompromissi korkean asiakaspalvelutason saavuttamisen varaston koon avulla, ja varaston pitämisen kustannuksien kanssa. Varaston pitämisen kustannukset pitävät sisällään mm. varastointikustannukset, vaihto-omaisuuteen sitoutuneen pääoman sekä sen vanhenemisen, ja nämä kustannukset voivat vaihdella 14–50 prosentin välillä koko varaston arvosta per vuosi. Koska huipputeknologian tuotteiden, autojen ja monien kausituotteiden nopea vanheneminen on kallista, monet organisaatiot kiinnittävätkin paljon huomiota varastonhallintaan. (Ellram et al. 2005, s. 17)

Kaikissa vaiheissa toimitusketjua varastoja tulisi yrittää pitää mahdollisimman vähän, koska varastoihin sitoutunutta pääomaa olisi tuottavampaa vapauttaa muuhun tarpeeseen. Toimitusaikoja optimoimalla on mahdollista pienentää varastoja tai jopa luopua niistä,

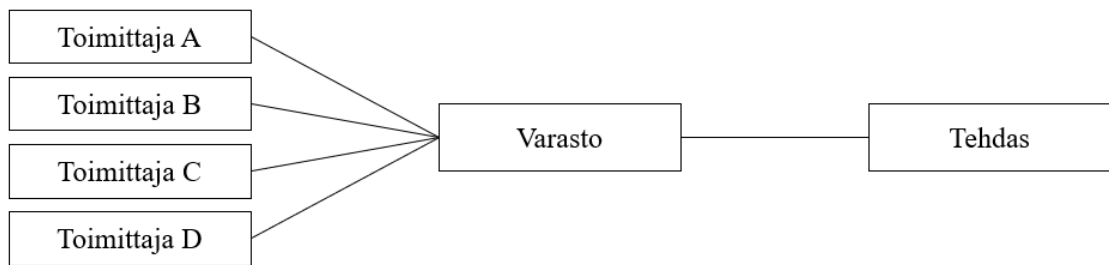
mikäli raaka-aineet tai tuotteet voidaan toimittaa toimittajalta suoraan tuotantoon tai valmistajalta suoraan asiakkaalle ilman varastointia. (Ritvanen et al. 2011, s. 79)

Varastoja usein kuitenkin tarvitaan, ja on olemassa perusteltuja syitä pitää varastoja. Ellram et al. (2005, s. 230) ja Ritvanen et al. (2011, s. 79) listaavat seuraavia asioita varastoinnin syiksi:

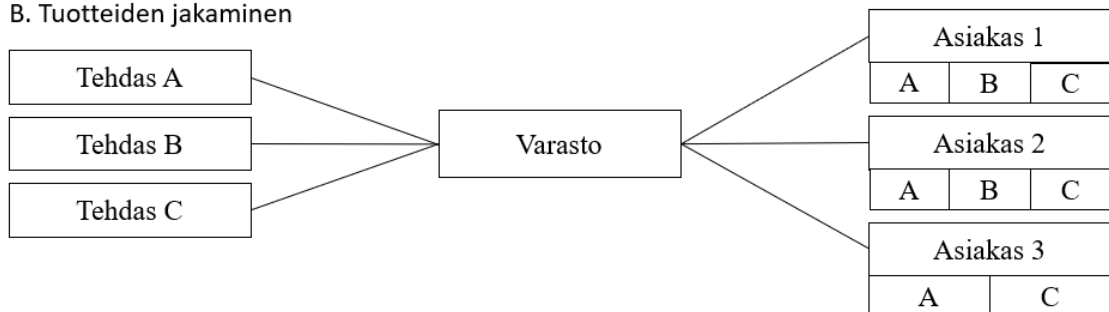
- Kuljetusten ja tuotannon taloudellisuuden parantaminen
- Suurieräisten tuotteiden tai materiaalien ostoalennukset
- Asiakaspalvelutason turvaaminen
- Laaja tuotevalikoima ja asiakaskunta
- Toimittajan epäluotettavuus
- Raaka-aineiden saatavuus
  - Hintojen nousun ennakointi, raaka-aineen kausittainen saatavuus tai sen saatavuuden loppuminen
- Muuttuvat markkinaolosuhteet
  - Kysynnän vaihtelut, kilpailu, kausittaisuus

Varastointia voidaan käyttää siis mm. tuotannon tukemiseen, eri tuotantolaitoksilta tulevien tuotteiden yhdistelemiseen kuljetusta varten yhdelle asiakkaalle, suurien lähetyksien jakamista pienemmiksi täyttäen usean asiakkaan tarpeet, tai yhdistelemällä useampi pieni lähetys yhdeksi suureksi lähetykseksi. Varastoja siis yritetään hyödyntää materiaalin läpivirtauspisteinä, eikä niinkään materiaalin säilytystilana. (Ellram et al. 2005, s. 232) Kuvassa 2 havainnollistetaan neljää eri tapaa käyttää varastoja materiaalivirtojen jakamiseen.

## A. Tuotannon tuki



## B. Tuotteiden jakaminen



## C. Yhdistely



## D. Lastin purkaminen



Kuva 2. Varastonkäyttö fyysisessä toimituksessa ja jakelussa (Ellram et al. 2005, s. 231)

Varastot voivat tukea tuotantoa ottamalla vastaan yhdistelemällä eri toimittajilta saapuvia lähetyksiä. Kuten kuvan 2 kohdassa A, yritys tilaa raaka-aineita, osia ja komponentteja useilta toimittajilta, jotka lähettävät auto- tai rekkalastillisia tavaraa tehtaan läheisyydessä sijaitsevaan varastoon, josta ne siirretään tehtaalle. (Ellram et al. 2005, s. 232)

Fyysisen jakelun ja lähetysten perspektiivistä varastoja voidaan käyttää tuotteiden jakamiseen tai sekoitukseen. Tämä yleensä sisältää useampia tehtaita, jotka lähettävät tuotteita, jota on havainnollistettu kuvan 2 kohdassa B. Jokainen tehdas valmistaa vain tietyn määrän tai osan lopullisesta yrityksen tuotevalikoimasta. Lähetykset tehdään yleensä suurissa erissä tehtailta varastolle, jossa usean tuotteen asiakastilaukset yhdistellään lähetystä varten. (Ellram et al. 2005, s. 232)

Kun varastoa käytetään lähetysten yhdistelemiseen (kuva 2 kohta C), tavaratoimituksia tehdään keskusvarastoon useasta tehtaasta. Varastossa yhdistellään tuotteita yksittäisiksi tavaralähetyksiksi asiakkaille.

Varastoa voidaan käyttää myös tehtailta tulevien suurten lastien ja lähetysten purkamiseen. Usea asiakastilaus on yhdistetty yhteen tehtaalta tulevaan lähetykseen. Varastolle saapuessa se puretaan pienempiin yksittäisille asiakkaille lähteviin lähetysiin (kuva 2 kohta D). (Ellram et al. 2005, s. 232)

### **3.5 Logistiikkaviestintä ja tilausten käsittely**

Viestinnän prosesseissa logistiikka on monien erilaisten toimintojen ja organisaatioiden rajapinnassa. Viestinnän on tapahduttava organisaation, sen toimittajien asiakkaiden, sekä toimitusketjun eri jäsenten välillä. Viestinnän on toimittava lisäksi organisaation tärkeimpien toimintojen, kuten logistiikan, tekniikan, kirjanpidon, markkinoinnin ja tuotannon välillä. Viestintä mahdollistaa minkä tahansa järjestelmän tehokkaan toiminnan, olipa kyse organisaation jakelujärjestelmästä tai laajemmasta toimitusketjusta. (Ellram et al. 2005, s. 18)

Tilausten käsittely käsittää järjestelmät, joiden avulla organisaatio saa tilauksia asiakkailta, tarkistaa tilauksien tilan ja viestii niistä asiakkaille, sekä täyttää ja asettaa tilauksen asiakkaan saataville. Tilausten käsittely on avainasemassa organisaation asiakasrajapinnassa, ja sillä voi olla suuri vaikutus asiakkaan käsitykseen palvelusta, ja siten asiakastytyväisyyteen. Siirtyminen edistyneisiin tilausten käsittelymenetelmiin, kuten sähköiseen tiedonvaihtoon (EDI) ja varainsiirtoon (EDFI), tai radiotaajuustunnistuksen (RFID) käyttöönotto tuotteiden seuraamiseksi ja jäljittämiseksi parantavat prosessin nopeutta, tarkkuutta ja tehokkuutta. (Ellram et al. 2005, s. 18)

### 3.6 Materiaalinkäsittely ja pakkaaminen

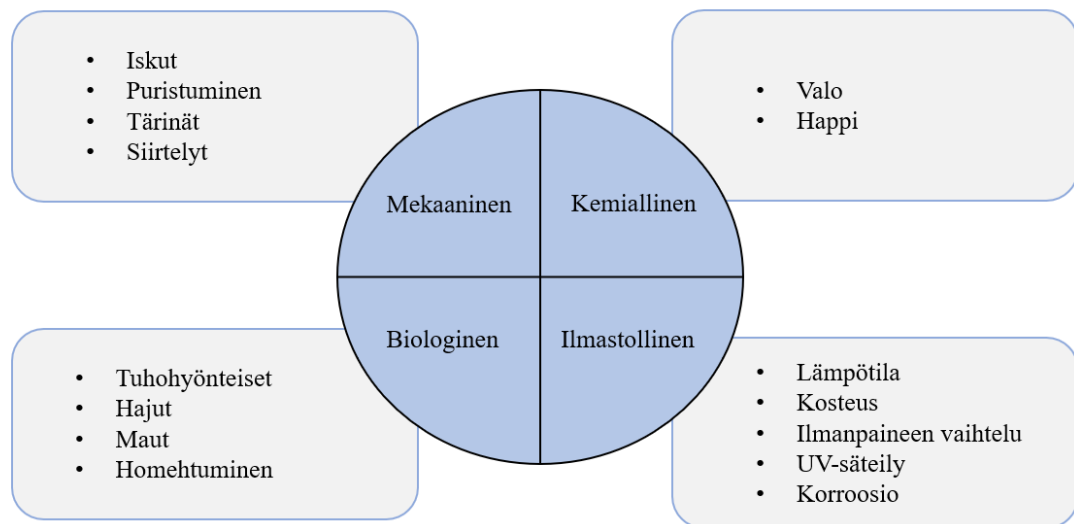
Materiaalinkäsittely on laaja alue, joka kattaa käytännössä kaikki raaka-aineiden, keskeneräisten ja valmiiden tuotteiden siirrot tehtaalla ja varastossa. Koska tavaroiden ja materiaalien siirtelystä aiheutuu organisaatiolle kustannuksia ilman lisäarvoa, on materiaalinkäsittelyn päätavoite poistaa ylimääräinen tavaroiden käsittely mahdollisuuksien mukaan. Tämä sisältää matkaetäisyyksien lyhentämisen, pullonkaulojen poistamisen, varastotasojen optimoinnin sekä hukan ja vahingoiden aiheuttamien häviöiden minimoinnin. Organisaatioiden on mahdollista säästää huomattavia määriä rahaa analysoimalla ja optimoimalla materiaalivirtoja. (Ellram et al. 2005, s. 18)

Pakkaaminen on hyödyllistä varastoinnin ja suojauksen muodossa logistiikan näkökulmasta, ja on arvokasta mainonnassa ja markkinoinnissa. Hyvä pakkaus on informatiivinen, käytännöllinen ja taloudellisesti optimaalisin ratkaisu. Logistiikan kannalta pakkaukset suojaavat tuotetta varastoinnin ja kuljetuksen aikana, mikä on erityisen tärkeää pitkillä matkoilla, joiden aikana pakkaus voi kulkea useassa eri kuljetusmuodossa. Pakkaaminen voi myös helpottaa tuotteen siirtelyä ja varastointia, jos se on suunniteltu varaston kokoonpano ja materiaalinkäsittelylaitteet huomioon ottaen. Mainonnan ja markkinoinnin näkökulmasta pakkauksessa voidaan esittää kuluttajalle tärkeää tietoa tuotteesta. Esteettisesti hieno pakkaus voi myös kiinnittää kuluttajan huomion. Pakkaus voi myös ehkäistä varkauksia ja auttaa tunnistamaan tuotteiden aitouden. (Ellram et al. 2005, s. 18; Ritvanen et al. 2011, s. 67)

Pakkauksen yksi tärkeimmistä tehtävistä on tiedonvälitys. Pakkaus on viimeinen rajapinta yrityksen ja kuluttajien välillä. Kuluttajat yleensä valitsevat oman tuotteesta kokemansa mielikuvan perusteella, ja tähän mielikuvaan vaikuttavat vahvasti tuotteen pakkauksesta esille tulevat asiat, kuten tuotemerkin nimi, väri ja ulkonäkö. Logistiikassa pakkauksessa olevaa tietoa hyödynnetään tuotteen tunnistamisessa. Logistisesta perspektiivistä pakkauksen tehtävä on järjestää, suojata ja auttaa tunnistamaan tuotteet ja materiaalit. Tuotteen kuljetustapa, -matka ja käsittelyvaiheet määrittelevät pakkauksen määrän ja materiaalin. (Ellram et al. 2005, s. 277; Ritvanen et al. 2011, s. 67)

Hyvän pakkauksen suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä ovat standardisointi, hinta, tuotteen tai pakkauksen mukautuvuus, suojaavuuden taso, käsiteltävyys, tuotteen pakattavuus sekä uudelleenkäytettävyys ja kierrätettävyys (Ellram et al. 2005, s. 279).

Pakkauksen on suojattava tuotetta sen matkan aikana mekaanisilta, kemiallisilta, biologisilta ja ilmastollisilta rasituksilta, mitä on havainnollistettu kuvassa 3.



Kuva 3. Pakkaukseen kohdistuvia rasituksia (Ritvanen et al. 2011, s. 68)

Pakkaamisella ja pakkauksella voi olla suuri vaikutus kustannuksiin, niin asiakkaan kuin yrityksen näkökulmasta. Käyttämällä 25 cm x 25 cm x 15 cm pakettia 25 cm x 25 cm x 30 cm sijaan, olettaen että pienempi paketti maksaa 0,40 € vähemmän, ja että täyttömateriaali maksaa 0,65 € vähemmän per pakkaus, voidaan säästää 1,05 € per paketti. Kertomalla tämä sadoilla, tuhansilla tai miljoonilla toimitetuilla paketeilla vuosittain, säästöt kasvavat nopeasti. Samalla kun paketoinnin kustannukset pienenevät, asiakaspalvelutaso nousee, koska pienempi pakkauksen koko mahdollistaa suuremman määrän tuotteita samassa tilassa, säästäten rahaa myös asiakkaalta. (Ellram et al. 2005, s. 279)

### 3.7 Kuljetus

Keskeinen osa logistiikkatoimintaa on varmistaa materiaalien ja tavaroiden kuljettamisen lähtöpisteestä kuluttajalle, ja mahdollisesti myös lopulliseen hävityspisteeseen.

Kuljetuksen suunnittelu sisältää kuljetusmuodon valinnan, lähetysten reitityksen, säännösten noudattamisen varmistamisen sillä alueella, jolla lähetys tapahtuu ja kuljettajan valinnan. Kuljetus on usein suurin kustannuksia aiheuttava tekijä logistiikkatoimintojen joukossa. (Ellram et al. 2005, s. 18)

Maantieteelliset ja talousmaantieteelliset tekijät, kuten maantieteellinen sijainti, ilmasto-olosuhteet, tuotannon rakenne ja sijainti, tavaravirtojen lajit ja määrät sekä infrastruktuuri muodostavat kuljetusten toimintaympäristön. Itse toimintaa säätelevät ja hallitsevat lisäksi kansainväliset sopimukset ja kansalliset lait. Suomessa kansalaisten ja elinkeinoelämän tarvitsemien kuljetusten hoitaminen tehokkaasti on haastavaa. Suomen asukastiheys 16 asukasta/km<sup>2</sup> on Venäjän jälkeen Euroopan alhaisin, ja Suomen väestö sekä raskaaseen teollisuuteen perustunut tuotanto sijoittunut koko maan alueelle pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. (Ritvanen et al. 2011, s. 107)

Kuljetuksen kustannuksiin vaikuttavat tekijät voidaan jakaa kahteen pääryhmään, joita ovat tuotekohtaiset ja markkinakohtaiset tekijät. Tuotekohtaisia tekijöitä ovat tiheys, lastattavuus, käsittelyn helppous ja vastuunalaisuus. (Ellram et al. 2005, s. 201)

Tiheys viittaa tuotteen painon ja tilavuuden suhteeseen. Tavaroilla kuten teräksellä, rakennusmateriaaleilla ja paperilla on suuri tiheys, kun taas esimerkiksi elektroniikalla, vaatteilla ja matkatavaroilla on matala tiheys. Matalan tiheyden tavaroiden kuljetuksella on tapana maksaa enemmän kilogrammaa kohden. (Ellram et al. 2005, s. 201)

Lastattavuus tarkoittaa kuljetettavan tuotteen kykyä täyttää saatavilla oleva kuljetustila. Tuotteen lastattavuuteen vaikuttavat sen koko, muoto, särkyvyys ja muut fyysiset ominaisuudet. Esimerkiksi polttoaineella ja viljalla on erinomainen lastattavuus, koska niiden kuljetukseen käytettävä säiliö on mahdollista täyttää kokonaan. Autoilla, koneilla ja karjalla lastattavuus on huonompi. (Ellram et al. 2005, s. 202)

Käsittelyn helppous liittyy osittain lastattavuuteen. Fyysisesti tasamuotoiset kappaleet, kuten tynnyrit ja paketit, ovat helpompia käsitellä ja aiheuttavat vähemmän kustannuksia käsittelyssä johtaen edullisempaan kuljetukseen. (Ellram et al. 2005, s. 202)

Vastuunalaisuus on sidoksissa tuotteen kilogrammakohtaiseen hintaan ja sen särkyvyyteen. Erityisen arvokkaat tuotteet ovat alttiimpia varkaudelle, ja helposti särkyvien tuotteiden käsittely vaatii huolellisuutta. Mitä suuremman vastuunalaisuuden

rahdinkuljettaja olettaa tuotteelle, sitä kalliimpaa on sen kuljetus. (Ellram et al. 2005, s. 202)

### **3.8 Kiinteistöalueiden valinta ja tuotteiden varastointi**

Yritystilojen, tuotantolaitosten ja varastojen sijainnin määrittäminen on strateginen päätös, joka vaikuttaa saapuvien ja valmiiden tuotteiden raaka-aineiden kuljetuskustannusten lisäksi myös asiakaspalvelutasoon ja vastausten nopeuteen. Asiakkaiden sijainti, toimittajat, kuljetuspalvelut, työntekijöiden saatavuus ja palkkataso ovat kaikki asioita, joita on tarkasteltava. (Ellram et al. 2005, s. 18)

### **3.9 Paluulogistiikka**

Palautuksia voi tapahtua esimerkiksi, jos tuotteen suorituskyvyssä on jotain vikaa, tai jos asiakas yksinkertaisesti muuttaa mieltään. Koska tavaroiden palauttamisessa joudutaan siirtämään pieniä määriä tavaraa takaisin asiakkaalta, voi logistiikkajärjestelmän olla vaikea käsitellä tällaista liikettä ja kustannukset ovat korkeat. Tuotteen siirtäminen taaksepäin jakelukanavaa pitkin kuluttajalta tuottajalle voi olla jopa yhdeksän kertaa kalliimpaa kuin tuotteen siirtäminen tuottajalta kuluttajalle. (Ellram et al. 2005, s. 19) Ritvanen et al. (2011, s. 165) kuvaa paluulogistiikan vaikeutta ja monivaiheisuutta sanomalla yhden askeleen lähtölogistiikassa vastaavan 12 askelta paluulogistiikassa.

Paluulogistiikan tärkeys korostuu, kun toimitetuissa tuotteissa havaitaan puutteita tai vikoja. Pahimmillaan korjaamattomat viat voivat aiheuttaa onnettomuuksia tai terveyshaittoja, ja toisinaan loppuasiakkaita on varoitettava tiedotusvälineiden kautta viallisten tuotteiden keräämiseksi jakelukanavasta ja loppuasiakkailta. (Ritvanen et al. 2011, s. 166)

Tuotanto-, jakelu- ja pakkausprosesseista jäljelle jäävien jättemateriaalien poistaminen ja hävittäminen ovat myös yksi logistiikkaan kuuluvista haasteista. Pullonpalautukset Suomessa ovat hyvä esimerkki toimivasta kierrätys- ja paluulogistiikasta, missä 97% pulloista palautuu kuluttajilta takaisin kiertoon. (Ritvanen et al. 2011, s. 166)

## 4 LOGISTIIKAN TALOUS

Merkittävä osa yritysten liiketoimintakustannuksista muodostuu logistiikkakustannuksista. Yrityksen toimiala, koko ja tuotantomuodot vaikuttavat logistiikkakustannusten osuuteen yrityksen liikevaihdosta. Osa tuotteen kokonaishinnasta syntyykin tavarantoimitusketjun eri vaiheiden logistisista kustannuksista. (Ritvanen et al. 2011, s. 94)

### 4.1 Kannattavuus

Kannattavuudella mitataan organisaation pitkän aikajänteen tuloksenteekokykyä. Kannattavuutta voidaan tarkastella joko suhteuttamalla yrityksen tulos liikevaihtoon tai vertaamalla saavutettua tulosta käytettyihin resursseihin. Yrityksen toiminnan jatkumiseksi käyttöpääomaa on oltava riittävästi, ja useat yritykset joutuvat lopettamaan toimintansa käyttöpääomaongelmien seurauksena. Ongelmat ovat saattaneet johtua esimerkiksi siitä, että yrityksen varat ovat sitoutuneet liikaa varastoihin tai pitkäaikaisiin myyntisaamisiin. (Ritvanen et al. 2011, s. 95)

Käyttöpääoma koostuu vaihto-omaisuuden ja myyntisaamisten summasta, joista vähennetään ostovelat sekä saadut ennakkomaksut. Varastojen suuruus vaikuttaa merkittävästi käyttöpääoman tarpeeseen, sillä varastojen pääomakustannus on tyypillisesti jopa viidennes käyttöpääomasta. Myyntimaksut ja niiden myyntisaamiset ovat toinen suuri käyttöpääomaan vaikuttava tekijä, ja käyttöpääoman tarvetta lisäävät pitkät maksuajat sekä huono saatavien perintä. (Ritvanen et al. 2011, s. 96)

ROI (Return On Investment) on yleisesti käytetty liiketoiminnan kannattavuuden tunnusluku, joka kuvaa pääoman tuottoa prosentteina. Pääoman tuottoa voidaan parantaa usealla eri tavalla. Myyntivoittoja voidaan parantaa lisäämällä myyntiä parantamalla palvelua ja veloittamalla enemmän paremmasta palvelusta. Kustannusten kautta pääoman tuottoa voidaan parantaa säästämällä hankinnoista, kuljetuksista tai varastoinnista. Läpimenoaikoja nopeuttamalla ja varastoja pienentämällä pääoman tuotto paranee vaihto-omaisuuden kautta. (Ritvanen et al. 2011, s. 96)

## 4.2 Tuottavuus

Tuottavuus kasvaa, kun samoilla resursseilla saadaan tehtyä enemmän tulosta. Tuottavuutta voidaan parantaa mm. vähentämällä toimittajien määrää. Tämä auttaa hyödyntämään volyymialennuksia ja vähentämään hallinnointikustannuksia. Kustannusten kannalta ideaalitulanteessa kullekin tuoteryhmälle on yksi tai kaksi toimittajaa, mutta riskienhallinnan näkökulmasta yhden toiminnan varassa oleminen voi olla virheratkaisu, mikäli ainoa toimittaja ei enää pystykään toimittamaan tuotteita. Parhaaseen tulokseen kuitenkin päästään yleensä pitkäaikaisilla ostaja-toimittajasuhteilla. (Ritvanen et al. 2011, s. 100)

Pienet eräkoot auttavat vähentämään varastoon sitoutunutta pääomaa verrattuna suuriin eräkokoihin. Pienet eräkoot ovat myös helpompia tarkastaa. Pienien ja suurien eräkokojen kokonaiskustannukset on kuitenkin laskettava, koska pienten eräkokojen toimittaminen on yleensä suurerien toimittamista kalliimpaa. (Ritvanen et al. 2011, s. 100)

Ostotilausten määrää vähentämällä tilauksista tulee suurempia ja hallinnointikuluissa säästetään. Tällöin toimittajalta on mahdollisuus saada myös määräalennuksia. Sähköistämällä ja automatisoimalla ostotilaukset säästetään hankintojen kokonaiskustannuksia. (Ritvanen et al. 2011, s. 100)

Pakkausten määrä ja sen vähentäminen kuuluvat osaksi ympäristönsuojelua ja kustannustenhallintaa. Pakkausmateriaalin valinta, materiaalin käytön vähentäminen ja vanhojen pakkausten uudelleenkäyttö voivat vähentää kustannuksia merkittävästi. (Ritvanen et al. 2011, s. 100)

## 4.3 Mittarit

Logistiikan ja toimitusketjujen suorituskyvyn mittareilla voidaan seurata ketjujen eri vaiheita, kuten hankintatoimea, tuotantoa tai varastointia. Kannattavuus ja kehityskohteet voidaan mitata luotettavasti, kun mittareita on sopiva määrä, ne on määritelty hyvin ja niitä seurataan. Luotettavuus, vasteaika, joustavuus ja kustannukset ovat toimitusketjun suorituskyvyn kannalta sellaisia asioita, joita mittareilla pystytään kuvaamaan. (Ritvanen et al. 2011, s. 102)

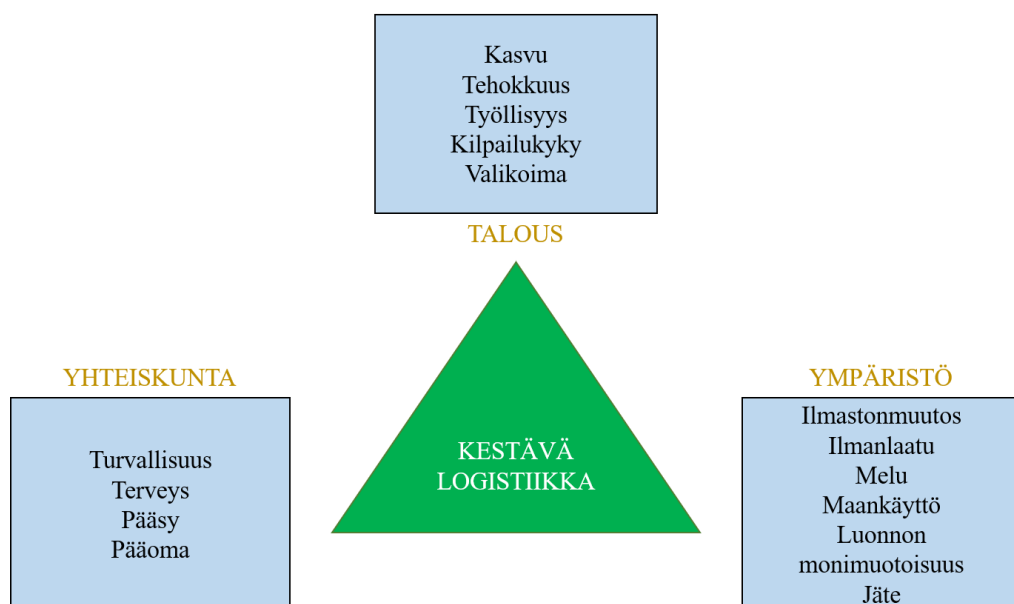
Luotettavuus, eli täydellisten toimitusten prosentuaalinen osuus, tarkoittaa raaka-aineiden tai tilausten ajallaan ja oikealaatuisena tuotettua osuutta. Vasteaikaa mittaamalla tarkastellaan tilauksen tekemisestä toimitukseen kuluva kokonaisaika. Joustavuus on toimitusketjun kykyä sopeutua vaihtuviin tuotemääriin. Kustannukset ketjun kokonaiskustannuksia, joihin kuuluvat kuljetukseen, toimitusketjun suunnitteluun, hallintaan ja toimeenpanoon liittyvät kustannukset. (Ritvanen et al. 2011, s. 102)

## 5 KESTÄVÄ LOGISTIikka

Kansalaisten ja hallitusten kasvava ympäristöhuoli ja kestävyuden käsitteen laaja käyttöönotto ovat painostaneet julkisen ja yksityisen toiminnan ottamaan huomioon tällaiseen toimintaan liittyvät vaikutukset. Erityisesti tavaraliikenne, logistiikan konkreettisin osa-alue, on saanut paljon huomiota kestävyyskeskusteluissa sen ulkoisten ja laajalta levinneiden vaikutusten takia. Tämä on pakottanut logistiikkaprosesseihin sitoutuneiden ryhmien käsittelemään kestävyyskysymystä. (Macharis 2014, s. 13)

Käsitteet kuten kestävyys, ekologisuus, vihreä liittyvät toisiinsa ja tavoittelevat samoja asioita, mutta eroavat lähestymistavassaan asioihin. Kestävä logistiikka on laaja käsite, joka ottaa huomioon toiminnan taloudelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Vihreä logistiikka keskittyy pääasiassa tapoihin vähentää logistiikan ympäristövaikutuksia. (Macharis 2014, s. 13) Logistiikan maailman mukaan vihreässä logistiikassa korostuu ympäristömyönteinen ajattelu, ja vihreän logistiikan tavoite on muuttaa kuljetusketju mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavaksi. (Logistiikan maailma, 2020)

Kestävän logistiikan kolme tukipilaria on esitetty kuvassa 4. Kestävä logistiikka yrittää ottaa huomioon kaikki kolme käsitettä viitaten siihen, että näiden välillä on olemassa kolmisuuntainen vuorovaikutus.



Kuva 4. Kestävän logistiikan tukipilarit. (Green Logistics, 2020)

## **5.1 Toimenpiteitä kestäväen logistiikan edistämiseksi**

Macharis (2014, s. 16) listaa mm. tietoisuuden lisäämisen ja matkakilometrien välttämisen mahdollisiksi toimenpiteiksi, joilla voidaan pyrkiä kohti kestäväen logistiikkaa.

### **5.1.1 Tietoisuuden lisääminen**

Yksi mahdollisuus lisätä tietoisuutta on mitata logistiikkatoiminnan vaikutuksia. Jos vaikutukset voidaan muuttaa rahamääräisesti myös kustannuksiksi, mahdollistaa se tulosten sisällyttämisen suoraan sosiaalisiin kustannus-hyötyanalyysihin, ja projektin hyötyä yhteiskunnalle voidaan arvioida. Tietoisuutta voidaan lisätä myös järjestämällä ohjelmia ja perustamalla sertifikaatteja, joiden avulla kuljetusyrietykset ja rahtaaajat osoittavat tietoisesti ympäristötietoisuutensa. (Macharis 2014, s. 16)

### **5.1.2 Matkakilometrien välttäminen**

Toisin kuin matkustajaliikenteessä, jonka matkakilometrejä voidaan välttää esimerkiksi etätyöskentelyllä tai puhelinneuvotteluilla, logistiikka-alueella välttäminen on vaikeampaa, vaikkakin nykyään musiikin kaltaisia tuotteita suoratoistetaan yhä enemmän levyjen myynnin ja niiden kuljetuksen sijaan. Esimerkiksi 3D-tulostus mahdollistaa materiaalien tiheän kuljetuksen lähelle kulutuspaikkaa, ja välttää myymättömien esineiden siirtelyä ja kuljetusta. Hukkaan menevän tilan välttämiseksi voidaan myös harkita pakkausten muotoilua. Hyvä esimerkki tästä on IKEA, joka mullisti tavan tuoda huonekalut loppukuluttajille. (Macharis 2014, s. 18)

Suurin osa esineistä kuitenkin tarvitaan fyysisesti lopulliseen määränpäähänsä. Laajamittainen tavaraliikenne on mahdollistanut valmistusteollisuuden rakentaa entistä suurempia ja tehokkaampia tehtaita. Näissä tehtaissa päästöt ovat yleensä pienemmät yhtä valmistettua tuotetta kohti, millä on usein suurempi vaikutus kuin ylimääräisistä kilometreistä aiheutuneilla päästöillä. Tästä huolimatta on useita keinoja vähentää ajoneuvokilometrejä tavaraliikenteen alalla. (Macharis 2014, s. 18)

Parantamalla käyttösuhdetta yhdistelemällä ja tasoittamalla materiaalivirtoja on merkittävä vaikutus ajoneuvokilometrien määrään. European Commission (2012) kertoo, että edellisen 10 vuoden aikana pitkän matkan käyttösuhte on ollut n. 50% (ks. Macharis 2014, s. 19). Käyttösuhdetta saadaan parannettua huomattavasti yhdistelemällä lähetyksiä ja käyttämällä suurempia ajoneuvoja. Hiilidioksidipäästöt ovat 40–44 t painavalla autolla 10 t kuormalla 81,0 gCO<sub>2</sub>/tkm. Nostamalla kuormaa 29 tonniin, hiilidioksidipäästöt ovat 39,7 gCO<sub>2</sub>/tkm, eli ne laskevat alle puoleen. (Coyle (2007); McKinnon ja Piecyk (2010), Macharoksen 2014, s. 19 mukaan)

## LÄHDELUETTELO

Ellram, L. M., Grant, D. B., Lambert, D. M. & Stock, J. R., 2006. Fundamentals of logistics management. European edition. United States of America.: The McGraw-Hill Companies, 436 s. ISBN 0-07-115752-2

Gepfert, A. H., 1984. Business logistics for better profit performance. Teoksessa: Manufacturing management: logistics, materials, inventory. Boston, Mass.: Harvard Business Review, 159 s. ISBN 0-86735-266-3

Green Logistics, 2020. Saatavissa: <http://www.greenlogistics.org/> [viitattu 10.3.2020].

Logistiikan maailma, 2020. [verkkodokumentti]. Reijo Rautauoman säätiö sr.  
Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/> [viitattu 19.3.2020].

Macharis, C., 2014. Sustainable Logistics. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 338 s. ISBN 9781784410629

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. & Santala, J., 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy, 252 s. ISBN 978-952-67347-1-2

