



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Amir Behro

# Lean-Ajattelu Maantiekuljetuksissa

Liiketalous

2025

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Amir Behro
Opinnäytetyön nimi	Lean-Ajattelu Maantiekuljetuksissa
Vuosi	2025
Kieli	suomi
Sivumäärä	48+1
Ohjaaja	Thomas Sabel

---

Tämä opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, miten Lean-ajattelun periaatteita ja työkaluja on hyödynnetty maantiekuljetuksissa. Opinnäytetyö koostuu kolmesta osa-alueesta, jotka käsittelevät aihetta sekä teoreettisesta että empiirisestä näkökulmasta.

Ensimmäisessä osiossa käydään läpi Lean-ajattelun historiallista taustaa, keskeisiä periaatteita ja käytännön työkaluja teoriatasolla. Lisäksi tässä osiossa käydään läpi maantiekuljetusten merkitystä osana toimitusketjun hallintaa, sekä muita logistisia prosesseja, kuten tulo-, lähtö-, ja sisälogistiikka.

Toisessa osiossa käydään läpi tutkimuksen toteutustapa ja aineistokeruumenetelmät. Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena, jossa haastateltiin kahden eri logistiikka-alan yrityksen toimihenkilöä. Haastattelujen tavoitteena oli saada mahdollisimman kokonaisvaltainen kuva Lean-ajattelun käytännön soveltamisesta yritysten toiminnassa.

Kolmannessa osiossa käydään läpi haastattelutulokset, jossa kerrotaan keskeisimmät havainnot, sekä yhdistellään niitä Lean-ajattelun periaatteiden kanssa. Tuloksissa selvisi, että suurimmat hukkaelementit ovat odotushukka ja tyhjänä ajo.

VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Name of the Degree Programme in International Business

## ABSTRACT

Author	Amir Behro
Title	Lean Thinking in Road Transportation
Year	2025
Language	Finnish
Pages	48+1
Name of Supervisor	Thomas Sabel

---

The aim of this thesis is to examine how the principles of and tools of Lean thinking have been used in road transportation. The thesis consists of three sections, which address the topic from both a theoretical and empirical perspective.

The first section explores the historical background of Lean thinking and its key principles and practical tools on a theoretical level. Additionally, this section examines the role of road transportation as part of the supply chain management.

The second section outlines the research methodology and data collection methods. The study was conducted as qualitative research in which employees from two different logistics companies were interviewed. The objective of the interviews was to gain a comprehensive understanding of how Lean thinking is practically applied in business operations.

The third section presents the interview results, highlighting the key findings and integrating them with principles of lean thinking.

---

Keywords    Lean,    Logistics,    Supply chain,    Optimization

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Aiheen valinta ja merkitys.....	7
1.2	Tutkimuskysymykset.....	8
1.3	Tutkimuksen rakenne .....	8
2	LEAN-AJATTELU JA SEN HISTORIA .....	9
2.1	Lean-ajattelun keskeiset periaatteet.....	9
2.1.1	Jatkuva kehittyminen .....	10
2.1.2	Arvovirta ja sen kartoittaminen .....	11
2.1.3	Arvon luominen.....	11
2.1.4	Imuohjaus.....	12
2.1.5	Hukka ja sen muodot .....	12
3	LEAN-AJATTELUN TYÖKALUT.....	16
3.1	Lean Six Sigma.....	16
3.2	5S (Organisaation siisteys) .....	17
3.3	Just-in-Time (JIT) ja sen piirteet.....	19
3.4	Kaizen.....	20
3.5	Kanban malli.....	20
4	MAANTIEKULJETUS OSANA TOIMITUSKETJUA.....	22
4.1	Toimitusketjun hallinta .....	22
4.2	Kysyntäketjun hallinta.....	22
4.3	Osapuolet toimitusketjussa .....	23
4.4	Organisaation tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka sekä Paluulogiikka.....	24
4.5	Toimitusketjun hallinnan kehittämisen merkitys .....	25
4.6	Toimitusketjun hallinnan strategiat.....	26
4.7	Toimitusketjun hallinnan haasteet .....	27

4.8	Maantiekuljetus .....	27
4.9	Maantierahdin kalusto, painot ja yhdistelmätyypit .....	28
5	TEOREETTINEN VIIITEKEHYS .....	30
5.1	Lean-ajattelun soveltaminen toimitusketjussa.....	30
5.2	Lean-ajattelun periaatteiden soveltamista maantiekuljetuksissa.....	30
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	32
6.1	Mikä on laadullinen tutkimus? .....	32
6.2	Kohdeyitykset .....	33
6.3	Tutkimusaineiston keräys ja säilytys.....	33
6.4	Tutkimuksen reliabiliteetti, validiteetti ja objektiivisuus.....	34
7	TUTKIMUSTULOKSET .....	36
7.1	Lean-ajattelun soveltaminen .....	36
7.2	Haasteet maantiekuljetuksissa .....	37
7.3	Suurimmat hukkaelementit .....	37
7.4	Arvoa tuottavat aktiviteetit .....	39
8	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	40
8.1	Mitkä ovat suurimmat hukkaelementit maantiekuljetuksissa? .....	40
8.2	Miten Lean-ajattelun soveltaminen vaikuttaa maantiekuljetusten tehokkuuteen? .....	40
8.3	Loppu pohdinnat ja jatkotutkimusmahdollisuudet .....	41
	LÄHTEET .....	43
	LIITTEET .....	49

Kuvat ja kuviot:

Kuva 1. DMAIC-malli.....	17
Kuva 2. 5S malli. ....	19
Kuva 3. Toimitusketju (Logistiikan maailma, 2024). ....	23
Kuva 4. Tulo-sisä- ja lähtölogistiikasta (Logistiikan maailma, 2024).....	25
Kuva 5. Esimerkki kuva puoliperävaunusta (Logistiikan maailma, 2024). ....	29
Kuva 6. Esimerkki kuva täysperävaunusta (Logistiikan maailma, 2024).....	29
Kuva 7. Teoreettisen viitekehysten ajatuskartta.....	31

# 1 JOHDANTO

Maantiekuljetukset ovat keskeinen osa toimitusketjua, sillä peräti 90 % tavarasta kuljetetaan kuorma-autoilla (Logistiikan maailma, 2024). Tämän opinnäytetyön aiheen on tutkia, kuinka maantiekuljetuksia voidaan parantaa ja tehostaa hyödyntämällä Lean-ajattelua. Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka keskittyy hukkalähteiden poistamiseen ja prosessien jatkuvaan kehittämiseen. Sen tavoitteen on parantaa tehokkuutta ja vähentää tarpeetonta resurssien käyttöä. Maantiekuljetuksissa Lean-ajattelun voisi auttaa ratkaisemaan haasteita, esimerkiksi reitti- ja aika-  
taulun suunnittelussa, kustannustehokkuudessa ja resurssien optimoinnissa.

## 1.1 Aiheen valinta ja merkitys

Valitsin aiheen sen ajankohtaisuuden ja henkilökohtaisen kiinnostukseni vuoksi. Liiketoiminta ei voi toimia ilman toimivaa ja tehokasta logistiikkaa. Logistiikka on elintärkeää yritysten menestykselle. Lisäksi EU:ssa logistiikka on listattu yhdeksi olennaisimmaksi toimialaksi, jonka avulla pyritään jäsenmaiden kilpailukykyä parantamaan. Logistiset ongelmat voivat kuitenkin aiheuttaa merkittäviä vahinkoja maailmantaloudelle. Tämä huomattiin esimerkiksi keväällä 2010, kun Islannin tulivuoripurkauksen aiheuttama tuhkapilvi lamaannutti Euroopan lentoliikenteen. Sekä keväällä 2021, kun rahtilaiva juuttui Suezin kanavaan, pysäyttäen liikenteen kuudeksi päiväksi. (Logistiikan maailma, 2024.)

Maailma on jatkuvassa globalisaation tilassa, jonka seurauksena tavaraliikenne on kasvanut merkittävästi. Yritykset toimivat yhä laajemmin kansainvälisillä markkinoilla, ja tavaratoimituksien tehokas hallinta, sekä tehostaminen on noussut keskeiseksi kilpailutekijäksi. Maantiekuljetuksissa ilmenee haasteita, jotka aiheuttavat hukkaa ja vaikuttavat kuljetusten tehokkuuteen. Siksi on tärkeää tutkia, miten maantiekuljetuksia voidaan kehittää tehokkaammiksi, jotta ne vastaavat kasva-  
vaan kansainväliseen kauppaan.

## 1.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksessa on tavoitteena saada vastaus seuraaviin kysymyksiin.

- 1) Mitkä ovat suurimmat hukkaelementit maantiekuljetuksissa?
- 2) Miten Lean-ajattelun soveltaminen vaikuttaa maantiekuljetusten tehokkuuteen?

## 1.3 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus muodostuu kolmesta pääosasta, jotka on jaettu vielä pienempiin ja tarkentaviin osa-alueisiin. Ensimmäisessä osiossa käsitellään johdanto, jossa esitellään aihe sekä sen merkitys yrityksille muuttuvassa maailmassa. Toisessa osassa tarkastellaan teoreettista viitekehystä, jossa tutkimusta käsitellään Lean-ajattelun periaatteiden ja toimitusketjun hallinnan kautta. Tässä osiossa samalla käydään läpi tutkimuksen kannalta keskeiset käsitteet ja niiden merkitys.

Metodologiaosiossa käydään läpi tutkimuksessa käytetyt tavat ja menetelmät, jossa kerrotaan, miten tutkimuksen tieteelliset tiedot ovat hankittu, sekä miten tutkimus tulokset ovat sidoksissaan toisiinsa. Tulokset osiossa esitellään tutkimuksen tulokset ja tehdään tarvittavia johtopäätöksiä ja analysoidaan niitä teorian kanssa. lisäksi tässä osiossa käydään läpi tutkimuksen hyödyllisyyttä sekä, sitä miten tutkimusta voidaan mahdollisesti hyödyntää käytännössä.

Tutkimus tullaan toteuttamaan käyttäen kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Tutkimustulosten keräämisen kannalta tärkein osio on haastattelun laa-  
timinen aihealueen asiantuntijoiden kanssa. Näin saadaan aito kuva aiheesta ja sen mahdollista kehityskohteista.

## 2 LEAN-AJATTELU JA SEN HISTORIA

Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, joka keskittyy organisaation jatkuvaan hukkalähteiden tunnistamiseen ja poistamiseen. Lisäksi se tukee prosessien jatkuvaa kehittymistä. Lean-ajattelun juuret voidaan jäljittää Henry Fordin autotehtaaseen, jossa autojen valmistus tapahtui kiinteällä kokoonpanopailla, jossa yksi työntekijä kokosi suurimman osan autosta. Tuotannon ongelmana oli autojen vaihtelevat osat, jotka rajoittivat tehokkuutta. Fordin ratkaisuna oli ottaa käyttöön idean standardoiduista vaihdettavista osista, mikä mahdollisti sen, että kuka tahansa työntekijä pystyi kokoamaan auton. Tämä johti siihen, että tuotantoprosessia kehitettiin siten, että jokainen työntekijä suoritti vain yhden vaiheen kukin auton osalta. Sen sijaan, että auto olisi koottu yhdessä paikassa yksin. (Nicholas, 2018, s.3–7.)

Japanilaiset autotehtaiden valmistaja johtajat kuten Eijii Toyoda ja tuotantoinsinööri Taiichi Ohno alkoivat kehittämään omaa tuotantojärjestelmäänsä 1950-luvulla. He oppivat amerikkalaisesta massatuotannosta, mutta ymmärsivät, että heidän tulee suunnitella järjestelmä, joka olisi paitsi edullinen, myös tehokas ja joustava verrattuna esimerkiksi Fordin massatuotantojärjestelmään. Toyotan kehittämä järjestelmä tunnetaan nimellä Toyota Production System (TPS), ja sitä pidetään Lean-tuotannon ja Just-in-Time (JIT) valmistuksen prototyyppinä. Vaikka järjestelmä kehitettiin alun perin autotuotantoa varten, järjestelmän periaatteita on sovellettu kaikenlaisilla toimialoilla. (Nicholas, 2018, s. 5–9.)

### 2.1 Lean-ajattelun keskeiset periaatteet

Logistiikan maailman (2024) sivulla kerrotaan, että Lean-ajattelu perustuu Toyotan kehittämisfilosofian toimintamalliin, joka on ollut merkittävässä roolissa menestyvien yritysten kehittäessään niiden liiketoimintaansa. Sivustolla kerrotaan lisäksi, että Lean-ajattelun keskeisenä periaatteen on luoda asiakkaalle arvoa. Arvon tuottamista avataan sivustolla seuraavasti: Kun arvon tuottaminen on määritelty tarkasti, voidaan toimintamalleja arvioida sen perustella, mitä arvoa ne tuot-

tavat. Kaikki aktiviteetit voidaan jakaa kolmeen kategoriaan: Arvoa tuottaviin aktiviteetteihin, jotka muokkaavat organisaation materiaalia, tietoa tai henkilöstöä asiakkaan tarpeiden mukaisesti; Tukitoiminnot ovat toimintoja, jotka eivät suoraan tuota arvoa asiakkaalle, mutta ovat muuten välttämättömiä arvon tuottamiseksi, kuten riskienhallinnan, lainsäädännön tai teknologisten rajoitteiden vuoksi; sekä hukka, joka tarkoittaa organisaatiossa taas sellaisia asioita, jotka eivät tuota arvoa ja niiden poistaminen ei vaadi suuria inventointeja.

Toisin sanoen Lean-ajattelun mukaisessa kehittämisessä pyritään eliminoimaan tai vähentämään hukkaa ja sujuvoittamaan arvon tuottavia virtauksia. Virtauksina voi ajatella esimerkiksi tilaus- ja toimintaprosesseja, materiaalivirtoja ja uuden tuotteen markkinoille lanseeraaminen. (Logistiikan maailma, 2024.)

### **2.1.1 Jatkuva kehittyminen**

Nicholas (2018, s. 12–13) kertoo, että yksi Toyotan merkittävin syy menestykseen ja aseman vakiinnuttamiseen on jatkuvan kehittymisen ansiota. Nicolas sanoo, että jatkuva kehittyminen perustuu esteiden löytämiseen ja poistamiseen, sekä tavoitteiden saavuttamiseksi, jotka ovat juurtunut työntekijöiden päivittäisiin rutiineihin.

Logistiikan maailman (2024) sivulla kerrotaan, että Lean-ajattelun ydinperiaate on jatkuva kehittyminen, jossa keskitytään hukkan eliminointiin ja virtausten optimoimiseen, ja sen keskiössä on työntekijät, koska ihmisten osaamisen hyödyntämättömyys on havaittu olevan merkittävimmäksi hukaksi organisaatiossa. Jatkuva kehittyminen vaatii toimintojen mittaamista ja erilaisten mittareiden integroimista organisaation päivittäiseen toimintaan. Tämä mahdollistaa ongelmien aikaisen tunnistamisen ja niiden syihin puuttumiseen. Jatkuva kehittyminen vaatii ongelmien perusteellista tutkimusta, jotta niiden syyt voidaan ymmärtää täydellisesti. Tämän jälkeen voidaan kokeilla erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja ja niiden toimi-

vuotta seurataan tarkasti. Toimivat ratkaisut otetaan laajemmin käyttöön organisaatiossa. Tätä ajattelumallia tunnetaan myös nimellä Demingin ympyrä eli PDCA-sykli (Plan-Do-Check-Act). (Logistiikan maailma, 2024.)

### **2.1.2 Arvovirta ja sen kartoittaminen**

Arvovirralla tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joita vaaditaan tuotteen tai palvelun tuottamiseen. Lean-ajattelussa tavoitteena on tunnistaa ja poistaa arvovirran kaikki sellaiset vaiheet, jotka ovat turhia ja eivät tuota arvoa asiakkaalle. Arvovirran visualisoitiin käytettään VSM (Value Stream Mapping), sen avulla pystytään tunnistamaan eri prosessien pullonkauloja ja tehottomuutta. (Powell ja muut, 2020.)

Martin ja muut, (2013) korostavat lisäksi, että arvovirralla tarkoitetaan ketjua, jonka avulla asiakkaantoive muutetaan tuotteeksi tai palveluksi. Tämä ketju kattaa sekä sisäiset että ulkoiset toiminnot, kuten suunnittelun, tuotannon ja toimituksen. Arvovirran vaiheiden ymmärryksen puute, voi johtaa heikkoon suorituskykyyn, virheellisiin päätöksiin ja huonoon asiakaskokemukseen.

### **2.1.3 Arvon luominen**

”Jos se ei tuota arvoa, se on turhaa” – Henry Ford

Arvon tunnistaminen on Lean-ajattelun yksi periaatteista, mutta se on pysynyt suurimmaksi osaksi muuttomattomana. Arvon luominen perustuu kolmeen tekijään: laatuun, kustannukseen ja toimitukseen. Tämä rajallinen käsite on, kuitenkin hyvin ongelmallinen, sillä nykypäivän muuttuvassa maailmassa arvon luominen asiakkaalle on paljon monimutkaisempi ja monipuolisempi asia. (Gülyaz ja muut, 2019.)

Shamah ja muut (2018, luku 2.) toteavat artikkelissaan, että Lean-ajattelun soveltaminen arvon tuottamiseen perustuu siihen, että arvo määräytyy asiakkaan tarpeiden kautta. Lean-ajattelussa pyritään tuottamaan arvon keskittymällä siihen,

mikä on tärkeää ja hyödyllistä asiakkaan näkökulmasta, josta asiakas on valmis maksamaan. Shamah ja muut (2018, luku 2.) lisäksi toteavat, että Lean-ajattelussa tulee resursseja käyttää järkevästi asiakkaan tarpeiden mukaan. Tällä tarkoitetaan, sitä että aikaa ei tulisi käyttää sellaisiin toimiin, jotka eivät suoraan tuota arvoa asiakkaalle. Toisin sanoen hukun tunnistaminen ja sen jatkuvaan eliminointiin pyrkiminen auttaa luomaan arvoa asiakkaalle.

#### **2.1.4 Imuohjaus**

Lean-ajattelussa imuohjauksen peruseräperiaatteena on vähentää varastoinnista aiheutuvia kustannuksia ja parantaa tuotannon materiaalivirran tehokkuutta. Imuohjaus pyrkii mukauttamaan tuotannon suoraan asiakastarpeen mukaisesti, jossa tuotanto vastaa kysynnän tahtiin ilman ylimääräistä varastointia. Imuohjauksen ansiosta varastoja ja keskeneräistä tuotantoa voidaan pitää minimaalisena, koska materiaalit ja tuotteet siirretään tuotantoprosessissa seuraavan vaiheeseen vasta silloin, kun on tarvetta sille. (Logistiikan maailma, 2024.)

Nicolas (2018, s. 212–213) painottaa, että imuohjauksen avulla varastot voidaan pitämää mahdollisimman pieninä, jonka auttaa pitämään kustannuksia maltillisina. Tämä voidaan saavuttaa laatimalla standardisoitu varastomäärä. Lisäksi Nicolas korostaa, että varastoja tarkkailemalla tuottaja tietää paremmin, milloin pitää valmistaa tai hankkia lisää materiaalia valmistaviin tuotteisiin.

#### **2.1.5 Hukka ja sen muodot**

Bill (2004, s.52–53) sanoo, että hukkaelementtejä on ainakin seitsemän: ylituotanto, ylimääräinen varastointi, ylimääräinen liike, yliprosesointi, virhe, odottaminen ja kuljettaminen. Toisaalta Nicolas (2018, s.64) lisää listaan kahdeksannen hukun: hukattu henkilöstön ihmiskyvykkydet.

### *Ylituotanto*

Ylituotannolla tarkoitetaan, että organisaatio valmistaa enemmän tuotteita, kuin on kysyntää. Ylituotannosta seuraa ylimääräisten tuotteiden varastointia, joka suorastaan aiheuttaa lisäkustannuksia ja hukkaa organisaation resursseja. Ylituotannon hukan tunnistaminen voi olla vaikeaa, jos tuotantomääriä ei verrata myyntiin ja toimitusmääriin. (Nicolas, 2018, s. 64.) Ylituotanto voi tulla kalliiksi organisaatiolle, koska se estää materiaalien ja palveluiden sujuvan virtauksen, jonka seurauksena laatu ja tuottavuus voi heikentyä (Shirley ja muut, 2010, kpl. 10).

### *Ylimääräinen varastointi*

Kun organisaatio tuottaa ylijäämää se varastoidaan tulevaa käyttöä varten. Varastossa olevat tuotteet eivät näin tuota arvoa, joten se voidaan luokitella hukaksi. Lisäksi varastointikustannukset kasvavat sitä suuremmaksi, mitä enemmän varastoidaan. Kustannuksiin sisältyy esimerkiksi: varastotilan vuokrat, paperityöt ja käsittelykulut, vakuutukset, turvallisuus ja hävikki. Lisäksi varastossa olevien tuotteiden hankitaan ja valmistukseen käytetty pääomaa ei voida hyödyntää muualla, näin syntyy myös vaihtoehtoiskustannus. (Nicolas, 2018, s. 67.)

### *Kuljettaminen*

Useassa organisaatiossa tuotetut tuotteet ja palvelut tulee kuljettaa paikasta toiseen, monien eri vaiheiden kautta. Tuotteiden tehokkaaseen kuljettamiseen vaikuttaa kaksi tekijää: matkan pituus ja kuljetustapa. Valmistusprosessien prosessien välillä voi olla merkittäviä etäisyyksiä, jotka voivat vaihdella useista metreistä jopa kilometreihin teollisuuslaitoksissa. Tämän siirtymisen aikana tuotteelle ei varinaisesti tuoteta arvoa, mikä luokitellaan hukaksi. (Nicolas, 2018, s. 66.)

Tuotteiden ylimääräinen siirtäminen lisäksi voi aiheuttaa vaurioita ja laadun heikkenemistä. Kuljettamista voi olla vaikeaa vähentää, mutta tuotteen ja prosessivirtojen kartoittaminen helpottaa havainnollistamaan syntynyttä hukkaa (Shirley ja muut, 2010, kpl. 10).

### *Ylimääräinen liike*

Monesti työympäristössä ihmiset sekoittavat liikkeen tekemiseen, mutta todellisuudessa työ ja liike eivät ole samaa asiaa. Työksi määritellään liike, joka tuottaa lisäarvoa. Esimerkiksi työntekijä, joka on jatkuvasti liikkeessä päivän aikana niin sanottu (kiireinen henkilö), ei välttämättä tee työtä. Liike, joka ei suoraan ole tarpeen työn suorittamiseen voidaan tulkita hukaksi. Työtehtävissä hukkaa aiheuttavat yleisimmin liikkeet, kuten etsiminen, kumartuminen, valitseminen, nostaminen, kuljettaminen, lastaaminen, uudelleen sijoittaminen ja purkaminen. (Nicolas, 2018, s. 68–69; Shirley ja muut, 2010, kpl.10.)

### *Odottaminen*

Kun tuotantoprosessin aikana tavarat eivät liiku tai niitä ei käsitellä muutoin, syntyy odotushukkaa. Odotushukkaa on toisaalta helpompi havaita, kuin ylituotannosta synnytytyn hukka. Odotushukkaa on esimerkiksi tilausten, osien, materiaalien tai prosessin aikaisempien vaiheiden odottaminen. Syitä odotushukkaan ovat huono materiaalivirtaus, liian pitkät tuotantoerät tai pitkät etäisyydet eri työprosien välillä. (Nicolas, 2018, s. 65–66; Shirley ja muut, 2010, kpl.10.9.)

### *Yliprosessointi*

Prosessissa voi olla tarpeettomia vaiheita esimerkiksi, joissakin tilanteissa käytetään kalliita ja tarpeettomia laitteita, vaikka tähän riittäisi yksinkertaisemmat laitteet ja toiminnot. Näin ollen vähentämällä ylimääräiset prosessivaiheet, jotka eivät tuota arvoa voidaan vähentää tai yhdistää samaksi. Tämä auttaa siihen, että organisaatio vähentää tai poistaa hukkaa. (Shirley, 2010, kpl.10.)

Nicolas, (2018, s.69) korostaa, että tuotteen uudelleensuunnittelu voi poistaa turhia ja ylimääräisiä prosessivaiheita, joka voi parantaa tuotannon tehokkuutta.

### *Virheet*

Tuotteessa tai palvelusta ilmennyt virhe ovat merkittävä hukan lähde. Ne eivät pelkästään heikennä asiakaskokemusta, mutta se lisää riskiä asiakkaiden menettämiseen ja lisäkustannuksiin, kun virheitä pyritään korjaamaan. Lisäksi tuotteelliset virheet eivät tuota arvoa organisaatiolla. Ideaalitulanteessa tuotevirheet havaitaan ja korjataan, ennen kuin tuotteet myydään asiakkaalle. Toisaalta aika, joka käytetään virheiden havaitsemiseen ja vähentämiseen on itsessään hukkaa. (Nicolas, 2018, s. 68.)

Shirley ja muut (2010, s. 180) toteaa samaa Nicolasin tavoin, että tuotevirheet vaikuttavat suoraan organisaation tulokseen ja kustannustehokkuuteen. Shirley lisäksi korostaa, että jatkuva kehittyminen avulla organisaatioissa voidaan vähentää tuotevirheiden riskiä.

### *Hukattu ihmiskyvykkyydet*

Nicolas (2018, s. 66) listaa hukatun ihmiskyvykkyyden vielä yhdeksi Lean-ajattelun hukaksi. Nicolas toteaa, etteivät monet organisaatiot hyödynnä täysin työntekijöidensä henkistä kapasiteettia. Hän toteaa, että työntekijät rajoitetaan tehtäviin, joihin liittyy vähän oppimista, taitojen kehittämistä tai vastuunkantoa. Hänen mielestään työntekijöiden osallistaminen ja rohkaiseminen vaativampiin tehtäviin on yksi Lean-ajattelun periaatteista. Näin opitaan tunnistamaan mahdolliset virheet ja mahdollistetaan työntekijöiden kehittyminen.

Luiz ja muut (2023) toteavat myös artikkelissaan, että organisaatiot voivat menettää mahdollisuuksia ja resursseja, kun työntekijöiden taitoja ja kokemuksia ei hyödynnetä kokonaan. Lisäksi artikkelissa korostetaan, että työntekijöiden taitojen ja kokemusten hyödyntämisellä organisaatio pääsee tavoitteisiin helpommin.

### 3 LEAN-AJATTELUN TYÖKALUT

Tässä kappaleessa käydään läpi Lean-ajattelun kannalta keskeisimmät työkalut ja niiden piirteet, joiden avulla Lean-periaatteet voidaan toteuttaa käytännössä. Motwani ja muut (2012, s.14) mukaan Lean-menetelmät ja työkalut ovat helposti omaksuttavia ja sovellettavissa monenlaisiin ympäristöihin esimerkiksi arkipäivän toimintoihin. Nicolas (2018, s.30) puolestaan korostaa, että prosessianalyysi työkalut ja menetelmät tukevat jatkuvaa kehittymistä.

#### 3.1 Lean Six Sigma

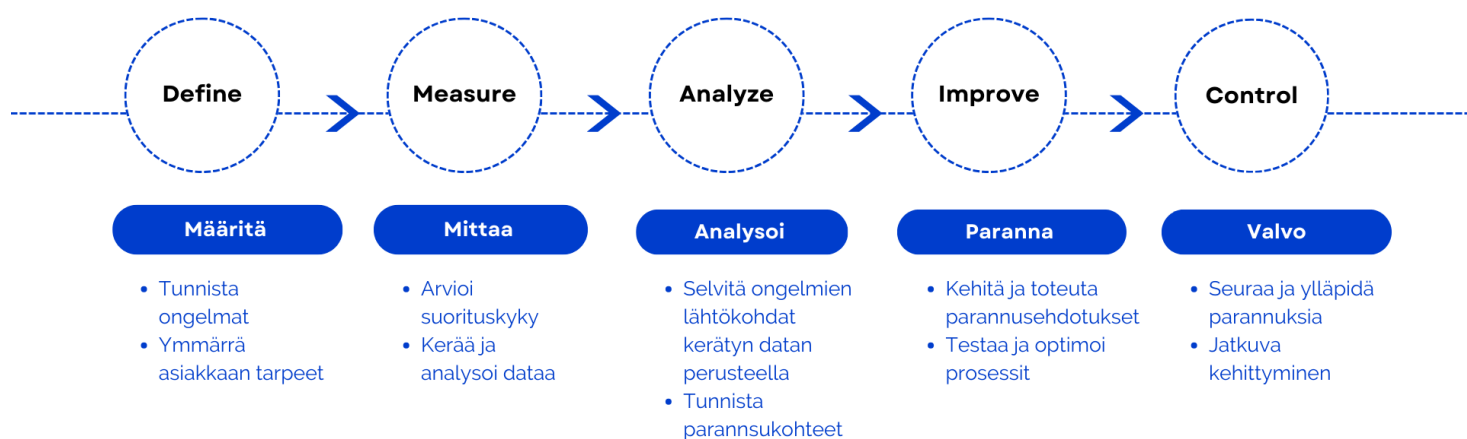
Six sigma menetelmää otti käyttöön ensimmäisenä Motorola 1980-luvulla pyrkiäkseen kehittämään organisaation laatuajattelua. Menetelmään yhdistyvät tilastollinen laatuajattelua ja laatuparannusmenetelmä. Motorolan tavoitteena oli, että laadukkaat tuotteet vaativat korkealaatuisia osia, ja pyrki kouluttamaan omia alihankkijoita, että muita kiinnostuneita yrityksiä Six Sigma menetelmään. Menetelmää aluksi sovellettiin valmistuksessa, mutta ajattelumallia laajennettiin myöhemmin myös jakeluun, markkinointiin ja tilausten käsittelyyn. (Nicolas, 2018, s. 104–105.)

Lean Six Sigman hyödyt ovat moninaisia ja vaikuttavat useisiin organisaation osalualueita. Hyödyt voidaan jakaa viiteen alueeseen, kuten parantuneeseen kannattavuuteen- ja kustannusten minimointiin, parantuneeseen laatuun ja asiakastytyväisyyteen, vahvistuneeseen johdon strategiaan, tehostuneeseen ympäristösuojeluun ja parantuneeseen työntekijöiden taitojen kehittämiseen (Franchetti, 2015, s. 30–32).

Sig sigman toteuttamiseen käytetään DMAIC metodologiaa (Kuva 1), joka on laajasti käytetty maailmalla. DMAIC lyhenne on peräisin sanoista määritä (Define), mittaa (Measure), analysoi (Analyze), paranna (Improve) ja valvo (control). Määritä vaiheessa on tavoitteena löytää parannettavan prosessin ongelma, asiakkaan

tarpeet ja tärkeimmät laatutekijät. Mittaamisella taas pyritään tunnistamaan prosessien suorituskyvyt ja niiden vaikutus nykytilassa. Mittaamisen jälkeen analysoidaan tulokset prosessien ongelmista ja huonojen suorituskykyjen syyt. Tavoitteena on löytää keskeiset tekijät, jotka aiheuttavat arvaamattomia ongelmia prosesseissa ja hukkia. Kun Prosessissa on määritetty ongelman kohde ja tarvittavat analyysit tehty, ryhdytään ehdottamaan parannuskeinoja. Parannuskeinoja sovelletaan eri prosesseihin ja niiden toimivuutta valvotaan saavuttaakseen haluttu

## DMAIC-MALLI



Kuva 1. DMAIC-malli.

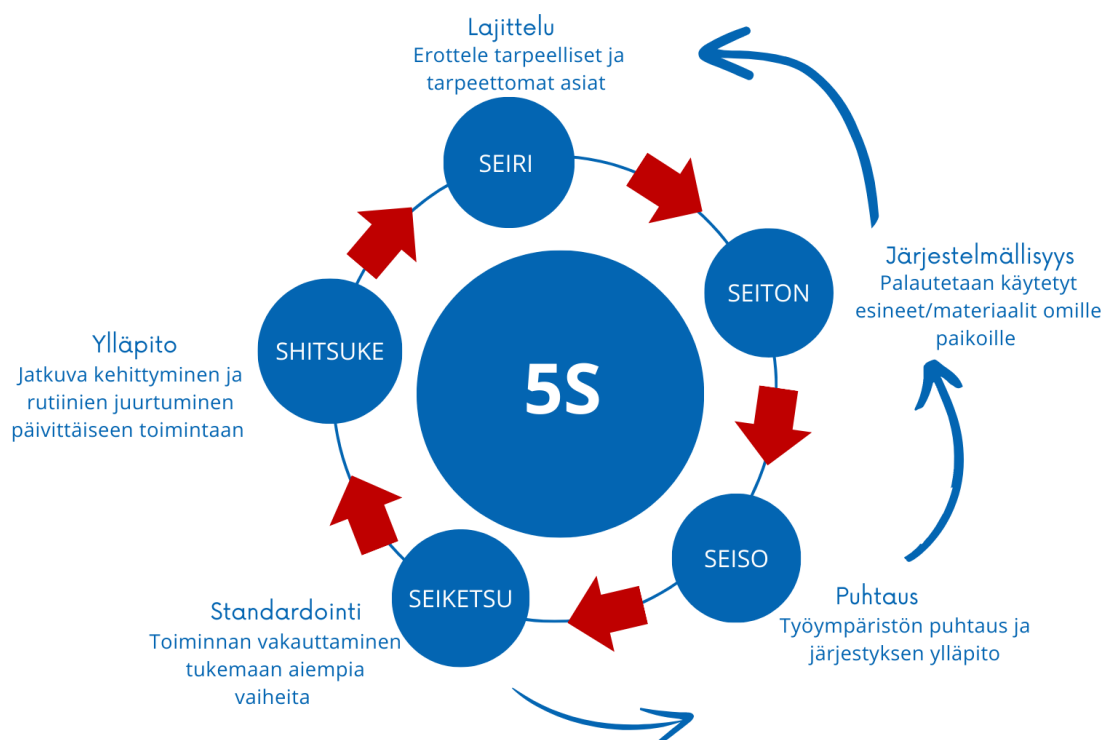
laatu. (Franchetti, 2015, s.50; Nicolas, 2018, s.106.)

### 3.2 5S (Organisaation siisteys)

Organisaation siisteys ja järjestelmällisyys ovat keskeisiä tekijöitä laadukkaiden lopputulosten saavuttamisessa. Kun organisaation tilat ovat puhtaat ja järjestelmällisiä, vähenee huomattavasti esimerkiksi työkalujen ja materiaalien etsintään

kuluvaa aikaa. Laitteistoiden viat voidaan huomata nopeammin puhtaassa ympäristössä, mikä mahdollistaa niiden korjaamisen ajoissa ja ehkäisee mahdollisia tuotantovirheitä. Lean-ajattelussa sovelletaan 5S-metodologiaa organisaation jatkuvan kehittämisen tukemiseksi. Tavoitteena on luoda entistä siistimpi ja järjestelmällisempi työympäristö, joka parantaa tehokkuutta ja laadukasta toimintaa. (Nicolas, 2018, s. 74–76; Santos ja muut, 2006, s. 147–149.)

5S juontaa viidestä japanilaisesta sanasta seiri (lajittelu), seiton (järjestäminen), seiso (puhdistaminen), seiketsu (standardointi) ja shitsuke (ylläpito). 5S ensimmäisen vaiheen (seiri) tavoitteena on erotella tarpeelliset ja tarpeettomat elementit toisistaan. Seuraavassa vaiheessa (seiton) tavoitteena on löytää tarvittavat esineet/materiaali, käyttää niitä ja lopuksi palauttaa ne takaisin omille paikoilleen. Kolmannessa vaiheessa (seiso) tavoitteena on keskittyä työympäristön puhdistamiseen liittyviin tehtäviin ja järjestyksen säilyttämiseen. Neljännessä vaiheessa (seiketsu) tavoitteena on tukea kolmea edellistä vaihetta, eli toiminnan vakauttaminen. Viimeisessä vaiheessa (shitsuke) on vahvasti sidoksissa jatkuvan kehittämisen kanssa, tavoitteena on seurata näitä aikaisempia vaiheita, uudistamalla, vahvistamalla ja ylläpitämällä niitä, kunnes rutiini tulee selkärangasta (Santos ja muut, 2006, s. 147–148.)



Kuva 2. 5S malli.

### 3.3 Just-in-Time (JIT) ja sen piirteet

Just-in-Time (JIT) on periaate, joka tunnetaan suomeksi nimellä Juuri Oikeaan Tarpeeseen (JOT). Sen keskeisin idea on, että mitään ei valmisteta ennen kuin sille on olemassa kysyntää (David, 1985, s.65). JIT vakiintui merkittäväksi japanilaisen tuotantofilosofian lähtökohdaksi jo ennen Lean-ajattelun kehittymistä. Se on sidoksissa tiiviisti imuohjauksen käsitteeseen, jota usein pidetään JIT synonyymina. JIT tavoitteena on vastata kysyntään nopeasti ja virheettömästi aiheuttamatta ylimääräistä resurssien hukkausta. Tällä pyritään minimoimaan varastotasot ja varastointiin liittyvät kustannukset, mikä tehostaa joustavuutta ja kustannustehokkuutta. (Logistiikan maailma, 2024.)

JIT-periaatteen takana on imuohjaus, jonka perusidea on, että materiaalivirta ohjaa asiakastarve, ja tuotantoa säädellään tämän tarpeen mukaan. Tuotantoprosessissa materiaalivirta etenee seuraavaan vaiheeseen vasta, kun seuraava vaihe tai

asiakas pyytää sitä. Näin organisaatio minimoi varastojen määrän ja kustannukset, sekä se auttaa paljastamaan mahdolliset prosien ongelmat. Imuohjauksen implementointi on helpompaa, kun kysyntä on tasaista ja materiaali täydennykset nopeita. Toisaalta sen implementointi voi olla haasteellisempaa, kun kysyntä vaihtelee tai täydennys ajat ovat pitkiä. Toisin kun työntöohjaus, jota voidaan pitää imuohjauksen vastakohtana. Tuotantoprosessia materiaalivirtaa ei ohjaa asiakkaan tarve, vaan sen sijaan toimintaa määrittää jo ennalta määritetty tuotantosuunnitelma. (Logistiikan maailma, 2024; David, 1985, s. 65–67.)

### **3.4 Kaizen**

Kaizen on yksi keskeisimmistä liiketoimintafilosofioista jatkuvan kehittämisen taustalla. Sana ”Kaizen” on japanilainen ja tarkoittaa muutosta parempaan. Kaizenin ydin ajatus on se, että organisaation sisällä pyritään tekemään pieniä yksittäisiä parannuksia ajan saatossa, mikä lopulta voi johtaa merkittäviin muutoksiin. Kaizenin tavoitteen on sitouttaa koko organisaation työntekijät aina johdosta alkaen kehittämään ja parantamaan omia työprosessejaan jatkuvasti. (Hargrave, 2024; Nicolas, 2018, s.24.)

Käsite Kaizen kattaa laajasti ideoita, jolla pyritään parantamaan organisaation toimintoja. Sen ytimessä ovat esimerkiksi, työympäristön tehostaminen tiimityön avulla, prosien ja toimintatapojen kehittäminen, työn mielekkyyden ja turvallisuuden lisääminen, sekä työntekijöiden sitoutumisen vahvistaminen. Kaizen lähestymistavassa keskeisiä tekniikoita ja työkaluja, jotka auttavat hukan vähentämiseen, ovat muun muassa jo aikaisemmin käsitelty 5S-menetelmä sekä toiminnan standardisointi. (Hargrave, 2024; Suarez-Barraza ja muut, 2010.)

### **3.5 Kanban malli**

Kanban on alun perin Toyotan kehittämä ja käyttämä työkalu, jonka tavoitteena on tasapainottaa kysyntää tuotantoketjussa. Kanbanin idea perustuu visuaalisiin

signaaleihin, joita välitetään eteenpäin Kanban-korttein avulla. Kortit toimivat signaaleina tuotannon eri vaiheissa. Esimerkiksi, kun tuotantoketjussa ilmenee tarve uusille osille, Kanban-kortti lähetetään ketjussa taaksepäin. Tuotanto jatketaan vasta, sen jälkeen, kun kortti saapuu takaisin. Korttien määrä on kuitenkin tarkoituksellisesti rajoitettu, jotta ylituotanto ja resurssien tuhlaus voidaan välttää. Kanban-malli on hyödyllinen, koska se mahdollistaa puolivalmiiden tuotteiden valmistamisen ja varastoinnin tehokkaasti, mikä antaa joustavuutta reagoida kysynnän vaihteluihin. (Skarin, 2015.) Lisäksi Kanban-malli edistää tehokkuutta. Mallia hyödyntävät organisaatiot usein kokevat nopeampia läpimenoaikoja, mikä johtaa nopeampiin tuotanto- ja toimitusaikoihin, pienempiin kustannuksiin sekä parempaan asiakaspalveluun (Halton, 2024).

## 4 MAANTIEKULJETUS OSANA TOIMITUSKETJUA

Tässä osiossa tarkastellaan toimitusketjun ja maantiekuljetusten keskeisiä termejä. Käsiteltävinä asioina ovat toimitusketjun prosessit, kuten kysyntäketju, tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka ja paluulogiikka. Lisäksi perehdytään toimitusketjun hallinnan kehittämiseen ja strategioihin. Maantiekuljetusten osalta tarkastellaan erityisesti käytössä olevaa kuljetuskalustoa, sen ominaisuuksia sekä niiden hyötyjä.

### 4.1 Toimitusketjun hallinta

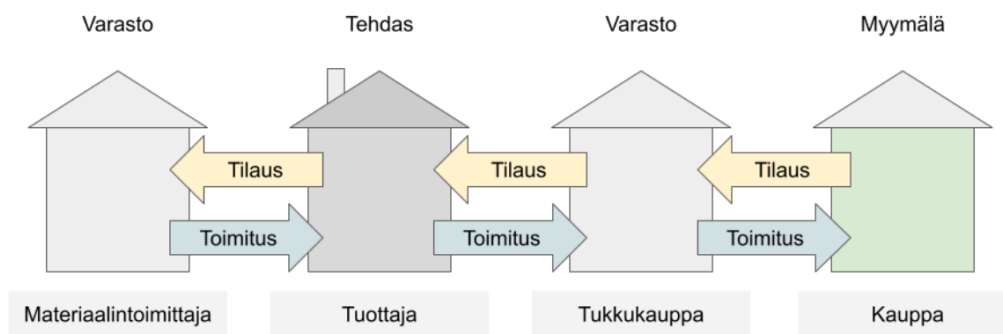
Toimitusketjun hallinta, englanniksi ”Supply Chain Management” kattaa koko yritysverkoston materiaalien liikkeen ja niihin liittyvien tieto- ja rahavirtojen kattavan suunnittelun, johtamisen ja ohjauksen. Toimitusketjun hallinnassa olennainen tehtävä on luoda ja kehittää jatkuvasti ketjun rakennetta, sekä asiakasarvon maksimointia. Toimitusketjun hallinnan merkitys on ollut tärkeä osa tuotantotaloutta, kuin myös palvelualaa. Nykyään kuluttajat ovat tietoisimpia ja vaativampia laadun, asiakaslähtöisen palvelun ja nopean toimituksen suhteen. Kilpailun ei ole enää pelkästään tuotteiden välillä, vaan toimitusketjun välillä. Tämän takia toimitusketjun hallinnan merkitys on noussut organisaatioiden liiketoimintastrategiassa. (Logistiikan maailma, 2024; Sople, 2011, kpl 1.)

Toimitusketju ja logistiikka sekoitetaan usein keskenään, sillä näitä käsitteitä käytetään synonyymeinä. Logistiikka viittaa yksittäisen yrityksen ja toimialan materiaalivirtojen hallintaan ja suunnitteluun, kun taas toimitusketjun hallinnassa pyritään optimoimaan koko yhteistyöverkoston toimintaa. Toisin sanoin logistiikka on yksi osa toimitusketjun hallintaa. (Logistiikan maailma, 2024.)

### 4.2 Kysyntäketjun hallinta

Toimitusketjun ohella käytetään myös käsitettä kysyntäketjun hallinta (Demand Chain Management), kun halutaan korostaa kysynnän ja kysyntätiedon merkitystä. Tällä tarkoitetaan sitä, että kysyntä lähtee liikkeelle asiakkaasta (alavirta,

downstream), kun taas tarjonta lähtee toimittajilta (ylävirtä, upstream). Mikäli organisaatio ei pystytä ennustamaan ja hallitsemaan kysyntää, koko toimitusketjun hallinnan suoritus heikkenee. (Logistiikan maailma, 2024.)



Kuva 3. Toimitusketju (Logistiikan maailma, 2024).

### 4.3 Osapuolet toimitusketjussa

Toimivassa toimitusketjussa on monia osapuolia näitä ovat esimerkiksi, toimittajat, valmistajat, vähittäiskaupat, jälleenmyyjät ja asiakkaiden asiakkaat. Toimitusketjun osapuolten roolit voivat vaihdella, mutta jokainen osapuoli on osa suurempaa kokonaisuutta (Hugos, 2024).

Yleensä kukin toimittaja tuottaa ja toimittaa erilaisia raaka-aineita ja tarvikkeita yritysasiakkailleen. Asiakasyritykset voivat jossain tapauksessa tilata samankaltaisia tuotteita eri toimittajilta, mutta tämä voi johtaa resurssien turhaan sitomiseen. Osapuolten määrä voi vaihdella merkittävästi riippuen yrityksen koosta esimerkiksi yksi toimija voi olla osana useita toimitusketjuja. (Logistiikan maailma, 2024.)

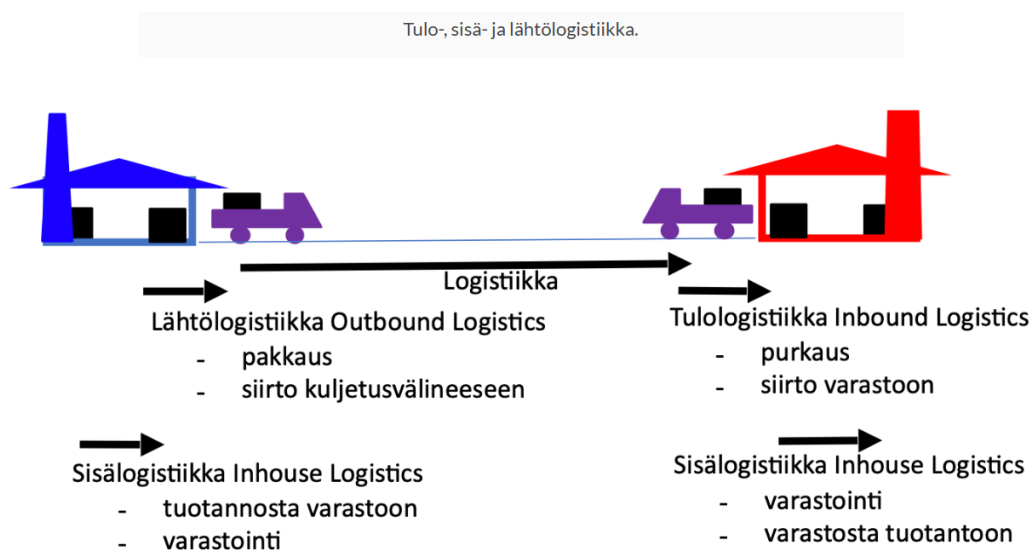
Toimitusketjun suorituskyky paranee, kun siinä on vähemmän väliportaita. Esimerkiksi pitkissä toimitusketjuissa, joissa on välivarastoja, logistiikkayrityksiä ja vähittäisliikkeitä, syntyy usein lisäkustannuksia ja toimitusaikojen pidetymmistä. Tämän takia on tärkeää tarkastella vaiheittain toimitusketjun prosesseja. Näin voidaan arvioida hankintojen, varastoinnin ja kuljetusten roolia ja tarpeellisuutta kussakin vaiheessa. (Logistiikan maailma, 2024.)

#### 4.4 Organisaation tulo-, sisä- ja lähtölogistiikka sekä Paluulogiistiikka

Organisaation logistiikkaa jaetaan tulo-, sisä- ja lähtölogistiikkaan. Tulologiistiikka (Inbound logistiikka) alkaa hankintatoimesta ja kattaa koko materiaalien vastaanoton, tarkistuksen, purkamisen ja varastoinnin. Sisälogistiikalla (Inhouse logistics/Intralogistics) tarkoitetaan organisaation sisällä olevien materiaalien ja tuotteiden käsittelyä, silloin kun kyse ei ole tulo- tai lähtölogistiikasta. Lähtölogistiikkaan (Outban logistics) taas tarkoittaa tuotteiden keräily ja pakkaaminen varastosta, sekä niiden jakelu. (Logistiikan maailma, 2024; Ritvanen, 2011.)

Paluulogiistiikalla (Reverse logistics) tarkoitetaan esimerkiksi asiakaspalautukset, takuukäsittelyt, huoltopalvelut sekä kierrätykseen liittyvät toiminnot. Paluulogiistiikka prosessissa tuotteet liikkuvat takaisinpäin asiakkailta ja toimittajille. Paluulogiistiikka voidaan tulokita toimitusketjun käänteisprosessilta, mutta sen toimintamallit ja kuljetusreitit eroavat merkittävästi lähtölogistiikasta, jossa toimitusnopeus ja aikataulussa pysyminen ovat keskeisiä tekijöitä. (Logistiikan maailma, 2024.)

Hyvin järjestetyt paluulogiistiikka voi parantaa organisaation liiketulosta ja asiakasyytyväisyyttä. Esimerkiksi paluulogiistiikka sitoo liiketuloksesta noin 3–6 %, ja Yhdysvalloissa 10 % logistiikan kustannuksista aiheutuu paluulogiistiikasta. Hallittu, tehokas paluulogiistiikka tukee kilpailukykyä ja siksi monet organisaatiot ulkoistavat sen. Esimerkiksi Suomessa yleisin ulkoistetuista logistiikkatoiminnoista teollisuus ja kaupan aloilla on paluulogiistiikka. Lisäksi paluulogiistiikan hallinta on tärkeää silloin, kun toimitetuissa tuotteissa havaitaan turvallisuusriskejä tai muuta vakavaa virhettä, josta voi olla haittaa asiakkaalle. Tällaiset ongelmat voivat aiheuttaa laajoja takaisinveotoja, joka mahdollistaa viallisten tuotteiden keräämisen asiakkailta. Esimerkiksi jotkut autonvalmistajat ovat joutuneet kutsumaan asiakkaita tarkastuksiin, kun kaasupolkimien tai moottorin mekanismeissa on havaittu tuotantovirheitä. Tämä on aiheuttanut merkittäviä kustannuksia paluulogiistiikassa. (Logistiikan maailma, 2024.)



Kuva 4. Tulo-sisä- ja lähtölogistiikasta (Logistiikan maailma, 2024).

#### 4.5 Toimitusketjun hallinnan kehittämisen merkitys

Toimitusketjun rakentaminen ja kehittäminen on strategia, johon organisaatiolla menee aikaa. Sen kehittäminen on, kuitenkin tärkeää kilpailukyvyn kannalta. Strategisen toiminnan lisäksi toimitusketjulla on myös taktinen ja operatiivinen luonne, jossa käsitellään esimerkiksi hankioja, tuotantoa ja jakelua päivittäin. Tällä yritetään tavoitella sitä, että tuotteet ja palvelut saavuttavat asiakkaat tehokkaasti ja oikeaan aikaan mahdollisimman alhaisilla logistiikkakustannuksilla. Tämän seurauksena toimitusketjun hallintaa tulee seurata kokoaisuutena ja välttää tarpeettomat osaoptimoinnit, jotka voivat heikentää tehokkuutta ja toiminnan sujuvuutta. (Ritvanen, 2011.)

Alla olevassa listassa on esitelty keskeisiä periaatteita, jotka tukevat toimitusketjun hallinnan kehittämistä.

- Prosessien yksinkertaistaminen.
- Läpimenoaikojen lyhentäminen.
- Reaaliaikainen tiedonkulku.
- Yhteinen suunnittelu toimitusketjun osapuolten kesken.

- Virheiden minimointi.
- Läpinäkyvyys.
- Luotettavuus.
- Joustavuus.
- Asiakslähtöisyys.

Asiakkaiden tarpeisiin on pystyttävä vastamaan yhä lyhyemmillä toimitusajoilla ja räätälöidyt ratkaisut ovat yleistyneitä asiakasvaatimuksia. Tämän takia asiakaspalvelu toimii keskeisenä lähtökohtana, jossa tulee ottaa huomioon, miten asiakkaiden tarpeisiin vastataan ja millaista palvelutasoa eri asiakasryhmiltä odotetaan. Jotta näihin vaatimuksiin organisaatio pystyy vastamaan, se edellyttää toimitusketjun toimijoilta joustavuutta ja kykyä mukautua kysynnän vaihteluihin nopeasti. Joustavuudella yritys pystyy reagoimaan häiriöihin tai yllättäviin muutoksiin nopeasti ja luotettavuutta voidaan lisätä avoimella ja läpinäkyvällä yhteistyöllä toimitusketjun eri toimijoiden välillä. Hyvin toimiva yhteistyö tuottaa arvoa asiakkaille ja mahdollistaa vähentämään kustannusten vähentymisen. Yhteistyön rakentaminen ja sen ylläpitäminen voi olla organisaatiolle haasteellista, joka vaatii pitkäjänteisyyttä ja sitoutumista. (Logistiikan maailma, 2024.)

#### **4.6 Toimitusketjun hallinnan strategiat**

Toimitusketjun hallintaan on kehitetty useita erilaisia strategioita, joiden soveltamista käytetään tilanteen mukaan. Esimerkiksi tilanteissa, joissa kysyntää ei voida ennustaa ja toimitusajat ovat pitkiä, sovelletaan hybridistrategiaa. Hybridistrategiassa yhdistetään Lean ja Agile periaatteita. Tällöin organisaatiot voivat varastoida puolivalmiita tuotteita, joista valmistetaan asiakaslähtöisesti nopeasti loppuote. Mikäli kysyntä on ennustamatonta, mutta toimitusajat lyhyitä hyödynnetään Agile-mallia, joka mahdollistaa nopean reagoinnin kysynnän muutoksiin ja estää varastojen loppumisen. Ennustettavassa kysynnässä ja lyhyissä toimitusajoissa sovelletaan Kanban mallia, jossa käytetyn tuotteen tilalle hankitaan välittömästi

uusi. Tilanteissa, jossa toimitusajat ovat pitkiä, mutta kysyntä ennustettavissa käytetään Lean-mallia, joka keskittyy tehokkuuteen ja hukan minimointiin. (Ritvanen, 2011.)

#### **4.7 Toimitusketjun hallinnan haasteet**

Toimitusketjun hallinnan haasteet liittyvät organisaation tavoitteisiin parantaa kilpailukykyä ja tuottaa asiakkaille enemmän lisäarvoa. Yksi merkittävimmistä haasteina on ollut Globaali logistiikka. Globalisaation seurauksena logistiikkaprosessit ovat monimutkaisempia. Tämän vuoksi, ne vaativat kotimaiseen toimintaan verrattuna erikoistuneempaa osaamista markkinoiden sääntelyyn, kulttuurieroihin ja infrastruktuuriin liittyen. Esimerkiksi eri maiden lait, tullikäytännöt ja logistiikan infrastruktuuri voivat aiheuttaa viiveitä ja ylimääräisiä kustannuksia tavarankuljetusten osalta. (Branch, 2009, s. 13.)

Toisaalta logistiikka on kehittynyt globalisaation ja digitalisaation ansiosta, mikä on johtanut nopeampiin toimitusaikoihin ja helpottaneet pienempien logistiikka-alan yritysten pääsyä globaali markkinoille (Säkki, 2014).

#### **4.8 Maantiekuljetus**

Maantiekuljetukset ovat yleisin tavarankuljetuksen muoto, sillä peräti 90 % tavarosta kuljetetaan kuorma-autoilla (Logistiikan maailma, 2024). Tämän takia maantiekuljetukset ovat merkittävä osa logistiikkajärjestelmää. Verrattuna muihin kuljetusmuotoihin, kuten meri-, rautatie- ja lentorahtiin, kuorma-autokuljetukset ovat suhteellisen nopeita ja erittäin joustavia, sillä ne voivat liikkua lähes mihin tahansa. Kustannukset kuitenkin vaihtelevat, johtuen polttoaineen hinnan muutoksista ja tieverkoston kunnosta. (Hugos, 2024.)

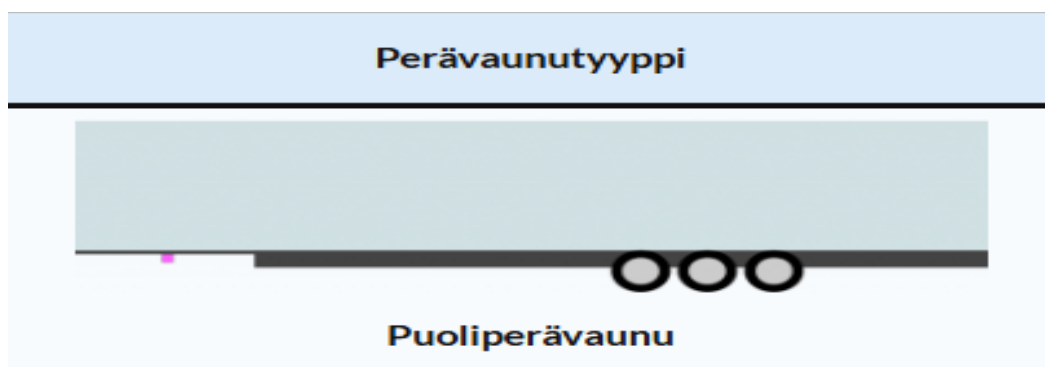
Lisäksi kuorma-autokuljetukset toimivat tärkeänä linkkinä muiden kuljetusmuotojen esi- ja jälkikuljetuksiin, runko- ja siirtokuljetuksiin sekä nouto- ja jakelukulje-

tuksiin. Kansainvälisessä liikenteessä ne ovat usein osa laajempaa kuljetusmuotoja, jossa tavaraa käsitellään ja siirretään useilla eri välineillä sovittuun määränpäähän. (Logistiikan maailma, 2024.)

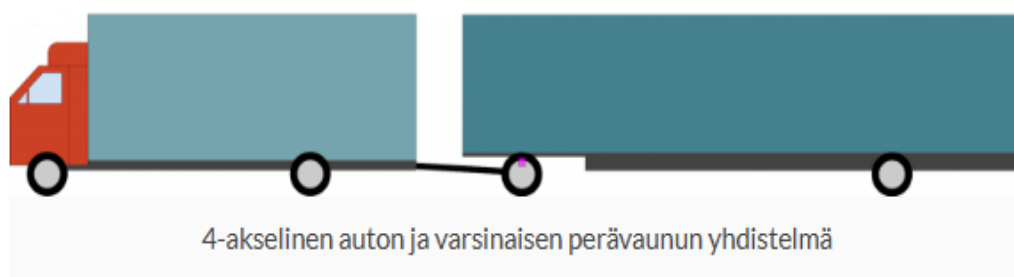
#### **4.9 Maantierahdin kalusto, painot ja yhdistelmätyypit**

Maantiekuljetuksessa tavaroiden kuljetukseen käytetään yleensä pakettiautoja, kuorma-autoja ja ajoneuvoyhdistelmiä, kuten vetoautoja ja perävaunuja. Kuorma-autoissa kuljetustila on tyypillisesti rakennettu rungon päälle, ja se voi olla esimerkiksi lava, kontti tai muu rahdin kuljettamiseen soveltuva rakennelma. Maantiekuljetuksessa yleisempiä ajoneuvoyhdistelmiä ovat puoliperävaunu ja täysperävaunuyhdistelmät. Ajoneuvojen merkittävin eroavaisuus on niiden kokonaismassassa. Pakettiautoissa suurin sallittu kokonaismassa on enintään 3500 kg. Kuorma-autot sen sijaan ovat ajoneuvoja, joiden kokonaismassa ylittää 3500 kg, ja ne jaetaan vielä kahteen luokkaan: N2 ja N3. N2-luokkaan kuuluvat kuorma-autot, joiden kokonaismassa on enintään 12 tonnia, kun taas N3-luokkaan kuuluvat ajoneuvot, joiden kokonaismassa ylittää 12 tonnia. (Logistiikan maailma, 2024.)

Ajoneuvolain määrittelemät tavarankuljetusajoneuvojen mitat ja painot ovat tarkasti säänneltyjä sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Tämä tehdään siksi, että tieliikenne olisi turvallista kuljettajille ja muille tiellä liikkujille. Lisäksi lailla halutaan yhdenmukaistaa kuljetusmarkkinoiden kilpailuolosuhteita. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että pieniyrittäjille ei tulisi mahdottomaksi kilpailla suuryritysten kaluston kuljetuskapasiteetin kanssa. (Logistiikan maailma, 2024.)



Kuva 5. Esimerkki kuva puoliperävaunusta (Logistiikan maailma, 2024).



Kuva 6. Esimerkki kuva täysperävaunusta (Logistiikan maailma, 2024).

## 5 TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Kuten on huomattu, Lean-ajattelun keskeinen periaate on keskittyä hukka elementtien vähentämiseen, resurssien tehokkaaseen käyttöön ja arvon tuottamiseen asiakkaalle. Toimitusketjun hallinnassa Lean-ajattelun periaatteita voidaan soveltaa monesta eri näkökulmasta, sillä toimitusketju ja maantiekuljetukset ovat keskeisiä osia materiaalien ja valmiiden tuotteiden kuljetusprosessissa toimittajilta asiakkaille. Tässä osiossa tarkastellaan, miten aiemmin käsitellyt asiat ovat sidoksissaan toisiinsa ja miten ne ilmenevät käytännössä toimitusketjun sekä että maantiekuljetusten osalta.

### 5.1 Lean-ajattelun soveltaminen toimitusketjussa

Lean-ajattelun periaatteiden soveltamista voidaan tarkastella toimitusketjussa esimerkiksi arvon tuottamiseen asiakkaan näkökulmasta. Toimitusketjun tavoitteena on toimittaa tuotteet asiakkaalle oikeaan aikaan ja oikeassa määrässä, samalla minimoiden logistiikkakustannukset. Tämän avulla tuetaan organisaation kustannustehokkuutta, että asiakastytyvyyden parantamista.

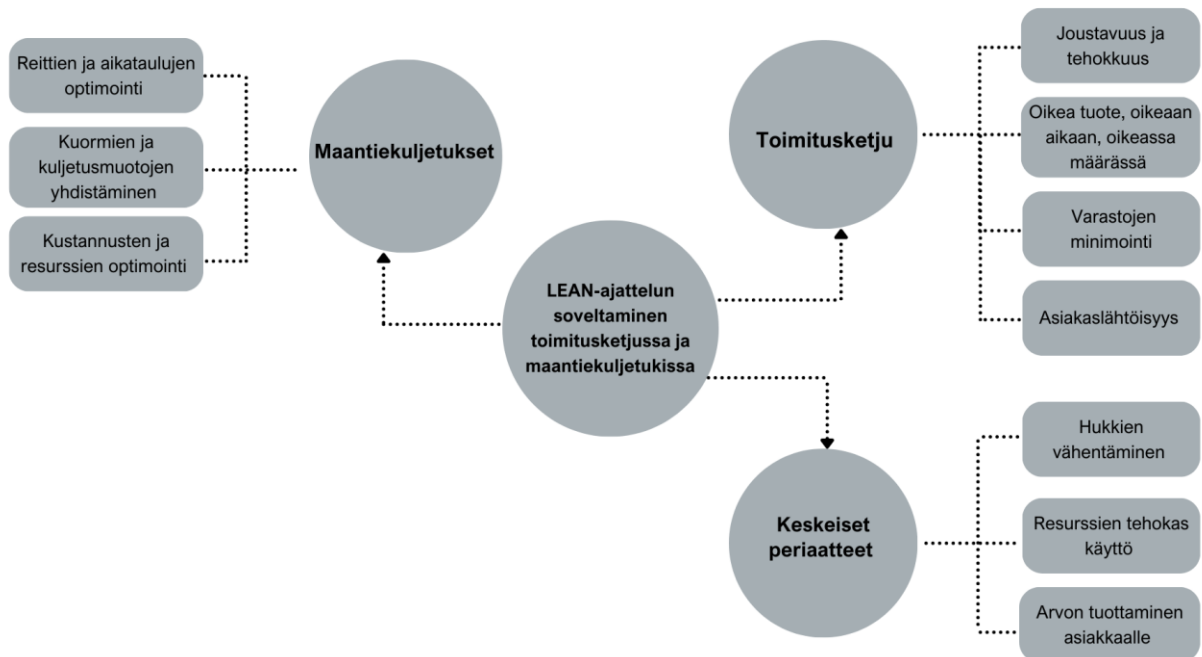
Toimitusketjun toimivuuden varmistamiseksi materiaalien ja tuotteiden liikkumisen tulee olla sujuvaa ilman ylimääräisiä katkoksia. Esimerkiksi imuohjauksen periaatteiden mukaisesti toimituksia ei tehdä etukäteen ilman todellista kysyntää, tämän avulla voidaan pitää varastot minimaalisina ja vähentää varastointi kustannuksia. Lisäksi toimitusketjun tehokkuutta ja joustavuutta tulee pyrkiä kehittämään jatkuvasti Kaizen-mallia hyödyntäen, esimerkiksi ottamalla käyttöön uusia teknologioita ja toimintamalleja. Jatkuvan parantamisen ansioista organisaation toimitusketjun kilpailukyky vastata muuttuviin markkinoihin paranee.

### 5.2 Lean-ajattelun periaatteiden soveltamista maantiekuljetuksissa

Maantiekuljetukset ovat keskeinen osa toimitusketjun fyysistä toimintaa ja tavaroiden toimittamista. Tämä johtuu niiden joustavuudesta, nopeudesta ja moni-

puolisista kuljetusmuodoista. Lean-ajattelun periaatteiden soveltamista maantiekuljetuksissa voidaan tarkastella seuraavien eri näkökulmien kautta. Esimerkiksi reittien ja aikataulujen optimaalinen suunnittelu auttaa vähentämään polttoaineen kulutusta, ajoneuvojen tyhjänä ajamista ja odotusaikoja. On kuitenkin tärkeää huomioida, että reittien suunnittelussa voit tapahtua organisaatiosta riippumattomia tekijöitä, kuten liikenneonnettomuuksia ja luonnonkatastrofeja, joiden seurauksena toimitukset voivat viivästyä. Tämän takia reittien suunnittelussa tulisi aina ottaa huomioon varareitit ja luoda ennakoivia ratkaisuja mahdollisten ongelmien ehkäisemiseen, jotta toimitusketjun toiminta pysyy jatkuvana ja katkeamattomana.

Reitti- ja aikataulusuunnittelun lisäksi kuormien ja kuljetusmuotojen yhdistely voi huomattavasti parantaa logistiikan tehokkuutta. Esimerkiksi yhdistämällä useiden kuljetusten kuormat yhdeksi voidaan vähentää yksittäisen ajoneuvojen tarvetta. Näin maksimoidaan hyötykuormaa ja optimoidaan toimitusketjun resurssien käyttöä vähentämällä kuljetuskustannuksia ja samalla edistetään kestävä kehityksen tavoitteita, sillä liikenteessä operoi vähemmän tavarankuljetuksen ajoneuvoja.



Kuva 7. Teoreettisen viitekehyksen ajatuskartta.

## 6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimus suoritetaan kvalitatiivisena tutkimuksena eli laadullisena tutkimuksena. Laadullinen tutkimus suoritetaan teemahaastatteluna, jossa haastattelin kahden logistiikka-alan yrityksen toimihenkilöä. Haastattelun tavoitteena on saada konkreettista tietoa, miten Lean-ajattelun periaatteita sovelletaan toimitusketjun hallintaan ja maantienkuljetusprosessien kehittämiseen. Haastatteliijoille lähetetään ennakkoon lähetetty tutkimuskysymykset sekä kerrottu tutkimuksen tavoitteista. Tutkimuskysymykset toimivat keskustelun ohjaamisen tukena ja mahdollistivat jatkokysymysten esittämisen tarvittaessa. Haastattelevia pyydettiin keskittymään erityisesti Lean-ajattelun hyötyihin, sekä Lean työkalujen hyödyntämisestä kuorma-autokuljetuksissa.

### 6.1 Mikä on laadullinen tutkimus?

Laadullisessa tutkimuksessa tavoitteena on tarkastella ilmiöitä syvällisesti ja kattavasti toisin kuin määrällisessä tutkimuksessa eli kvantiteettisessa, jossa tarkastellaan ilmiöitä numeerisesti ja tilastoihin vedoten (Vilkka, 2024). Laadullisen tutkimusprosessin keskiössä on usein teorian ja käytännön välinen vuoropuhelu, jota voidaan mukauttaa tutkimuksen tarkoitusten mukaisesti. Tieteellisessä kontekstissa tämä laadullinen tutkimusmenetelmä edellyttää tutkijalta kriittistä ajattelua ja tarkoituksenmukaista menetelmien soveltamista. (Tuomi ja Sarajärvi, 2018).

Valitsin laadullisen tutkimusmenetelmän, koska sen avulla voin muodostaa tutkimusaiheesta mahdollisimman kokonaisvaltaisen käsityksen yhdistämällä teoreettista tietoa ja käytännön havaintoja. Toisin kuin määrällisessä tutkimuksessa, jossa tiedon keruu perustuu mittaamiseen ja numeeriseen analysointiin. Tutkimusmenetelmän tavoitteena on siis mitata muuttujia ja niiden välisiä suhteita kysymyksillä kuten ”kuinka paljon” ja ”kuinka usein”. Se soveltuu hyvin tutkimusaiheisiin, josta halutaan saada yleistettävää tietoa ja laajasta ilmiöstä. (Vilkka, 2007, s. 13–18.) Tutkimusaiheeni Lean-ajattelu maantiekuljetuksissa käsittelee myös laajaa il-

miötä, mutta tutkimusaineiston keräämiseksi laadullinen tutkimusmenetelmä sopii paremmin, sillä se ei edellytä suurta määrää vastaajia. Tämä takia päädyin valitsemaan aineistonkeruumenetelmäksi teemahaastattelun. Teemahaastattelun on hyvä menetelmä, kun halutaan keskittyä tiettyyn aihealueeseen. Lisäksi sen etuna on, että haastattelussa voidaan esittää tarkentavia kysymyksiä aiheeseen liittyen. (Tuomi ja Sarajärvi, 2018.)

## **6.2 Kohdeyritykset**

Tutkimuksen kohteena olivat kaksi huolinta- ja kuljetusalan yritystä, joiden toimihenkilöitä haastateltiin. Tässä tutkimuksessa yritykset viitataan nimillä yritys X ja Yritys Y.

Yritys X sijaitsee Pohjanmaalla, Vaasassa, ja on johtava alueellinen huolinta- ja kuljetusyritys. Yritys käsittelee kaiken kokoisia toimituksia kansainvälisesti ja sen logistiikkapalveluihin sisältyvät maantie-, lento- ja merikuljetustoimintaa. Vuonna 2023 yrityksen liikevaihto oli 20,3 miljoonaa euroa. Yritys Y:llä on toimipisteitä eri puolilla Suomea, kuten Turussa, Vantaalla, Vaasassa ja Kruunupyysä. Yritys Y tarjoaa kansainvälisiä maantie-, meri-, lento- ja projektikuljetuksia. Vuonna 2023 yrityksen liikevaihto oli 162,06 miljoonaa euroa.

Molemmat yritykset ovat alansa merkittäviä toimijoita ja niiden kansainvälisen toiminnan laajuus ja monipuoliset logistiikkapalvelut antavat hyvän pohjan tarkastella tutkimuksessa käsiteltyjä aiheita.

## **6.3 Tutkimusaineiston keräys ja säilytys**

Tässä tutkimuksessa aineiston kerääminen toteutettiin nauhoittamalla haastattelut, jotka suoritettiin osittain etäyhteyksin ja osittain paikan päällä. Haastattelun aikana tein muistiinpanoja, joita hyödynsin analyysivaiheessa yhdessä nauhoitusten kanssa. Kuuntelin molemmat nauhoitukset useaan kertaan varmistaakseni, että ymmärsin aineiston mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kun haastattelut oli ana-

lysoitiin ja kattavat muistiinpanot tehty, kirjoitin ne lopuksi puhtaasti ylös. Haastateltaviksi valikoituivat logistiikka-alan yritysten toimihenkilöt, joilla on laaja kokemus ja asiantuntemusta tutkimuksen aiheisiin liittyviin teemoihin. Haastattelut toteutettiin luottamuksellisesti, ja niistä kerätyt tiedot piilotettiin yksityisyyden suojaamiseksi. Kerätty aineisto säilytettiin turvallisesti digitaalisiin tiedostomuotoihin tietokoneelle ja aineistoon pääsi käsiksi salasanan avulla. Aineisto säilytysajaksi määräsin kolme kuukautta, jonka jälkeen ne poistetaan.

#### **6.4 Tutkimuksen reliabiliteetti, validiteetti ja objektiivisuus**

Sanalla reliabiliteetilla tarkoitetaan, kuinka luotettava tutkimus on. Se ilmaisee, miten luotettavasti ja toistettavasti käytetyt mittausmenetelmät antavat saman halutun tuloksen (Tilastokeskus n.d.). Tämän tutkimuksen reliabiliteetti on hyvä, sillä haastateltuun osallistuneiden toimihenkilöiden pitkä kokemus ja asiantuntevuus logistiikka-alalta tukevat tutkimuksen luotettavuutta. Molempien yritysten Y:n ja X:n toimihenkilöiden kokemus on ollut yli 20-vuotta, joka vahvistaa heidän näkemyksiänsä ja asiantuntevuutta. Tutkimuksen otanta on ollut riittävä, sillä sen avulla saadut vastaukset olivat samanlaisia, joka lisää tutkimuksen luotettavuutta ja toistettavuutta. Pyrin tutkimuksen toteutusvaiheessa kysymään haastatteliijoilta samoja kysymyksiä samassa järjestyksessä, jotta haastattelu olisi johdonmukainen ja tulokset mahdollisimman samanlaiset. Lisäksi pyrin olemaan mahdollisimman objektiivinen, enkä tuonut omia näkemyksiä liikaa esille. Esitin tarvittaessa tarkentavia kysymyksiä haastatteliijoilta, jotta kysymyksen luonne säilyisi samanlaisena. Kysymyspatteristoa laatiessani pyrin kiinnittämään huomiota siihen, että kysymykset olisivat yksiselitteisiä. Kysymysten vastaukset olivat johdonmukaisia ja keskenään vertailukelpoisia. Tämä tuo tutkimukseen lisää uskottavuutta. Näiden havaintojen perusteella voidaan todeta, että tutkimuksen reliabiliteetti on hyvä. Toisaalta, jos olisin tehnyt testihaastattelun, olisin voinut mahdollisesti huomata kehityskohteita ja parannella tutkimuskysymyksiä etukäteen. Tutkimuksen havaintojen uskottavuutta olisi voitu kasvattaa nostamalla otantaa. Tämä kuitenkin jäi tekemättä resurssipulan ja aikaraamin takia.

Validiteetilla tarkoitetaan, miten hyvin tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät ja mittarit mittaa halutun tutkittavan ilmiön ominaisuutta (Tilastokeskus n.d.). Tutkimuksen validiteetti on riittävä, sillä kysymykset, joita haastattelussa hyödynnettiin, olivat tutkimusaiheeseen sopivia ja selkeästi ymmärrettävissä. Tutkimuskysymysten perusteella annetut vastukset olivat hyvin sidoksissa tutkittavaan aiheeseen, joka tukee tutkimuksen pätevyyttä.

Objektivisuudella tarkoitetaan, sitä että tutkimuksen laatijan tulisi tarkastella tutkittavaa aihetta puolueettomasti. Tutkijan tulisi pysyä etäällä haastattelevasta esimerkiksi olla kertomatta omia näkemyksiä, sekä käsitellä kaikki muutkin haastattelut samalla tavalla. Täysin objektiivista tutkimusta ei voida saavuttaa, koska tutkijan omat näkemykset ja asenteita ei voida kieltää. Tutkija, kuitenkin ymmärtää, että tutkimuksen tuloksia ei voida vedota omiin näkemyksiin tai asenteisiin, vaan niiden tulee perustua faktoihin. (Eskola ja Suoranta, 1998.) Tässä tutkimuksessa pyrin pitämään tutkimuksen mahdollisimman objektiivisena. Käytin kaikkiin haastatteluihin samoja tutkimuskysymyksiä ja en tuonut esille omia näkemyksiä tai ennakoasenteita. Lisäksi varmistin siitä, etten pyrkinyt vaikuttamaan haastattelun tuloksiin itse. Näillä keinoilla pyrin pitämään tutkimusta mahdollisimman objektiivisena ja päteväenä.

## 7 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä osiossa analysoidaan tutkimuksen tuloksia haastatteluaineiston perusteella. Haastatteluun osallistui kaksi logistiikka- ja huolinta-alan yrityksen edustajaa, joilla molemmilla on noin 20 vuoden kokemus alasta. Yrityksiä käsitellään nimillä X ja Y, koska toimihenkilöt toivoivat, ettei yrityksen nimiä tai henkilötietoja julkaista.

### 7.1 Lean-ajattelun soveltaminen

Yritys X ja Y toimihenkilöt osoittavat tuntevansa Lean-ajattelun, mutta sen soveltaminen poikkeaa niiden liiketoiminnan käytännöissä. Yritys Y soveltaa kuljetusten toiminnanohjausjärjestelmää, jonka avulla optimoidaan kuormien käyttöasetta ja vähennetään tyhjänä ajoa. Tyhjänä ajolla tarkoitetaan karkeasti sitä, että paljonko ei kuormassa ajettu kilometrimäärä on verrattuna kuormassa ajettuun kilometrimäärään. Tätä pyritään minimoimaan suunnittelemalla kuljetusten reititys niin, että reitit ovat mahdollisimman optimaalisia.

Yritys Y:n toimihenkilö sanoo, että perinteisiä Lean-työkaluja, kuten 5S, Six Sigmaa tai Kanbania, ei käytetä laajasti. Six Sigman periaatteet näkyvät kuitenkin yrityksen Y:n pyrkimyksissä vähentää hukkaa ja tehostaa käyttöasetta. Tämä ilmenee esimerkiksi niin, että Yritys Y mittaa jatkuvasti kuljetusten toiminnanohjausjärjestelmän ja erilaisten raportointityökalujen avulla logistisia prosesseja. Tämän dataperusteisen mittaamisen avulla pyritään arvioimaan prosessien suorituskykyä, tunnistamaan mahdollisia ongelmia ja parantamaan toimitusten laatua. Yritys Y:n lähestymistapa mitata ja analysoida logistisia prosessejaan on vahvasti sidoksissa DMAIC-malliin, jonka päätavoitteena on juuri mitata eri prosessien toimivuutta, analysointia ja kehittämistä.

Yritys X:n Lean-ajattelun piirteet näkyvät kustannustehokkuudessa ja logististen prosessien optimoinnissa. Yritys X:n toimihenkilö toteaa, että Lean-ajattelun käsitteet ovat tuttuja, mutta niitä ei käytetä samassa muodossa. Sen sijaan yritys X hyö-

dyntää omia mittareita ja työkaljua, kuten yritys Y. Lisäksi yrityksen X:n toimihenkilö korostaa, että jatkuva kehittyminen ”Kaizen” on keskeinen osa niiden liiketoimintaa. Esimerkiksi uusia logistisia ratkaisuja kehitetään jatkuvasti toimitusten tehokkuuden parantamiseksi.

## **7.2 Haasteet maantiekuljetuksissa**

Molemmat yritykset X ja Y toteavat, että kysynnän ennustettavuus on yksi merkittävimmistä haasteista. Yritys Y:n toimihenkilö, sanoo että haasteellisen kysynnän ennustettavuuden seurauksena tilaukset voivat tulla lyhyellä varoitusaajalla, mikä vaikeuttaa reittien suunnittelua ja optimointia. Lisäksi hän korostaa, että asiakkaiden toimitusaikavaatimukset asettaa lisäpaineita.

Yritys X:n maantiekuljetusten haasteina on välillä kaluston saatavuus, sillä yrityksellä ei ole omaa kalustoa. Yrityksen X toimihenkilö kuitenkin toteaa, että vaikka ei ole omaa kalustoa käytössä, on heidän liiketoimintansa joustavampaa ja halvempaa, koska ei tarvitse sitouttaa pääomaa yhteen paikkaan liikaa. Lisäksi toimihenkilö korostaa, että haasteina on myös ollut lakot ja maailman poliittiset tilanteet, jotka ovat vaikuttanut logistiikan toimivuuteen.

## **7.3 Suurimmat hukkaelementit**

Molemmilla yrityksillä merkittävimmät hukkaelementit liittyvät tyhjänä ajoon ja odottamiseen. Yritys Y:n tyhjänä ajoa minimoidaan suunnittelemalla optimaalisia reittejä, jossa vienti ja tuontilastaus pyritään suorittamaan samalla alueelle. Tässä tulee hyvin esille, miten yritys Y huomaamatta pyrkii minimoimaan ylimääräisiä prosessointi vaiheita, joka on myös yksi Lean-ajattelun hukista. Lisäksi yritys Y:n hukkana on odottaminen. Odottaminen tulee ilmi esimerkiksi tavarantoimituksen ja purkamisen aikana, jossa on tietty odotusaika, jota pyritään pitämään mahdollisimman minimaalisena. Näin ei tarvitse tehdä uudelleen suunnittelua reitityksen suhteen eikä synny hukkaa.

Yritys Y on onnistunut vähentämään hukkia kehittämällä prosessejaan ja työtapojaan. Organisaation sisällä on tarkasteltu ja päivitetty työtehtäviä, sekä toimintamalleja, mikä on johtanut merkittäviin muutoksiin. Esimerkiksi yrityksen Y:n toimihenkilö kertoi, että aiemmin manuaalisia tilauksia tehtiin erikseen eri osastoilla, kun taas nykyään kaikki tilaukset käsitellään keskitetysti yhdessä paikassa. Manuaalisilla tilauksilla tarkoitetaan esimerkiksi sähköpostitse saapuneita tilauksia, jotka eivät kulje tilausjärjestelmän kautta. Uuden toimintamallin ansiosta työtavat on standardisoitu, mikä on parantanut resurssien optimointia liiketoiminnassa. Lisäksi Yritys Y:n toimihenkilö mainitsee, että siisteys ja järjestelmällisyys ovat osa heidän toimistokulttuuriaan, joka viittaa vahvasti 5S periaatteisiin, kuten puhtautteen, järjestelmällisyyteen ja toiminnan standardisointiin.

Kuljetustoiminnoissa on myös saavutettu merkittäviä parannuksia. Käyttöaste on noussut, ja tyhjänä ajoa on onnistuttu vähentämään. Tämä on ollut mahdollista hyödyntämällä tehokkaita työkaluja, kuten kuljetustoiminnan ohjausjärjestelmää ja raportointityökaluja, joiden avulla kuljetusten kehitystä voidaan seurata tarkasti. Näiden työkalujen avulla yritys Y on voinut soveltaa Six Sigma ja Kaizen -ajattelun periaatteita, jotka keskittyvät toiminnan jatkuvaan kehittämiseen ja laadun valvontaan. Lisäksi yritys on asettanut selkeät tavoitteet, kuten kuormien käyttöasteen parantaminen ja tyhjänä ajon minimoiminen, mikä tukee liiketoiminnan tehokkuutta ja kestävyttä.

Yrityksen X toimihenkilö, sanoo että heidän ensisijainen tehtävänsä on tuottaa asiakkaille lisäarvoa. Hän toteaa, että kaikki hukkaelementit ovat läsnä toiminnassaan, mutta niitä pyritään jatkuvasti optimoimaan. Erityisesti huomiota kiinnitetään siihen, että tavarat ja lastit toimitetaan asiakkaalle mahdollisimman nopeasti, mikä auttaa minimoimaan odotushukkaa. Toimihenkilö lisäksi sanoo, että aika on kriittistä ja toimitusaikavarmuutta pyritään tehostamaan aina.

Reittisuunnittelun kannalta yritys X:n toimihenkilö sanoo, että heillä on vakiintuneita reittejä tietyille asiakkaille, jonka seurauksena esimerkiksi Just-In-Time me-

netelmän toteutuminen onnistuu, koska kysynnän ennustettavuus on helppoa. Lisäksi toimihenkilö mainitsee, että merkittävimmistä hukan lähteistä on tyhjänä ajo, aivan kuten yritys Y:llä. He yrittävät vähentää tyhjää ajoa niin, että pyrkivät täyttämään osakuorman mahdollisuuksien mukaan. Mikäli tämä ei onnistu, he hyödyntävät yhteistyötäkumppaneiden kuljetuksia, joilla on tavaraliikennettä samaan suuntaan. Näin pystytään optimoimaan kustannuksia ja minimoimaan tyhjänä ajoa.

#### **7.4 Arvoa tuottavat aktiviteetit**

Molempien yritysten arvoa tuottavat toiminnot liittyvät pääasiassa toimitusvarmuuteen, asiakaspalveluun ja kustannustehokkuuteen. Yritys Y:n toimihenkilö sanoo, että lupauksen pitämien toimitusajoissa on erittäin tärkeä aktiviteetti heidän liiketoiminnassaan, sillä se tuo asiakkaille arvoa ja se on perusvaatimus. Hän korostaa lisäksi että, mikäli toimistoajoista ei voida pitää kiinni silloin menetetään asiakkaita. Pahimmassa tapauksessa asiakkaita ei ole, joka olisi huono asian jatkuvuuden kannalta. "Aika on tärkeää".

Yritys X:n toimihenkilö sanoo myös, että toimitusvarmuus on yksi lisäarvoa tuottava aktiviteetti. Hän lisäksi korostaa, vaikka heillä ei ole käytössään omaa kalustoa, mikä voi johtaa siihen, etteivät he aina pysty tarjoamaan edullisimpia kuljetustarjouksia, heidän vahvuutensa ja erottuvuustekijät alalla kilpailijoihin nähden on heidän tarjoama henkilökohtainen asiakaspalvelu, joka tuo asiakkaille lisäarvoa. Molemmat yritykset panostavat toimituksen nopeuteen ja joustavuuteen sekä vastata asiakkaiden tarpeisiin. Näiden toimien perusteella parannetaan asiakaskokemusta ja samalla tuoden lisäarvoa asiakkaille, joka on Lean-ajattelun yksi ydinperiaatteista.

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena oli tutkia, miten Lean-ajattelun soveltamisella voidaan minimoida ja parantaa prosesseja maantiekuljetuksissa. Tulokset kerättiin tässä tutkimuksessa haastattelujen avulla. Haastatteluista saatujen vastausten perusteella voidaan todeta, että Lean-ajattelun soveltaminen maantiekuljetuksiin on mahdollista, mutta sen käytännöt riippuvat yritysten liiketoimintamallista ja resursseista. Haastattelujen perusteella selvisi, että molemmat yritykset tuntevat aiheen Lean ja ymmärtävät sen ydin periaatteen. Molemmat yritykset pyrkivät optimoimaan logistiikkaprosessejaan minimoimalla hukkaa ja lisäämällä arvoa asiakkaille. Tutkimuksen päätavoitteena oli saada vastaus kahteen tutkimuskysymykseen, jotka ovat avattu kappaleen seuraavissa alaotsikoissa.

### 8.1 Mitkä ovat suurimmat hukkaelementit maantiekuljetuksissa?

Teorian mukaan Lean-ajattelussa on määritetty kahdeksan hukkaelementtejä. Ne ovat ylituotanto, ylimääräinen varastointi, kuljettaminen, ylimääräinen liike, odottaminen, yliprosessointi, virheet ja hukattu ihmiskyvykkyydet. Haastattelujen perusteella selvisi, että kohdeyritysten yleisimmät hukat maantiekuljetuksissa ovat tyhjänä ajo ja odotushukka. Odotushukka liittyy suoraan Lean-ajattelun hukkiin, mutta tyhjänä ajoa ei ole erikseen mainittu Lean-ajattelun teoriassa. Sen voisi yhdistää kuljetus hukkaan ja se vaikuttaisi olevan hyvin toimialakohtainen hukkaelementti.

### 8.2 Miten Lean-ajattelun soveltaminen vaikuttaa maantiekuljetusten tehokkuuteen?

Haastattelu aineiston perusteella Lean-ajattelun soveltaminen on parantunut kohdeyritysten maantiekuljetusten tehokkuutta ja logististen prosessien toimivuutta erityisesti hukan minimoinnin ja prosessien jatkuvan kehittämisen kautta. Tutkimuksen perusteella yritys X ja Y hyödynsivät Lean-ajattelun periaatteita eri tavalla. Yritys Y on onnistunut optimoimaan kuljetusten käyttöastetta ja vähentämään

tyhjänä ajoa toiminnanohjausjärjestelmän ja raportointityökalujen avulla. Yritys X toisaalta on keskittynyt kustannustehokkuuteen ja jatkuvaan parantamiseen, joka on vahvasti sidoksissa Kaizen ajattelun kanssa. Molemmat yritykset, kuitenkin pyrkivät parantamaan toimitusvarmuutta ja asiakaspalvelua, joka tukee Lean-ajattelun tavoitteita lisäarvon tuottamisesta. Kohdeyritykset ovat Lean-ajattelun avulla onnistunut vähentämään odotushukkaa, parantamaan kuormien käyttöastetta ja kehittämään erilaisia toimintamalleja, jotka lisäävät joustavuutta ja kustannustehokkuutta maantiekuljetuksissa.

### **8.3 Loppu pohdinnat ja jatkotutkimusmahdollisuudet**

Molempiin tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset, joiden lopputuloksesta olen tyytyväinen. Toisaalta, jos olisin haastattelut useampia yrityksiä ja saanut laajemman otannan näin tutkimuksen tulokset olisivat olleet pätevämpiä ja sen luotettavuus korkeampi. Haastattelut osoittautuivat lopulta hyväksi aineistonkeruumenetelmäksi, sillä niiden avulla sain kokonaisvaltaisen kuvan tutkimusaiheesta. Aluksi ajatteli, että määrällisen tutkimuksen avulla saisin paremmin yleistettäviä ja vertailtavia tuloksia. Päädyin kuitenkin toteuttamaan laadullisen tutkimuksen, koska sen avulla sain syvällisemmän ja monipuolisemman ymmärryksen aiheesta.

Tutkimuksen toteutuksen aikana huomasin, vaikka kaikkia Lean-ajattelun periaatteita tai työkaluja ei hyödynnetty täysin teoreettisten mallien mukaisesti, yritykset pyrkivät kuitenkin tietoisesti soveltamaan Lean-ajattelua sen verran, mikä on mahdollista heidän omassa liiketoiminnassaan. Täydellinen Lean ei ole aina realistista, sillä mikään ei ole täysin virheetöntä tai täydellistä tässä maailmassa. Yritykset kuitenkin pyrkivät jatkuvasti kohti tehokkaampia ja joustavimpia toimintamalleja, mikä heijastaa Lean-ajattelun keskeistä ideaa.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat relevantteja logistiikka- ja huolinta-alan yrityksille, jotka harjoittavat liiketoiminnassaan maantiekuljetuksia. Tutkimuksen avulla selvisi, että tyhjänä ajo ja odotushukka ovat merkittäviä hukkia kohdeyrityksissä.

Näitä hukkia vähentämällä yritykset voivat saada kilpailuetua. Jatkotutkimusta voitaisiin toteuttaa, miten juuri näitä hukkia voidaan vähentää. Lisäksi voitaisiin selvittää, kuinka yleisiä nämä hukat ovat alalla tai muissa kuljetusmuodoissa, kuten meri-, laiva ja lentorahdeissa.

## LÄHTEET

Bill, C. (2004). Lean manufacturing that works: Powerful tools for dramatically reducing waste and maximizing profits. AMACOM New York. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta <https://tritonias.finna.fi/vamk/Record/nelli24.1000000000023819?sid=4865298109>

Branch, A. (2009). Global Supply Chain Management and International Logistics. Taylor and francis group. Noudettu 6.12.2024 osoitteesta [https://viewer-ebshost-com.ezproxy.puv.fi/EbscoViewerService/ebook?an=260525&callback-Url=https%3a%2f%2fresearch.ebsco.com&db=nlebk&format=EB&proflid=ehost&lpid=lp\\_vii&ppid=&lang=fi&location=https%3a%2f%2fresearch-ebshost-com.ezproxy.puv.fi%2fc%2fezsbdi%2fsearch%2fdetails%2fhrp6hdni2r%3fdb%3dnlebk&isPLink=False&requestContext=&profileIdentifier=ezsbdj&recordId=hrp6hdni2r](https://viewer-ebshost-com.ezproxy.puv.fi/EbscoViewerService/ebook?an=260525&callback-Url=https%3a%2f%2fresearch.ebsco.com&db=nlebk&format=EB&proflid=ehost&lpid=lp_vii&ppid=&lang=fi&location=https%3a%2f%2fresearch-ebshost-com.ezproxy.puv.fi%2fc%2fezsbdi%2fsearch%2fdetails%2fhrp6hdni2r%3fdb%3dnlebk&isPLink=False&requestContext=&profileIdentifier=ezsbdj&recordId=hrp6hdni2r)

Erdogan Gulyaz, Van der Veen, Jack. (2019). Towards a holistic view of customer value creation in Lean: A design science approach. Abingdon. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta <https://www.proquest.com/docview/2352048094?parentSessionId=DEXas-WGX7hmWW5%2B1P87WVM4ehZy91zifQc%2FA2HQkpx8%3D&accountid=27304&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Eskola, J. (1998). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino. Noudettu 7.1.2025 osoitteesta <https://tritonias.finna.fi/vamk/Record/tria.378715?sid=4902064074>

Franchetti, M. (2015). Lean six sigma for engineers and managers. CRC press. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta <https://learning.oreilly.com/library/view/lean-six-sigma/9781482243529/chapter-19.html>

Halton, C. (2024). What is the kanban system. Investopedia. Noudettu 18.11.2024 osoitteesta <https://www.investopedia.com/terms/k/kanban.asp>

Hargrave, M. (2024). Kaizen: Understanding the Japanese Business Philosophy. Investopedia. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta <https://www.investopedia.com/terms/k/kaizen.asp>

Hugos, M, (2024). Essentials of supply chain management 5<sup>th</sup> edition. John Wiley and Sons, Inc, New Jersey. Noudettu 8.12.2024 osoitteesta <https://learning.oreilly.com/library/view/essentials-of-supply/9781394217311/c01.xhtml#head-2-2>

Japan management association, David, J. (1985). Kanban Just-in-time at Toyota. Noudettu 10.11.2024 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.puv.fi/lib/vamklibrary-ebooks/reader.action?docID=5265628>

Logistiikan maailma (2024). Logistiikka. Noudettu 30.9.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/>

Logistiikan maailma. (2024). JIT (Just-In-Time) ja Imuohjaus. Noudettu 2.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>

Logistiikan maailma. (2024). Kalusto, mitat, painot ja yhdistelmätyypit. Noudettu 25.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/mitat-ja-painot/>

Logistiikan maailma. (2024). Lean ja Agile toimitusketjussa. Noudettu 14.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ja-agile-toimitusketjussa/>

Logistiikan maailma. (2024). Lean-ajattelu. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>

Logistiikan maailma. (2024). logistiikka ja toimitusketju. Noudettu 25.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/>

Logistiikan maailma. (2024). Maantiekuljetus. Noudettu 24.9.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/>

Logistiikan maailma. (2024). Maantiekuljetus. Suomen yleisin kuljetusmuoto. Noudettu 25.11.2024 osoitteesta [https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vS1--wdgFi7QgYLDSRbMQwm8EJozCVqsk8bSrXC6TPk-ZMMGTQJW\\_H8rBFWxRrFGZyVM770M7AZZuLs/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p](https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vS1--wdgFi7QgYLDSRbMQwm8EJozCVqsk8bSrXC6TPk-ZMMGTQJW_H8rBFWxRrFGZyVM770M7AZZuLs/pub?start=false&loop=false&delayms=3000&slide=id.p)

Logistiikan maailma. (2024). Paluulogiikka. Noudettu 17.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/paluulogiikka/>

Logistiikan maailma. (2024). Toimitusketjun kehittäminen. Noudettu 20.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/toimitusketjun-kehittaminen/>

Logistiikan maailma. (2024). Tulo- ja Lähtölogistiikka. Noudettu 22.11.2024 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/tulo-sisa-ja-lahtologiikka/>

Luiz, K. Vieira, K. Alves, A. (2023). Demystifying the eight lean waste: a knowledge waste scale. Emerald publishing. Noudettu 12.12.2024 osoitteesta <https://www.proquest.com/docview/2854243311?parentSessionId=kH3ysGRV0QeLKqvLqNGPTbBhyTauPndUecoDJ5JjCgE%3D&accountid=27304&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Martin, K. Osterling, M. (2013). Value Stream Mapping: How to visualize work and align leadership for organizational transformation. McGraw-Hill. Noudettu

12.12.2024 osoitteesta <https://learning.oreilly.com/library/view/value-stream-mapping/9780071828918/ch01.html#ch01>

Motwani, J. Ptacek, R. Fleming, R. (2012). Lean Sigma methods and tools for service organizations. Business Expert Press. Noudettu 9.11.2024 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.puv.fi/lib/vamklibrary-ebooks/reader.action?docID=1048415>

Nicolas., J. (2018). Lean production for competitive advantage. Taylor and Francis group. Noudettu 25.11.2024 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.puv.fi/lib/vamklibrary-ebooks/reader.action?docID=5323461>

Powell, Daryl; Bartolome, F. Paloma, K. (2020). Enterprise-wide value stream mapping: from dysfunctional organization to cross-functional, collaborative learning and improvement. IEEE. Noudettu 15.11.2024 osoitteesta <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2823175>

Ritvanen, V ja muut. (2011). Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Logistiikan maailma. Noudettu 25.11.2024 osoitteesta [https://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan\\_ja\\_toimitusketjun\\_hallinnan\\_perusteet.pdf](https://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan_ja_toimitusketjun_hallinnan_perusteet.pdf)

Sakki, J. (2014). Tilaus-Toimitusketjun hallinta digitalisoitumisen haasteet. Jouni Sakki Oy. Noudettu 30.11.2024 osoitteesta <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789519766867>

Santos, Javier. Richard A. Wysk. (2006). Improving Production with Lean Thinking. John Wiley & sons, incorporated. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.puv.fi/lib/vamklibrary-ebooks/reader.action?docID=700084>

Shamah, M. Rania, A. (2013). A model for applying lean thinking to value creation. Emerald Publishing. Noudettu 3.11.2024 osoitteesta

<https://www.proquest.com/docview/1355520245?parentSessionId=%2FV5QU3lbWX%2F2wv5DiV52Kt2MthFEjgX6b7OeqLr6QI%3D&accountid=27304&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Shirley, D. Maltzman, R. (2010). Lean thinking, Muda and the four Ls. Taylor & Francis Group. Noudettu 11.11.2024 osoitteesta [https://tritonina.finna.fi/vamk/PrimoRecord/pci.cdi\\_proquest\\_ebookcentralchapters\\_981568\\_19\\_200?sid=4861513957](https://tritonina.finna.fi/vamk/PrimoRecord/pci.cdi_proquest_ebookcentralchapters_981568_19_200?sid=4861513957)

Skarin. M. (2015). Real-World Kanban. Pragmatic Bookshelf. Noudettu 13.11.2024 osoitteesta <https://learning.oreilly.com/library/view/real-world-kanban/9781680501254/>

Sople.V. (2011). Supply Chain management. Pearson India. Noudettu 10.11.2024 osoitteesta <https://learning.oreilly.com/library/view/supply-chain-management/9788131760994/xhtml/part001.xhtml>

Suarez-Barraza, Manuel F. (2010). Implementation of Lean-Kaizen in the human resource service process: A case study in a Mexican public service organisation. Emerald Publishing. <https://www.proquest.com/docview/208172212?parentSessionId=wyl735U%2FUBglgKNI%2B0070ilJpgkh7Up0Coiazs9TNeY%3D&accountid=27304&sourcetype=Scholarly%20Journals>

Tilastokeskus. (n.d.). Reliabiliteetti. Noudettu 7.1.2025 osoitteesta <https://stat.fi/meta/kas/reliabiliteetti.html>

Tilastokeskus. (n.d.). Validiteetti. Noudettu 7.1.2025 osoitteesta <https://stat.fi/meta/kas/validiteetti.html>

Tuomi, J. Sarajärvi, A. Laadullinen Tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi. Noudettu 11.12.2024 osoitteesta <https://tritonina.finna.fi/vamk/Record/tria.364775?sid=4881850128>

Vilka, H (2007). Tutki ja mittaa määrällisen tutkimuksen perusteet. Tammi. Noudettu 12.12.2024 osoitteesta <https://triton.fi/vamk/Record/tria.192946?sid=4883828793>

Vilka, H. (2021). Näin onnistut opinnäytetyössä. Tekijä ja PS-kustannus. Noudettu 10.12.2024 osoitteesta <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789523701236>

## LIITTEET

### Haastattelukysymykset

1. Mikä on teidän työnkuvanne ja sen vastualueet?
2. Kuinka pitkään olet tehnyt maantiekuljetusten/logistiikkaan liittyviä tehtäviä?
3. Onko teidän organisaatiossanne käsite Lean-ajattelu tuttu?
4. Mikäli Lean-ajattelua sovelletaan organisaation liiketoiminnassa, miten se tulee ilmi maantiekuljetuksen osalta? Millaisia työkaluja olette hyödyntäneet **(Six sigma, 5S, Just-in-Time, Kaizen ja Kanban malli?)**
5. Lean-ajattelun yksi ydin periaatteista on vähentää hukkaa, miten seuraavat hukka elementit ilmenevät maantiekuljetuksissa **(Ylituotanto, ylimääräinen varastointi, kuljettaminen, ylimääräinen liike, odottaminen, yliprosessointi, virheet ja hukattu ihmiskyvyydet/potentiaalit?)**
6. Mitkä näistä hukista ovat yleisempiä ja merkittävimpiä?
7. Miten olette yrittäneet vähentää tai poistaa syntyviä hukkia?
8. Onko hukkaelementtien vähentämisessä ilmennyt positiivisia muutoksia?
9. Suositteletko Lean-ajattelun periaatteita ja työkaluja muille organisaatioille, jotka eivät sitä vielä hyödynnä?
10. Kuinka tärkeää on jatkuva kehittyminen ja arvon tuottaminen asiakkailenne? Miten se ilmenee?
11. Miten Lean-ajattelun soveltaminen on vaikuttanut maantiekuljetusten tehokkuuteen?
12. Mitä pidätte suurimpina haasteina tai ongelmina maantiekuljetusten päivittäisessä toiminnassa?
13. Millaista kalustoa käytätätte maantiekuljetuksissa? Onko kaluston käytössä yritetty hyödyntää Lean-ajattelun periaatteita esimerkiksi yhdistelmätyypit ja kuormien yhdistely osalta?