



Oskar Lönnqvist

# Keräilyn tehostaminen Lean-menetelmillä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

1.5.2022

# Tiivistelmä

Tekijä: Oskar Lönnqvist  
Otsikko: Keräily tehostaminen Lean-menetelmillä  
Sivumäärä: 49 sivua  
Aika: 1.5.2022

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma  
Ammatillinen pääaine: Toimitusketjun johtaminen  
Ohjaajat: Yliopettaja Antero Putkiranta

---

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli suunnitella kohdeyritys Oy Matkahuolto Ab:lle keräilyprosessin kehityksen tehostamisen ratkaisuehdotus Lean-menetelmiä hyödyntämällä. Oy Matkahuolto Ab on logistiikka-alalla toimiva matkustamisen, kuljetuksien ja logistiikan palveluiden tarjoaja. Ratkaistavana ongelmana oli pakettikeräilyprosessin ja sen työvaiheiden hitaus. Työssä kehitettiin toimintamalliin pohjautuva ratkaisuehdotus, jonka avulla keräilyprosessia voitaisiin kehittää poistamalla hukkaa Lean-teoriaan perustuvilla menetelmillä.

Insinööriyön aikana suoritettiin katselmus erilaisiin Lean-menetelmien periaatteisiin ja filosofiaan sekä sen tarjoamiin konkreettisiin työkaluihin ja tekniikoihin. Näiden työkalujen päälle rakentui sekä prosessin nykytila-analyysit sekä lopullinen ratkaisuehdotus, jolla keräilyprosessia voitaisiin tehostaa.

Keräilyprosessin nykytila kuvailtiin kahdella tavalla hyödyntäen kahta eri Lean-työkalua. Nykytila-analyyseissä tuotiin esiin prosessin kulussa erottuvat hukat, joita vähentämällä koko toimintaketju voisi tehostua. Kuvaus nykytilasta saatiin seuraamalla kolmen kuljettajan toimintaa kolmena erilaisena päivänä sekä keskustelemalla prosessista ja siihen liittyvistä ongelmista heidän kanssaan.

Kehitysehdotus perustettiin nykytila-analyyseissä huomattujen ongelmien päälle, joita olivat muun muassa epäselvät toimintamallit keräilyalueella sekä useat siirtymät kuljettajan keräilyssä lähetyksiä. Ratkaisuehdotuksen mukaisella viiden askeleen toimintamallilla olisi kohdeyrityksen mahdollista tehostaa keräilytoimintaa vähentämällä hukkaa ja lisäämällä yleistä järjestelmällisyyttä keräilyprosessissa. Hukan vähentäminen tuottaisi yritykselle säästöjä, mutta etenkin enemmän lisäarvoa asiakkaalle, jonka päälle liiketoiminnallinen menestys pohjimmiltaan perustuu.

Avainsanat: Toimitusketjujen johtaminen, prosessien kehittäminen, keräily, logistiikka, Lean, varastonhallinta

## Abstract

Author: Oskar Lönnqvist  
Title: Increasing picking performance with Lean methods  
Number of Pages: 49 pages  
Date: 1 May 2022

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Industrial Management  
Professional Major: Supply Chain Management  
Supervisors: Antero Putkiranta, Principal Lecturer

---

The purpose of this thesis was to design and develop a proposed solution for increasing the performance of parcel picking in Oy Matkahuolto Ab's logistic terminal, using known Lean methods. Oy Matkahuolto Ab is a service provider for travelling, transportation and logistical services. The problem at hand was the slow and inefficient process of parcel picking. The thesis developed an operational Lean model as the proposed solution, which would develop the picking process towards a process that would create significantly less waste of resources. By wasting less resources in the process, the customer would effectively gain added value.

In the literature part the thesis goes through the main different principles and philosophies of Lean and the conventional Lean tools and techniques. The current state analyses and the final proposed solution for increasing the picking performance were based on those tools and techniques.

The current state analyses of the parcel picking process were constructed and illustrated in two ways, using two different Lean tools. Within the current state analyses the thesis brought up the wasteful stages of the process, that would make the whole process more streamlined when reduced. The mapping of the process was conducted by monitoring three drivers during three different days when they were picking the parcels for their daily route and by discussing with them about the process and the problems that it has in their opinion.

The proposed solution was formed upon the problems noticed in the current state analyses, which were for example unclear operational models and procedures within the picking area, and the several transitions in the picking area while collecting the route's parcels. With the proposed solution's five staged operational model the company could enhance the efficiency of their picking process by reducing the waste of resources and by increasing the general way how the picking process is organized. Reducing the waste of resources would create saving for the company but especially added value to the customer, which is the key for successful business.

Keywords: Supply chain management, process development, picking, logistics, Lean, warehouse management

# Sisällys

## Lyhenteet

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Johdanto  | 1  |
| 1.1   | Työn tavoite                                    | 2  |
| 1.2   | Työn rajausta                                   | 2  |
| 1.3   | Työmenetelmä                                    | 3  |
| 1.4   | Työn sisältö                                    | 3  |
| 2     | Lean-toiminta                                   | 4  |
| 2.1   | Leanin historia                                 | 5  |
| 2.2   | Lean-tasot                                      | 5  |
| 2.2.1 | Lean filosofiana                                | 5  |
| 2.2.2 | Lean kehitystyökaluna                           | 6  |
| 2.2.3 | Lean menetelmänä                                | 8  |
| 2.2.4 | Mitä Lean ei ole?                               | 8  |
| 2.3   | Lean-työkalut                                   | 9  |
| 2.3.1 | Arvovirtakuvaus                                 | 9  |
| 2.3.2 | Gemba Walk                                      | 10 |
| 2.3.3 | Kanban  | 11 |
| 2.3.4 | 5S  | 12 |
| 2.3.5 | 7 Hukkaa  | 14 |
| 2.3.6 | 5x Miksi  | 16 |
| 2.3.7 | 4M-juurisyyanalyysi                             | 17 |
| 2.4   | Lean-riskit ja -ongelmat                        | 18 |
| 2.5   | Muutosjohtaminen                                | 19 |
| 3     | Oy Matkahuolto Ab                               | 22 |
| 3.1   | Pakettipalvelut                                 | 24 |
| 3.2   | Vantaan terminaali, sen toiminta ja keräilyalue | 26 |
| 4     | Nykytila-analyysi                               | 27 |
| 4.1   | Prosessikuvaus uimaratakaaviolla                | 28 |
| 4.2   | Juurisyyanalyysit keräilyprosessista            | 33 |
| 4.2.1 | 4M-analyysi                                     | 33 |

|       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 4.2.2 | 5x Miksi -analyysi | 37 |
| 5     | Ratkaisuehdotus    | 40 |
| 5.1   | Sortteeraus        | 41 |
| 5.2   | Systematisointi    | 41 |
| 5.3   | Siivous            | 43 |
| 5.4   | Standardisointi    | 43 |
| 5.5   | Seuranta           | 44 |
| 5.6   | Lopputulema        | 44 |
| 6     | Yhteenveto         | 45 |
|       | Lähteet            | 47 |

## Lyhenteet

PDCA: *Plan, Do, Check, Act.* Yleinen jatkuvan kehityksen malli.

TPS: *Toyota production system.* Toyotan tuotannossa 1950-luvulla käyttöön otettu ja ensimmäisenä pidetty Lean-ajattelumalli.

# 1 Johdanto

Varastointi on luonnollinen osa liiketoimintaa ja materiaalin ohjausta. Siihen kuuluvaa resurssien hukkaa on kuitenkin syytä pyrkiä jatkuvasti vähentämään muun muassa markkinoilla kiristyvän kilpailun johdosta ja etenkin, mikäli yritys haluaa pärjätä kulukilpailussa. Varastoinnin perustoimintoihin sisältyy monia eri työvaiheita, kuten kuorman purku ajoneuvosta, tarkastus, lajittelu sekä kuorma. Nämä ovat kaikki materiaalin käsittelyä, joka käsittää toisen puoliskon varaston materiaalityönnöistä. Toinen puolisko on itse varastointi, eli tosiasiallisesti tavaran säilytys. Jokaisella prosessin vaiheella on oma vaikuttavuutensa kokonaisuuden toimivuuteen. Yksi varastoinnin keskeisistä ja sen tehokkaan toimivuuden kannalta erittäin tärkeä vaihe on keräily.

Keräilyllä tarkoitetaan yleisesti työvaihetta, jossa noudetaan merkityiltä varastotai hyllypaikoilta jotain prosessille tarpeellista, kuten tuotteita tai paketteja jake-lua varten, tai komponentteja tuotantoprosessia varten. Keräily on siis osa va-rastotoimintaa ja merkittävä muuttuja etenkin materiaalivirran kulun kannalta, koska se on usein prosessissa tärkeässä taitekohdassa, kun tavara alkaa siirty-mään varastosta uudelleen kuljetukseen.

Aiemmin ainoa keräilyn, tai yleisemmin, materiaalinkäsittelyn muoto on ollut me-kaaninen käsittely. Tällöin työn suorittavat ihmiset, mahdollisesti erilaisia työväli-neitä tai -koneita hyödyntäen, joita yleisimmin ovat yksinkertaisimmillaan olleet erilaiset kärryt, tai myöhemmin yleistyneet trukit, kuljettimet ja siirtimet. Auto-maatio on kuitenkin nykyään kasvanut usean yrityksen varastoinnin proses-seissa mukana, joko kokonaisvaltaisena ratkaisuna tai yhdistelmänä mekaa-nista sekä automatisoitua toimintatapaa. Täydentämällä aikaisempia mekaani-sen materiaalinkäsittelyn toimintoja tietyillä automatisoiduilla ominaisuuksilla saadaan aikaan niin kutsuttu puoliautomaattinen materiaalinkäsittelyjärjestelmä. Pidemmälle mentäessä voi varaston materiaalinkäsittelystä tehdä täysin auto-matisoitua. Automatisointi vähentää henkilöstön tarvetta ja vähentää täten yri-tyksessä syntyviä työkustannuksia. (Hokkanen ym. 2011: 130, 141, 146.)

Keräily on erittäin työvaltainen tehtävä, ja siihen kuuluu yleensä suurempi osuus työajasta kuin mihinkään muuhun työtehtävään. Tämän johdosta keräilyyn käytetyn ajan ja tehtyjen virhekeräilyjen minimointi sekä yleisesti prosessin tehostaminen ovat hyvä olla yhtenä yrityksen operatiivisen toiminnan kehittämisen tavoitteina. Keräilyä ja sen kehitystä voidaan seurata sekä mitata erilaisin mittarein, kuten laadulliselta kannalta virheellisten keräilyjen määrällä tai tehokkuuden kannalta kerättyjen rivien määrällä. (Hokkanen ym. 2013: 34, 36.)

## 1.1 Työn tavoite

Opinnäytetyö perustuu kohdeyrityksen Oy Matkahuolto Ab ongelmaan, jossa pakettijakelukuljettajien liikkeellelähtö terminaalista viivästyy valmistelevien työtehtävien takia. Suurimman osan liikkeellelähtöä edeltävästä työajasta kuuluu keräilyyn, jossa ilmenee myös eniten ongelmia. Ongelmia ovat muun muassa kadoksissa olevien lähetysten etsiminen, epäselvien hyllypaikkojen selvittäminen, liikkuminen laaja-alaisesti keräilyalueella sekä yleisten epäselvyyksien ratkominen. Yrityksen tavoitteena on siis lyhentää aikaa, joka kuuluu kuljettajan työpäivän alkamisesta siihen, että kuljettaja pääsee oikealla kuormalla lähtemään liikkeelle terminaalista, suorittamaan pakettijakelua.

Tavoitteena tällä opinnäytetyöllä on täten pakettikeräilyksen tehokkuuden kehittäminen Lean-menetelmien avulla. Tavoitteen toteutuessa kuljettajien käyttämä työaika ennen liikkeellelähtöä pienenee merkittävästi, paketteja hukkuu vähemmän ja keräilytoiminta on vakiintuneempaa sekä laadukkaampaa.

## 1.2 Työn rajaus

Työssä keskitytään pääosin pakettikeräilyyn tehostamiseen, koska se vie eniten aikaa kuljettajan suorittamista kuljetusta valmistelevista työtehtävistä. Työssä pysytään pitkälti operatiivisella tasolla, mutta ratkaisuehdotuksissa käsitellään myös strategisia ja johtamiseen liittyviä tasoja, mitkä liittyvät työvaiheita suorittavien työntekijöiden sitouttamiseen ja uusien toimintatapojen ja ajattelumallien juurruttamiseen. Työssä ei keskitytä visuaalisesti suunnittelemaan uutta layout-



ratkaisua pakettikeräilyyn liittyen, mutta ratkaisuehdotuksen avulla kohdeyrityksen on mahdollista tehostaa keräilyalueella tapahtuvaa toimintaansa.

Insinööriyön tarkoituksena on luoda nykytila-analyysi keräilystä, siihen liittyvistä työvaiheista ja niiden muodostamasta prosessista. Nykytila-analyysin pohjalta työn tarkoituksena on täten kehittää pakettikeräilyn prosessia ja antaa kohdeyritykselle ratkaisuehdotus, jotka tukeutuvat Lean-teoriaan ja sen eri menetelmiin vähentää hukkaa.

Empiirisessä osassa insinööriyötä tutkitaan nykytilassa pakettikeräilyä ja sen sisältämiä haasteita, sekä käydään keräilyprosessin vaiheet läpi kohdeyrityksen esimiesten kanssa. Yhdessä heidän kanssaan arvioidaan, miten eri keräilyprosessin vaiheet toimivat nykyisellään ja miten niitä voitaisiin kehittää toimivamiksi, palvelen työn ja kohdeyrityksen tavoitetta.

### 1.3 Työmenetelmä

Työmenetelmänä tässä insinööriyössä on toimintatutkimus, jonka avulla pyritään kehittämään kohdeyrityksen pakettikeräilyn prosessia. Toimintatutkimuksen perustana toimii Gemba Walk -työkalu, jonka avulla käydään läpi koko käsiteltävä prosessi. Gemba Walk on Lean-työkalu, jonka avulla voidaan selvittää konkreettisesti työpisteillä tapahtuvat prosessin työvaiheet ja sen ongelmat käymällä seuraamassa työpisteillä tapahtuvia asioita ja keskustelemalla työntekijöiden kanssa.

### 1.4 Työn sisältö

Insinööriyön rakenne koostuu kuudesta luvusta. Ensimmäisessä kappaleessa käsitellään johdanto, taustaa työn aiheeseen liittyen, itse insinööriyön tavoite ja sen laajuuden rajaus, käytetty työmenetelmä ja sen perustana toimiva työkalu sekä työn rakenne.

Toisessa luvussa käydään läpi Lean-teoriaa, sen historiaa ja kehitystä sekä sen erilaisia työkaluja ja toimintamenetelmiä. Eri työkaluista ja toimintamenetelmistä rakentuu myöhemmin työssä ratkaisuehdotuksen perusta.

Teorian jälkeen kolmannessa luvussa käsitellään kohdeyritystä Oy Matkahuolto Ab:ta, sen liiketoiminnan eri näkökulmia ja tavoitteita. Kappaleessa käydään myös läpi työn kohde ja sen sisältämät ongelmat, joiden takia tämä insinööriyö tehdään.

Neljännessä luvussa suoritetaan nykytila-analyysi kohdeyrityksen prosessista liittyen insinööriyön aiheeseen. Nykytila-analyysin luomiseksi käytetään apuna erilaisia prosessinkuvaus työkaluja, kuten niin kutsuttua Swimlane-kaaviota eli uimaratamallia. Työkaluja käytetään yhteistoiminnassa kohdeyrityksessä prosessiin liittyvien toimijoiden kanssa, jolloin analyysistä saadaan paikkansapitävä ja erilaiset näkemykset huomioitua.

Nykytila-analyysin jälkeisessä luvussa käsitellään ja suunnitellaan ratkaisuehdotus kohdeyrityksen ongelmaan ja sen ratkaisuun liittyen. Ratkaisuehdotus pohjautuu edeltävän kappaleen nykytila-analyysin huomioihin sekä Lean-teorian luvussa käsiteltävien ajattelumallien ja työkalujen päälle.

Viimeisessä eli kuudennessa luvussa käydään läpi yhteenvedona insinööriyö, sen läpikulku ja suoritettavat työvaiheet sekä ratkaisuehdotuksesta oletetusti seuraavat vaikutukset keräilyprosessiin. Luvussa käsitellään myös jatkoa, eli miten uudesta nykytilasta voitaisiin jatkaa kehittämistä eteenpäin ja mitkä olisivat sen ensiaskeleet.

## **2 Lean-toiminta**

Hukan vähentäminen on kriittinen osa yritysten kilpailukykyä ja prosessien tehokkuutta. Kilpailun voittaa se, joka tuottaa eniten lisäarvoa asiakkaalleen samalla tuhlaten vähiten resurssejaan. Tärkeimpinä resursseina voidaan ajatella esimerkiksi aikaa, rahaa ja henkistä pääomaa. Tuhlaamisen minimoimiseksi ja

asiakkaille synnyttävän lisäarvon maksimoimiseksi on syntynyt Lean-toiminta. Hukalla tarkoitetaan yleisesti kaikkia toimintoja, jotka lisäävät kustannuksia, mutta eivät luo lisäarvoa asiakkaalle. (Tuominen 2021: 86.)

Tämän insinööriyön teoriaosassa käydään läpi Lean-toiminnan teoriaa sen tärkeimmistä eri osista, kuten historiasta ja synnystä, toimintamalleista, tasoista, tavoitteista, työkaluista, riskeistä ja ongelmakohtista. Nämä asiat huomioon ottaen on eri toimijoiden helpompi ottaa Lean-toimintamallit käyttöönsä ja näin tehostavat prosessejaan, allokoida resurssejaan paremmin ja näin luoda enemmän lisäarvoa asiakkaalle.

## 2.1 Leanin historia

Leanin historia ja ajattelumalli tunnetaan parhaiten Toyotan luomasta filosofiasta nimeltä Toyota Production System. TPS kehitettiin toisen maailmansodan jälkeen, ja sen vaikutuksesta tuotannon painopiste siirtyi yksittäisistä koneista tai laitteista koko prosessin läpi kulkevan tuotteen virtaan. Leanin alkuperäisinä kehittäjinä pidetään täten etenkin Toyotalla työskennelleitä Kiichiro Toyodaa sekä Taiichi Ohnoa. (Lean Enterprise Institute: A Brief History of Lean.)

## 2.2 Lean-tasot

Lean-toiminnan voidaan ajatella rakentuvan kolmesta eri tasosta, joita ovat filosofia, kehitystyökalu ja metodit. Kaikilla näillä tasoilla on eri tarkoituksensa ja käyttökohteensa, eikä tasoja sovi sekoittaa toisiinsa. Lean-ajattelusta on myös useita väärinymmärryksiä, jotka on syytä ymmärtää malleja käyttäessä.

### 2.2.1 Lean filosofiana

Lean-filosofian keskiössä on asiakkaalle tuotettava arvo, joten kaikkien firman henkisten osa-alueiden, kuten kulttuurin, arvojen ja ajattelutavan tulee aina tähdätä siihen. Maksimoimalla asiakkaiden saama arvo, yritys tulee pärjäämään ja pysymään kilpailukykyisenä.

Asiakkaalle luotava arvo tarkoittaa käytännössä sitä, mistä asiakas on valmis maksamaan. Erittelemällä ne työvaiheet tai prosessin osat, jotka tuottavat arvoa eniten niistä, jotka eivät tuota arvoa, päästään lähemmäs filosofian ensimmäistä tavoitetta, joka on hukkan tunnistaminen. Tunnistettua eri hukkaa tuottavat vaiheet hankkiudutaan niistä eroon. Turhuuksien tunnistamiseen voidaan käyttää erilaisia Lean-työkaluja, jotka kuvaavat esimerkiksi prosessien etenemistä, ajankulua ja tiedonkulkua. Työkalujen tehtävänä on täten tuoda esille ongelmakohdat, jotka sitten filosofian mukaisesti pyritään karsimaan pois. Tavoitteena on saada prosessit toimimaan ongelmattomasti, oikealla tavalla ja oikea aikaisesti. Tämän seurauksena prosessista muodostuu virheettömämpi ja tuottavuus nousee. Lopullinen Lean-filosofian tavoite on siis kehittää prosesseja tehokkaammiksi poistamalla tuhlaavainen työskentely.

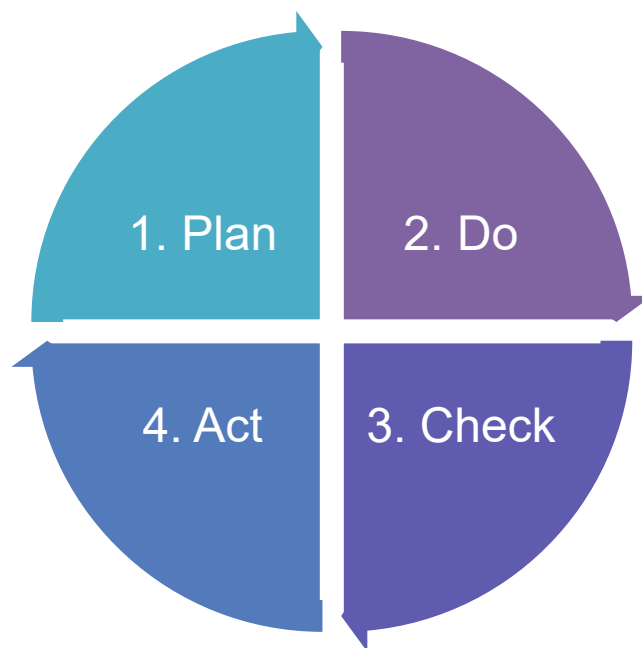
Tämänkaltaisen filosofia siis muokkaa myös yrityksen henkisistä toimintatavoista ja ajattelumalleista Lean-toiminnan mukaisia, jolloin yrityksestä luodaan samalla asiakaskeskeisempi jatkuvan prosessinkehittämisen ansiosta. (Forbes: Lean Philosophy.)

### 2.2.2 Lean kehitystyökaluna

Lean toimii filosofian lisäksi myös kehitystyökaluna, kuten jatkuvan kehittämisen malli osoittaa. Kyseinen malli pyrkii löytämään jatkuvasti uusia ketteriä ja parempaan informaatioon perustuvia tapoja kehittää prosesseja. Filosofian mukaisesti luodaan arvoa selvittämällä, mitkä ovat ne asiat tai tekijät, jotka merkitsevät asiakkaille eniten ja tämän perusteella pyrkivät eroon kaikesta, mikä ei ole merkittävää. Jatkuvan kehittämisen malli rakentuu neljästä osasta:

1. Tunnistaminen, eli mahdollisuuksien ja tekijöiden tunnistaminen tai määrittäminen, jotka voivat parantaa työnkulkua.
2. Suunnittelu, eli toimintamallin suunnittelu, jonka tarkoituksena on parantaa nykyisiä prosesseja.

3. Toteutus, eli suunnitelman mukainen toteutus oikealla tavalla ja oikeaan aikaan.
4. Tarkastelu, eli prosessiin tehtyjen toimeenpanojen ja muutosten tarkastelu sekä analysointi.



Kuva 1. PDCA-malli (mukaillen Arter: PDCA-malli käytännössä laadunhallinnan kivijalkana)

Toimintamalli ei ole ainoastaan keino saavuttaa tehokkaampia prosesseja ja lisätä arvoa, vaikka ne ovatkin sen tavoitteita. Jatkuvan kehityksen malli antaa myös rakenteen ja toimintaohjeet yrityksen henkilökunnalle, ohjaa yrityskulttuurin kehitystä sekä toimii laadullisena valvojana, kun prosessien ei anneta kehittyä sattumanvaraisesti, vaan jatkuvasti suoritetaan tarkkailua ja saatujen havaintojen perusteella tehdään parannuksia. (Forbes: Lean Philosophy.)

### 2.2.3 Lean menetelmänä

Lean sopii siis hyvin moneen erilaiseen tilanteeseen, yritykseen ja ongelmaan. Se toimii esimerkiksi strategisena ajattelumallina, filosofiana ja jatkuvan kehittämisen toimintamallina. Tavoitteena on luoda asiakkaalle arvoa ja vähentää hukkaa. On myös osoitettu, että Leanin avulla voidaan helpottaa huonoja työolosuhteita esimerkiksi tehdastyöntekijöiden osalta, kuten Nike teki vuosituhannen taitteessa. (The Leadership Network: How Nike Used Lean to Solve its Sweatshop Problem.)

Menetelmänä Leanin keskiössä ovat myös Lean-työkalut, joita on lukuisia. Työkaluja on kehitetty esimerkiksi erilaisia aloja, tavoitteita ja ongelmia varten. Niistä saatava ulosanti myös vaihtelee paljonkin visuaalisesta ratkaisusta kaavioidiin ja taulukoihin riippuen valitusta työkalusta. Kuitenkin keskiössä on aina sama valinta: mikä on oikea työkalu kyseiseen ongelmaan, sillä kaikki työkalut eivät sovi jokaiseen tilanteeseen, eivätkä missään nimessä täten toimi suunnitellulla tavalla ja edesauta ongelman ratkaisussa. Oikean valinnan tekemiseksi on hyvä olla tietoinen korjattavan asian, esimerkiksi prosessin nykytilasta, sekä siitä, mitä halutaan korjata.

### 2.2.4 Mitä Lean ei ole?

Lean-ajattelun ja toiminnan yleistyessä ja kehittyessä on sivussa syntynyt myös väärinymmärryksiä. Lean ei esimerkiksi ole itsessään mikään työkalupakki vaan ainoastaan ajattelutapa, jossa pyritään minimoimaan hukka ja luomaan täten asiakkaalle maksimaalinen arvo. Työkalut ovat erikseen kehitettyjä tapoja, joilla pyritään pääsemään ja helpottamaan Lean-ajattelumallin tavoitteiden saavuttamista. Lean myös rinnastetaan ajoittain suoranaisesti työntekijöiden vähentämiseen, vaikka pienelläkin vaivannäöllä voi huomata, ettei näin toki aina ole. Kolmas yleinen oletus on, että Lean-toimintaa voi harjoittaa vain tuotannollisissa tai operatiivisissa työtehtävissä. (Planet Lean: What is Lean?)

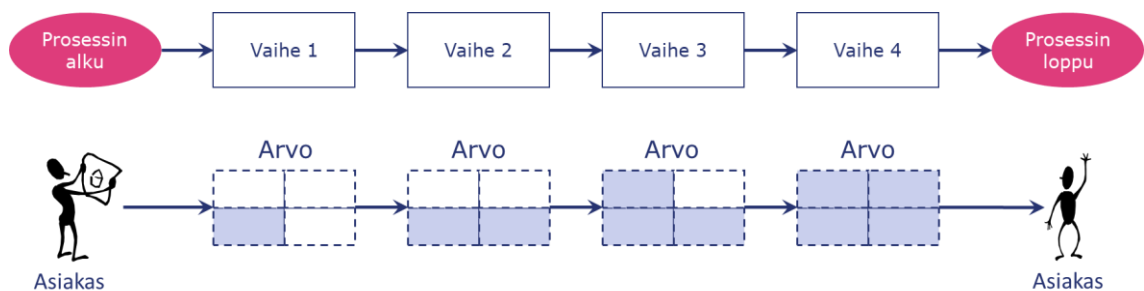
Lean ei myöskään itsessään ratkaise mitään, vaan vaatii aina ihmisen osakseen. Työkalujen avulla voidaan saada prosessien ongelmia selville, mutta ratkaisut tekevät ihmiset, jotka vain hyödyntävät työkaluja niiden avulla saatavaa tietoa. (Arter: Lean-työkalut eivät ratkaise mitään.)

## 2.3 Lean-työkalut

Lean-työkaluja on kehitetty lukematon määrä, mutta yleisimpänä pidetään usein esimerkiksi seuraavia työkaluja: Arvovirtakuvaus eli Value Stream Mapping, Gemba tai Gemba Walk, Kanban, 5S, 7 Hukkaa ja 5x Miksi sekä 4M-juuri-syyanalyysit.

### 2.3.1 Arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvaus eli englanniksi Value Stream Mapping on lean-työkalu, jossa luodaan prosessista visuaalinen virtauskaavio, joka sisältää kaikki prosessin vaiheet. VSM:n avulla voidaan etenkin esittää yhdessä materiaaliprosessin vaiheet sekä tietovirta samanaikaisesti.



Kuva 2. Arvon tuottaminen Lean-arvovirtakuvauksessa (Arter: Leanin arvovirtakuvauksen visuaalinen mallintaminen)

VSM:n luonnissa kootaan ensiksi noin 10 hengen ryhmä, jossa on henkilöitä eri osastoista, jotta varmistetaan, että mikään prosessin vaihe ei jää ilman edustusta. Seuraavaksi tehdään matriisi prosessiperheestä, josta tunnistetaan identtiset tai samankaltaiset prosessit eri tuotteiden kesken. Samankaltaisuuksien tunnistuksen jälkeen ryhmän pitää valita, mihin prosessiperheeseen se keskittyy

ensiksi. Tämän jälkeen luodaan nykytilanteen kuvaus kaavioon ja hyödynnetään haastatteluita työntekijöiltä, jotka ovat kyseisessä prosessin vaiheessa osallisina. Myöhemmin luodaan vastaava kaavio tulevaisuuden kuvitellusta prosessista, jota tavoitellaan. Viimeisenä vaiheena luodaan selvä suunnitelma, kuinka tulevaisuuden kaaviossa kuvattu tilanne saavutetaan. (ASQ: What is Value Stream Mapping?)

### 2.3.2 Gemba

Gemba, tai Gemba Walk, on lean-työkalu, jonka kehitti Taiichi Ohno ja jonka avulla yrityksen johtohenkilöt voivat jättää hetkeksi omat työtehtävänsä ja seurata operatiivisen tason työntekijöitä, keskustella heidän kanssaan, luoda yhteishenkeä ja luotettavuutta sekä pysyä ajan tasalla käytännön tehtävistä yrityksessä. Ennen kierrosta on hyvä valmistella tarkistuslista, jossa on tärkeimpiä kysymyksiä, jotka muistuttavat, mitä halutaan tutkia ja mihin keskittyä. Gemba Walk koostuu seitsemästä vaiheesta:

1. Valitse teema, jota haluat seurata ja johon keskityt, esimerkiksi tuottavuus tai turvallisuus.
2. Valmistele osallistuvat työntekijät, joita tulet seuraamaan kertomalla mistä on kyse, jolloin heidän on mukavampi toimia yhteistyössä kanssasi.
3. Seuraa, älä arvioi. Eli Gemba Walkin aikana seurattessasi työntekijöitä, tarkoitus ei ole arvostella ja kommentoida työntekoa, vaan tarkkailla ja tehdä huomioita itsellesi.
4. Seuraa arvoketjua, jolloin on mahdollisuudet löytää tuhlaavia ja prioriteetiltaan arvokkaampia korjaustarpeita.
5. Tallenna huomiosi esimerkiksi tekemällä muistiinpanoja, mutta älä tee parannusehdotuksia tarkkailusi aikana.



6. Harkitse kollegan ottamista mukaan kierrokselle, jotta näkökannat olisivat monipuolisia ja mahdollisimman vähän jäisi huomiotta.
7. Jaa oppimasi, myös seuratuille työntekijöille, jotta he eivät tunne, että heitä vain tarkkailtiin virheiden etsimiseksi.

Kierroksen jälkeen kerätään ajatukset kasaan ja käydään rauhassa läpi, eikä anneta palautetta liian aikaisin. Mahdollisimman paljon kerätystä tiedosta tulisi hyödyntää jatkuvan kehityksen prosessissa, maksimaalisen hyödyn saavuttamiseksi. (Kanbanize: Gemba Walk.)

### 2.3.3 Kanban

Kanban-taululla voidaan avata työn kulkua ja sen vaiheita. Sitä on käytetty ensimmäisen kerran 1950-luvulla Japanissa Toyotan tuotannossa työvaiheiden aikataulutuksen optimoimiseksi. Menetelmä on kehittynyt Toyotan käyttöönotosta tähän päivään asti. Tänä päivänä kanbanin perustana toimii kaksi peruseriaa: muutosjohtamisen peruseriaate sekä palvelujen toimittamisen peruseriaate.

| <b>Change Management Principles</b>              | <b>Service Delivery Principles</b>         |
|--|--|
| Start With What You Do Now                       | Focus on Customer's Needs and Expectations |
| Agree to Pursue Incremental, Evolutionary Change | Manage the Work, Not the Workers           |
| Encourage Acts of Leadership at All Levels       | Regularly Review the Network of Services   |

Kuva 3. Kanban-menetelmän käytännöt (Kanbanize: What is Kanban?)

Kanban-menetelmä koostuu myös kuudesta eri käytännöstä, joista rakentuu menetelmän runko. Näitä ovat:

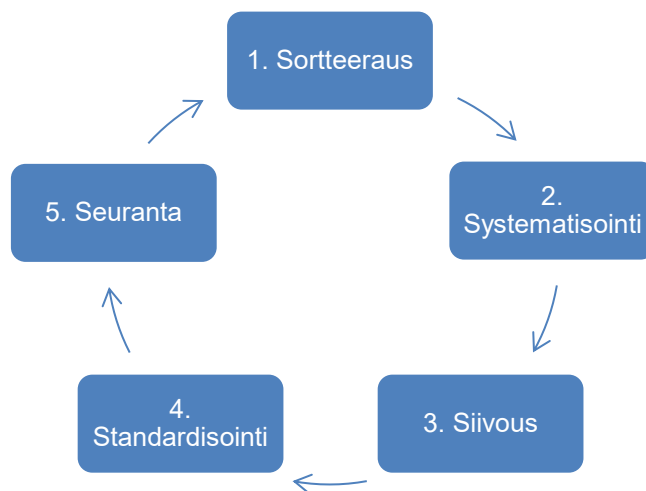
1. Visualisoidaan työnkulku, eli luodaan saraketaulu, jossa jokainen kortti kuvaa jotain työvaihetta ja sarakkeet työvaiheen tilaa, kuten "toimintapyyntö/esikäsitelyssä", "käsiteltävänä" ja "valmis". Kortteja eli työvaiheita siirretään työnkulun edetessä täten oikeaan sarakkeeseen, pysyäkseen perillä siitä, mitä on tehty.
2. Rajoitetaan käsiteltävänä olevan työn määrää, jotta työn määrä pysyy aina hallittavissa. Mikäli taulun "käsiteltävänä"-sarakkeessa on liikaa työvaiheita samanaikaisesti, se todennäköisesti vahingoittaa prosessia ja lopputulosta.
3. Hallitaan työnvirtaa, mutta ei rajoiteta tai kontrolloida liikaa työntekijöitä. Jatkuvan tasainen työnvirtaus taulussa on usein hyvän prosessin ja lopputuloksen peruskivi.
4. Tehdään prosessista selkeä. Selkeää prosessia ja tavoitetta on helpompi seurata, sekä se saa useamman osallistumaan, mikäli he uskovat kyseisen työtavan auttavan heitä.
5. Pidetään palautekierroksia. Yhteinen palautekierros tai etenemistarkastus ajoittain helpottaa varmistumaan siitä, että kukaan osallisista ei ole jäänyt jumiin ja että uudet tiedot saapuvat varmasti jokaisen luokse.
6. Implementoidaan parannukset yhteistoimin. Jatkuvan kehityksen kannalta on parasta, jos toiminnan muutokset käydään yhdessä läpi ja toimeenpannaan yhdessä. Näin syntyy todennäköisemmin kestävää muutosta, kuin jos vain ylhäältä päin käskettäisiin muutoksiin. (Kanbanize: What is Kanban?)

#### 2.3.4 5S

5S on työkalu Lean-johtamiseen, jonka viisi vaihetta ovat sortteeraa (Seiri), systematisoi (Seiton), siivoa (Seiso), standardisoi (Seiketsu) ja seuraa (Shitsuke).

Menetelmän tavoitteena on luoda siisti, järjestelmällinen, turvallinen sekä mukava ja helpommin kehitettävä työympäristö. Tällaisessa työympäristössä syntyy vähemmän hukkaa, vahinkoja, tapaturmia ja ongelmia yleisesti. Järjestyksen ansiosta syntyy esimerkiksi viihtyvyyttä ja tuottavuuden kasvua, sekä asiallinen kuva yrityksestä ulkopuolisille ja sen sidosryhmille. Menetelmän viisi vaihetta ja niiden tehtävät ovat seuraavat:

1. Sortteeraus, jossa lajitellaan ja poistetaan kaikki mille ei ole tarvetta.
2. Systematisoi, jossa parannetaan varastointimenetelmiä, jotta varastoivat asiat olisivat helpommin löydettävissä ja käytettävissä.
3. Siivoa, jotta työympäristöstä saataisiin siisti ja siellä olisi mukavampi työskennellä. Samalla luodaan siivous- ja huolto-ohjelmat työyhteisölle.
4. Standardisoinnin aikana sitoudutaan jatkamaan sitä kehitystä, jota kolmessa vaiheessa toteutettiin, tiedostetaan jokaisen oma vastuu sekä kehitetään yhteisiä käytäntöjä.
5. Seuraa ja kehitä edelleen, jolloin varmistetaan menetelmän muodostuminen tavaksi, pidetään huolta, että sovitusta pidetään kiinni sekä ryhmän sitoutuminen toimintaan varmistetaan päivittäin.



Kuva 4. 5S-tekniikan välivaiheet (mukaillen Hyyryläinen 2021: 19)

Onnistuessaan 5S luo miellyttävän ja siistin työympäristön, josta etsittävät asiat löytyvät ja ne ovat helposti käyttöönotettavissa. Aikaa hukataan tällöin vähemmän välivaiheisiin ja siirtymiin prosessissa. (Hyyryläinen 2021: 19.)

### 2.3.5 7 Hukkaa

Lean-teoriassa käsitellään myös hukan seitsemän kategoriala, joissa hukkaa ilmenee useimmiten ja joita yrityksen on helpompi käsitellä jäsennellysti.



Kuva 5. 7 Hukkaa (mukaillen Kouri 2010: 10-11)

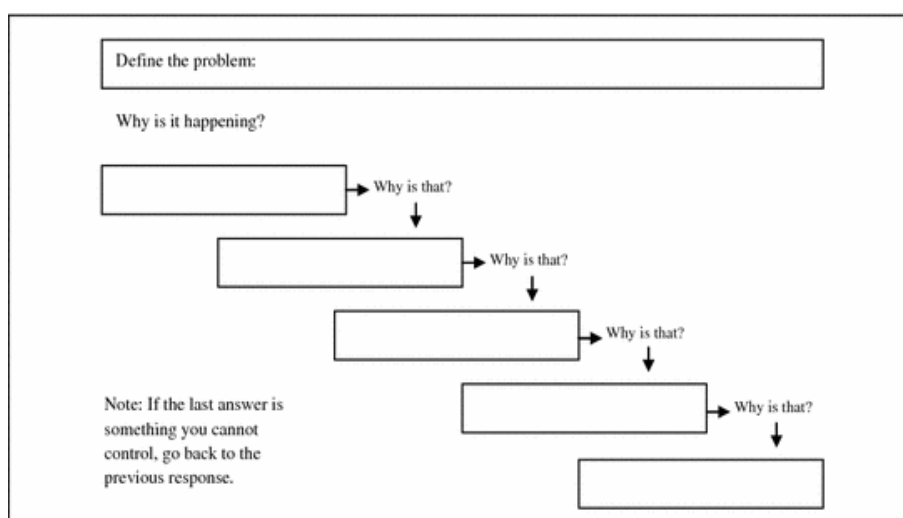
1. Ylituotanto, jolloin tuotetta valmistetaan enemmän kuin mitä tarkasteltavalla ajanjaksolla tarvitaan. Tällöin välittömästi tarpeettomat tuotteet varastoidaan, joka aiheuttaa hukkaa muun muassa kuluissa ja ajankäytössä. Huomioitavaa on myös varaston täyttöaste, jotta siellä toimiminen on tehokasta ja epäkohdat huomattavissa nopeasti.
2. Odottaminen, jota syntyy, kun joudutaan odottamaan esimerkiksi raaka-aineiden saapumista tuotantopisteelle tai tuotteen ollessa valmis ja odottamassa varastossa toimitusta. Odottaminen ei itsessään tuota lisäarvoa, vaan on täten hukkaa.
3. Materiaalisiirrot, joita voi mahtua tilaus-toimitus-ketjuun suuri määrä. Mitä vähemmän ylimääräisiä siirtoja tarvitsee tehdä, sen parempi. Siirtojen yhdenäistäminen ja yhdistely, sekä virheellisten siirtojen vähentäminen auttavat vähentämään hukkaa.
4. Turha käsittely tai prosessointi, eli ylimääräiset työsuoritteet, johtuen esimerkiksi vääränlaisesta tai liian monimutkaisesta laitteesta, huonosta kommunikaatiosta tai epäpätevästä alihankkijasta.
5. Turha varastointi, joka pidentää läpimenoaikaa ja aiheuttaa suoria kustannuksia liiketoiminnalle. Varastojen tulisi olla myös sopusuhtaisia, jotta ne eivät hankaloita liikkumista ja virheiden huomaamista. Liian suuret varastot ovat usein korvattavissa parantamalla informaation liikkumista ja datan hyödyntämisellä.
6. Tarpeettomat liikkeet työnteossa, esimerkiksi pitkät siirtymät työpisteeltä tai -vaiheesta toiseen, noutaakseen työkaluja tai materiaaleja aiheuttavat tarpeetonta ajan- ja energiankäyttöä.
7. Laatuvirheet, joista usein seuraa asiakastyytymättömyys, materiaalin ja kapasiteetin tuhlaus sekä aiheuttaa lisätyötä, kun prosesseja pitää korjata jälkikäteen, tuotteita palautuu asiakkailta tai niitä pitää korjata. (Kouri 2010: 10–11.)

On olemassa myös niin kutsuttu kahdeksas hukka, joka on työvoiman luovuuden käyttämättä jättäminen. Tällaisia luovuuden hukkia voivat olla esimerkiksi ajan, ideoiden, kykyjen ja oppimiskapasiteetin hukkaaminen, mikäli työntekijät eivät ole tai voi sitoutua liiketoimintaan tai heidän ajatuksiaan ei kuunnella. (Liker 2004: 28–29.)

### 2.3.6 5x Miksi

5x Miksi on yksinkertainen juurisyy-työkalu, jonka avulla voidaan syventyä päällisen ongelman todellisiin syihin. Tekniikan tarkoituksena on myös olla syyttämättä ongelmasta suoraan viimeistä käyttäjää, vaan tutkia taustalla olevia muita ongelmia ja juurisyytä sekä havaita prosessia parantavia uusia ideoita. Usein juurisyyt voivatkin olla lähempänä jopa johdon ja strategian tasoja kuin vain yksittäisen työntekijän tekemää virhettä. Työkalun luoja pidetään Sakichi Toyodaa, joka kehitti tekniikan Toyotan tuotantoketjua varten.

Työkalun rakenne muodostuu valitsemalla ongelma, joka halutaan ratkaista, ja miettiä sitten, miksi ongelma tapahtuu. Tämän jälkeen kyseenalaistetaan seuraavat viisi vastausta, jolloin saavutetaan syvällisempi ongelma ja ajattelun taso. Työkalu on verrattain helposti käyttöönotettavissa ja soveltuu valtaosaan liiketoiminnan ongelmista.



Kuva 6. 5x Miksi -työkalun kaavio (Sierrat 2017: 309)

Esimerkiksi keräilyssä voisi olla ongelma, että työntekijät keräävät liian usein vääriä tuotteita, jolloin työkalua voisi käyttää yksinkertaisuudessaan esimerkiksi näin:

1. Miksi työntekijät keräävät liian usein vääriä tuotteita? → Koska tuotteet ovat usein väärillä hyllypaikoilla, jolloin epähuomiossa keräilijä voi tehdä virheen.
2. Miksi tuotteet ovat usein väärillä hyllypaikoilla? → Koska hyllyttäjät hyllyttävät tuotteita välillä väärin.
3. Miksi hyllyttäjät hyllyttävät tuotteita välillä väärin? → Koska hyllypaikat ovat merkattu epäselvästi.
4. Miksi hyllypaikat ovat merkattu epäselvästi? → Koska niitä merkkavat eri työvuorot ja työntekijät eri aikoihin, ilman kommunikaatiota.
5. Miksi hyllypaikkojen merkkajat vaihtelevat? → Koska kyseiselle työtehtävälle ei ole määritelty vastuutyöntekijää ja selvää prosessia.

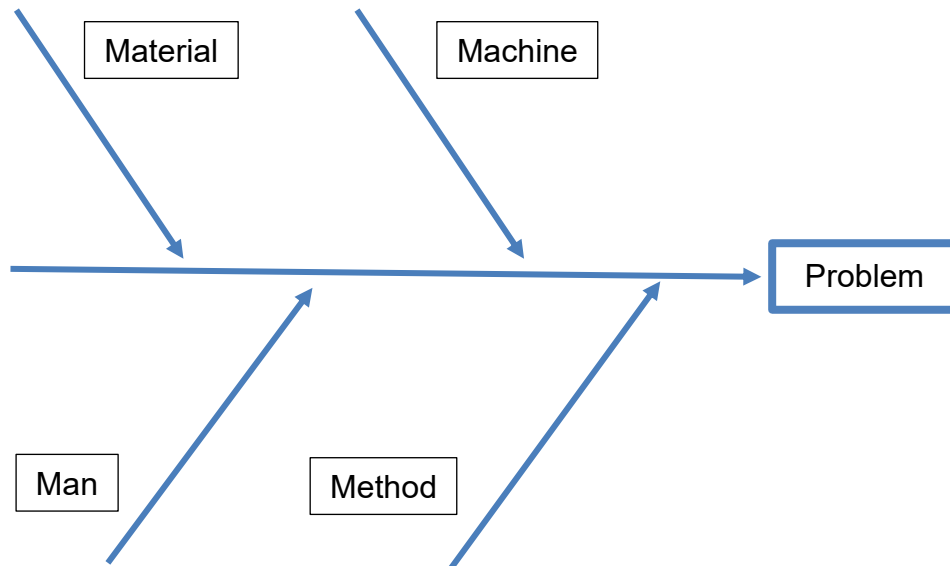
Onnistuneen käytön edellytyksenä on kuitenkin kolme tärkeää huomiota. Ongelmat täytyy kuvata tarkkaan ja laajasti. Kysyttäessä vastausten täytyy olla täydellisen aitoja ja totuudenmukaisia, sekä täytyy olla vahvaa päättäväisyyttä selvittää ongelma juuriaan myöten. (Sierrat 2017: 309.)

### 2.3.7 4M-juurisyyanalyysi

4M-tekniikkaa käytetään juurisyyanalyysinä prosessia koskevien ongelman selvittämiseen. Juurisyyllä tarkoitetaan päällepäin näkyvän syyn takana sijaitsevaa syvällisempää ongelmaa, minkä korjaamatta jättäminen ei parantaisi juuriongelmaa, vaan ainoastaan siirtäisi ongelman toisaalle.

Työkalu rakentuu kolmesta resursseihin liittyvästä alaotsikosta sekä yhdestä, jossa tarkastellaan resurssien hallintaa ja käyttöä.

1. Material eli materiaalit
2. Machine eli kone tai järjestelmä
3. Man eli työvoima ja osaaminen
4. Method eli menetelmät, kuten standardisoidut prosessit ja johtaminen.



Kuva 7. 4M-kalanruotomalli (mukaillen Lean Enterprise Institute: Four Ms)

Neljästä kohdasta luodaan usein niin kutsuttu kalanruotomalli, jossa ongelma asetetaan janan päähän, ja sitä edeltää neljä edellä mainittua ruotoa. Ruotoihin täten merkitään kyseisen aihealueen mukaisia ongelmia, jotka synnyttävät kyseisen ongelman. Tällä tavoin saadaan juurisyyt helpommin esiin jäsentelemällä ne eri kategorioihin ja niiden hahmottaminen on monimutkaisissa prosesseissa helpompaa, kun ne saadaan visualisoitua. (Lean Enterprise Institute: Four Ms.)

## 2.4 Lean-riskit ja -ongelmat

Lean-käsitteen laajuudesta johtuen syntyy helposti yleisiä väärinymmärryksiä, jotka aiheuttavat riskejä. Lean sisältää muun muassa paljon abstraktiotasoa,



jonka takia esimerkiksi kommunikointi voi olla vaikeaa tai vastaukset eivät kuvaa tilannetta oikein, kuten Modig ja Åhlström kirjassaan ”Tätä on LEAN” esittävät: ”Haluatko hedelmän, päärynän vai vihreän omenan? Koska nämä kolme vastausvaihtoehtoa eivät ole samalla abstraktiotasolla, on vaikea antaa kunnan vastausta”.

Kirjassa käydään myös läpi toista yleistä ongelmaa, joka saattaa kaataa Lean-toiminnan toimeenpanon edellytykset, joka on, kun Lean-ajattelua käytetään keinona eikä tavoitteena. Puhuttaessa tavoite ja keinot sekoittuvat keskenään, on mahdollista, että samat keinot eivät johda samaan tavoitteeseen, kuten esimerkiksi urheilussa varusteiden valinta sen mukaan, mitä parempi pelaaja käyttää. Yksi asia saattaa toimia tietyissä tilanteissa, mutta tavoitteeseen pääsyä pitää aina tutkia prosessin kautta, eikä hypätä suoraan oletettuun ratkaisuun. (Modig ym. 2013: 88–95.)

Muita ongelmia yleisesti Leanissa voivat olla esimerkiksi selkeän tiimin puuttuminen Lean-toimintaan siirryttäessä ja myöhemmin sitä jatkaessa tai liian raju Lean-ajattelun implementointi, joka voi horjuttaa nykyisiä prosesseja liikaa liian nopeasti. Tällainen tilanne vaatii usein alkuperäistä enemmän vaivannäköä korjautuakseen. Lisäksi ongelmia voivat olla vajaat toimet Lean-toiminnan mahdollistamiseksi, kuten henkisen tai todellisen investoinnin puute, kommunikoinnin puute tai sen vääränlaisuus. Yhtenä ongelmana voi myös olla liian vahvasti, tai jopa ainoastaan omaan tunteeseen luottaminen ratkaisujen perustana, ilman asianmukaista todisteistoa ja dataa. (Lumeer: 5 Project Management Methodologies and Their Risks.)

## 2.5 Muutosjohtaminen

Muutosjohtaminen on nimensä mukaisesti muutostilanteiden johtamista ja muutosprosessin ohjaamista. Tavoitteena on päästä siirtymään nykytilasta siihen haluttuun tilaan, joka on määritelty. Täten onnistumiselle on erittäin tärkeää, että määritellään haluttu muutos ja tavoitteet. Muutoksen onnistumiseen vaikuttavat

monet asiat, kuten johdon osaamistaso muutostenhallinnassa, aikaisempi kokemus muutosjohtamisesta ja -projekteista, kommunikointitaidot ja luottamuksen kerääminen johdettavalta organisaatiolta. Kotterin mukaan kaikki lähtee muutostahdosta, kuten hän kirjassaan kuvailee ”Kun ihmisillä on aito, oikea pakottavuuden tunne, he uskovat, että kriittisiin tuloksiin johtavaa toimintaa tarvitaan juuri nyt, ei kenties ehkä joskus, tai kunhan se saadaan helposti istumaan omaan ohjelmaan”. Kuitenkaan muutostahdon ytimessä ei ole asenne, joka mukaan asiat pitävät juuri nyt tehdä ja kiirehtiä läpi, vaan että aina, kun projektitiimi kokoontuu, se saa aikaan jotain tärkeää. (Valpola 2004: 27, 53; Kotter 2009: 6.)

Muutosjohtamisen asiantuntija John P. Kotter on kehittänyt laajalle levinneen kahdeksan askeleen toimintaohjeen muutosprosessien ja muutosjohtamisen onnistumista varten.



Kuva 8. Kotterin 8-askelta muutosprosessin (mukailleen Kotter 2009: 11)

Ensimmäisessä vaiheessa Kotter kuvailee muutostahtoa, jonka käytössä määrytyy iso osa onnistumisesta. Onnistumisen kannalta on erittäin tärkeää, että organisaation eri osat ymmärtävät muutostarpeen, kokevat tärkeiden tilaisuuksien ja uhkien tunnistamisen kriittiseksi osaksi prosessia, sekä haluavat, että toimitaan siinä hetkessä, eikä joskus myöhemmin.

Seuraavaksi tarkastellaan ohjaavaa tiimiä, jotka yleensä muodostuvat helpommin ja vahvemiksi, mikäli muutostahto on vahva. Tällöin myös tärkeiden asioiden määrittely on yleensä nopeampaa sekä kunnianhimoisten tavoitteiden täytyminen todennäköisempää.

Vahvat ja sitoutuneet ryhmät löytävät nopeammin ja paremmin oikean vision ja toimivat strategiat keskeisten ongelmien ratkaisemiseksi, vaikka senhetkinen tilanne olisikin epäselvä tai strategiat vaikeasti määriteltävissä.

Neljäntenä askeleena on kommunikaatio. Aidosti muutostahtoa kantavan tiimin tunnistaa Kotterin mukaan sen halusta ja tarpeesta kommunikoida sen strategiasta ja visiosta jatkuvasti ja intensiivisesti. Pohjimmiltaan tavoitteena on organisaation jäsenten sitouttaminen ja muutostahdon levittäminen osastojen sisällä.

Seuraavana listalla on valtauttaminen, jossa aitoa muutoshalua omaavat henkilöt antavat muille sitoutuneille päätösvaltaa ja mahdollisuuksia vaikuttaa muutokseen sekä helpottavat yhteisen vision määrittelyä ja toteuttamista.

Nopeilla tuloksilla vaimennetaan kovinta arvostelua ja skeptisyyttä. Nopeat tulokset ovat näkyviä ja selkeitä tuloksia lähitulevaisuudessa, jonka voimavarana ovat aidosti muutostahtoa omaavat ja sitoutuneet henkilöt organisaatiossa.

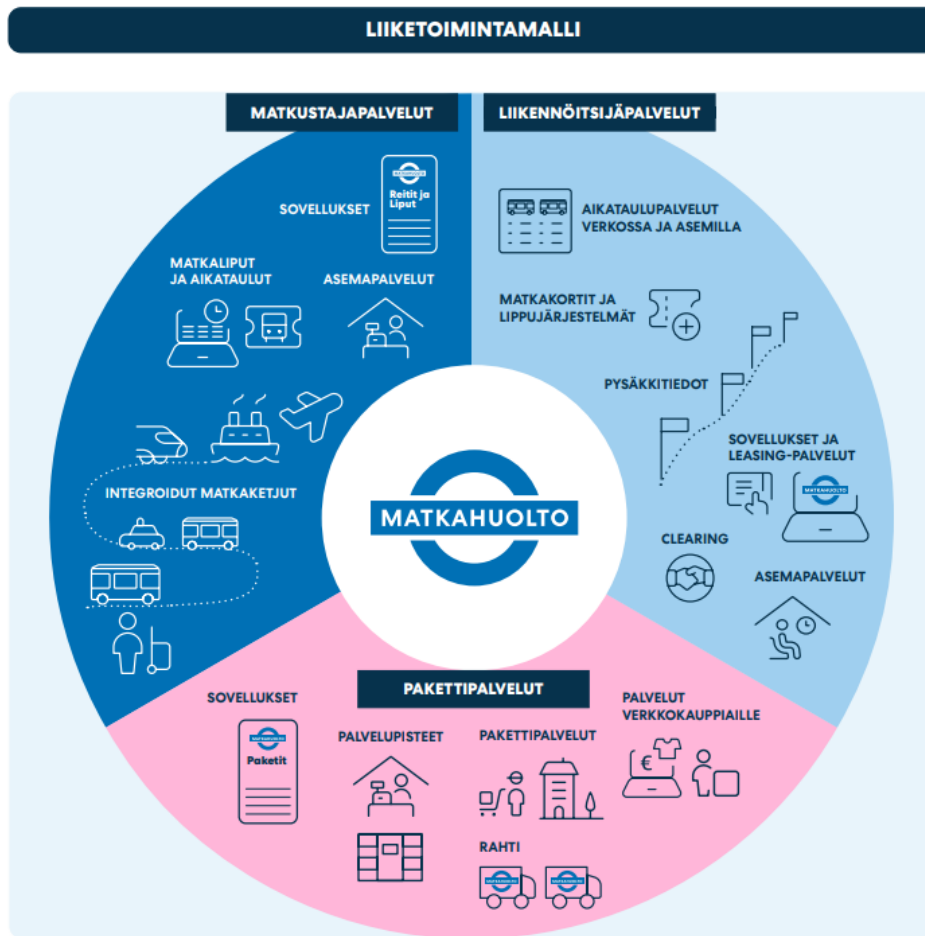
Peräänantamattomuus tarkoittaa muutosjohtamisessa pääosin itsetyytyväisyyteen palaamisen estämistä. Jotta visiosta tulee todellisuutta, lisätään panostuksia sekä toimien kohdentamista jokaiseen muutosjohtamisen vaiheeseen. Edes alun menestyksen jälkeen tiimi ei saa lipsua tyytyväisyyteen, jolloin tavoitteet voivat jäädä täyttymättä.

Viimeisenä askeleena on muutoksen lukitseminen. Aikaansaaduilla muutoksilla ja onnistumisilla ei ole merkitystä, jos niitä ei onnistuta lukitsemaan, vaan ajan myötä niistä päästetään irti. Pysyvyys varmistetaan kiinnittämällä muutos ja sen seuraukset organisaatioon ja etenkin sen toimintakulttuuriin. (Kotter 2009: 11.)

### **3 Oy Matkahuolto Ab**

Oy Matkahuolto Ab on vuonna 1933 perustettu matka- ja pakettipalvelualan yritys, joka tarjoaa kuluttajille, yrityksille, yhteisöille sekä liikennöitsijöille matkustus- ja kuljetuspalveluita. Matkahuollon omistajat ovat Linja-autoliitto ry. sekä alueelliset suomalaisten linja-autoyrittäjien yhdistykset. Liiketoimintamalli rakentuu Matkahuollolla kolmesta osasta, joita ovat

- matkustajapalvelut
- liikennöitsijäpalvelut
- pakettipalvelut



Kuva 9. Oy Matkahuolto Ab:n liiketoimintamallin rakenne (Matkahuolto: Vuosi- ja vastuullisuuskertomus 2021)

Matkustaja- sekä liikennöitsijäpalveluiden alla toimii liikkumisen ja matkustamisen palvelut, joiden tarkoitus on tarjota liikennöitsijöiden avulla korkean laatutason joukkoliikennettä koko Suomessa. Tähän sisältyy muun muassa integroidut matkaketjut eri liikkumismuotojen välillä, palvelut asemilla sekä digitaaliset palvelut, kuten sovellukset, sähköiset matkaliput ja aikataulupalvelut verkossa.

Pakettipalvelujen alla perustana toimii terminaalitoiminta ja niiden muodostama verkosto, joita yhdistävät rahti- ja runkoliikenne, joita puolestaan jatketaan paikallisesti kohdennetuilla jakelupalveluilla kevyemmällä kalustolla. Pakettipalvelujen asiakkaina toimivat niin kuluttajat kuin yritykset ja yhdistykset. Matkahuolto tarjoaa sopivia tuotelajeja asiakkaidensa eri tarpeisiin, kuten laajan

verkoston asiamiestoimipisteitä, noutopisteitä esimerkiksi päivittäistavara-kaupoissa, pakettiautomaatteja ja omia terminaaleja, joiden kaikkien kautta asiakas pääsee käsiksi Matkahuollon pakettipalveluihin ja hyödyntämään laajan verkoston etuja.

Matkahuollon liiketoiminnan avainlukuja vuodelta 2021:

- 722 henkilöä Matkahuollon palveluksessa
- yli 2000 palvelupistettä ympäri Suomea
- 20 miljoonaa kuljetettua pakettia
- 95,2 miljoonan euron liikevaihto
- 75 000 pysäkkiä ympäri Suomea
- yli 7 miljoonaa myytyä matkalippua (Matkahuolto: Matkahuollon vuosi- ja vastuullisuuskertomus 2021.)

Muita huomioitavia asioita ovat vuoden 2019 suureen strategiseen muutokseen liittyvät toimenpiteet. Strategiamuutoksen johdosta yritys on alkanut kehittää uusia digitaalisia palveluita, toimintamalleja ja järjestelmiä sekä irtautunut ydinliiketoimintaan kuulumattomista toiminnoista ja kiinteistöistä. Liiketoiminnan keskiössä on kuitenkin edelleen toimia linja-autotoimialan palvelu- ja markkinayhtiönä. Vuoden 2021 lopulla yritys avasi myös uuden pääterminaalinsa Vantaalle, mikä sisältää muun muassa uuden automatisoidun kuljettimen ja lajittelijan.

### 3.1 Matkahuollon pakettipalvelut

Matkahuollon pakettipalveluilla tarkoitetaan eri tuotelajeja sisältävät paketin lähteykseen liittyvät palvelut ja niiden lisäpalvelut. Pakettipalveluiden logistinen toiminta rakentuvat Matkahuollon bussiliikenteen, sen jakeluautotoiminnan ja

terminaalitoiminnan varaan. Lähetyksiä voidaan toimittaa niin kotimaahan kuin myös ulkomaille. Tuotelajeja ovat:

- Lähellä-paketti, joka toimitetaan asiakkaan valitsemaan noutopisteeseen.
- XXS-paketti, maksimissaan 3 senttimetriä paksu paketti, joka toimitetaan lähimpään pakettipisteeseen.
- Bussipaketti, joka kuljetetaan paikkakunnalta toiseen bussilinjalla ja noudetaan Matkahuollon omasta tai asiamiestoimipisteestä.
- Pikapaketti, jonka perilläoloaika aikataulutetaan lähetyshetkellä.
- XXS-luukkujakelu, joka jaetaan postiluukkuun tai -laatikkoon 2–4 päivän kuluessa.
- Kotijako, jonka jakeluajan asiakas pääsee valitsemaan saamassaan viestissä, joka lähetetään, kun paketti on saapunut terminaaliin.
- Jakopaketti, joka jaetaan vastaanottajan osoitteeseen arkisin 8–16.
- Lavarahdi, eli lähetys, joka painaa maksimissaan 3000 kiloa ja joka kuljetetaan kotipihaan.
- Erikseen määritetyt erikoislähetykset, kuten rengassetit tai polkupyörät. (Matkahuolto: Pakettipalvelut ja rahti sopimusasiakkaille.)

Lisäpalveluilla tarkoitetaan erikseen ostettavia palveluita, joilla voidaan määrittellä tarkempia ominaisuuksia esimerkiksi kuljetukselle, kommunikaatiolle tai varastoinnille. Pakettipalveluiden lisäpalveluita ovat muun muassa:

- Bussiennakko, kuten postiennakko, jolloin vastaanottaja voi vastaanottaa paketin vasta maksettuaan osoitekorttiin merkatun summan. Maksimimäärä on 2500 euroa.

- Henkilökohtaisesti luovutettava, jonka voi lisätä vain bussipakettiin, jolloin lähetys voidaan luovuttaa vain siihen merkitylle vastaanottajalle.
- Varovasti kuljetettava, jolloin paketti merkataan määritetyillä ja huomioitavilla tarroilla, ja lähetystä käsitellään erityisen varoen.
- Vaarallinen aine (VAK), joka vaaditaan, mikäli kuljetetaan vaarallisiksi aineiksi luokiteltua sisältöä. (Matkahuolto: Lisäpalvelut sopimusasiakkaille.)

Pakettipalveluiden toimintaan liittyvät kuljettamisen ja terminaalitoiminnan lisäksi myös vahvasti asiakaspalvelutyö, ajojärjestely sekä asiakkuuksienhallinta. Sopimusasiakkailta on mahdollisuus käyttää Matkahuollon kehittämää MPaketti-asiakasliittymää, jonka kautta pääsee käyttämään pakettipalveluiden palveluita ja ominaisuuksia. Sopimusasiakkaat pääsevät myös tilaamaan sähköisesti nou-  
totilauksia.

Mpaketti on Matkahuollon teettämä toiminnanohjausjärjestelmä, jonka tärkein ominaisuus kuljettajien kannalta on ajojärjestelyominaisuus. Järjestelmään nousee jokainen lähetystallennus, jotka saapuessaan oikeaan terminaaliin voidaan hyllyttää oikeaan paikkaan, siirtää lähetystiedot halutulle reitille ja lastata kuljettajalle sähköisesti. Lastaaminen järjestelmässä tarkoittaa tulostettavien lähetyskirjojen luomista. Ajojärjestelytoiminnon ja sen luomien tulostettujen lähetyskirjojen perusteella kuljettajat keräilevät ja jakavat heille osoitetut lähetykset saman työpäivän aikana.

### 3.2 Vantaan terminaali, sen toiminta ja keräilyalue

Matkahuollon Vantaan terminaali on yrityksen uusin terminaali, joka avattiin vuoden 2021 loppupuolella. Se on samalla myös yrityksen suurin terminaali ja toimipiste. Avautuessaan otettiin käyttöön myös uusi automaattinen kuljetin, jonka avulla pakettien käsittely ja siirtely tehostuivat merkittävästi.

Terminaali kattaa noin 15 lastauslaituria kuorma-autoille sekä noin 10 lastauspaikkaa pakettiautoille. Muita tiloja ovat toimisto- ja kokoustilat, ruokailutilat



sekä ajojärjestelyn, terminaaliesimiesten, selvityksen ja asiakaspalvelukassojen omat toimistot ja toimipisteet operatiivisella alueella.

Terminaalin pakettikeräilyalue itsessään koostuu karkeasti kahdesta osasta, joita ovat jakopakettien sekä kotijakopakettien alue, jotka ovat suurin piirtein yhtä suuria hyllypaikkojen määrää tarkastellessa. Molempien alueiden hyllypaikat ovat pääosin lavapaikkoja, eli hyllytunnuksellisia lavoja, joihin paketteja hyllytetään. Molemmilta alueilta löytyy kuitenkin myös muita hyllytyyppejä, kuten perinteisiä metallihyllyjä, rullakoita, häkkejä sekä lattiapaikkoja. Kahden tärkeimmän keräilyalueen lisäksi sivusta löytyy myös vapaamuotoisemmin käytetty suurien lähetysten alue, jolle kerätään usein erikseen jakopaketti- ja kotijakoalueilta suuria lähetyksiä valmiiksi rullakoihin tai lavoille, kuorma-autokuljetuksia varten. Jakopakettialueen läpimitta on noin 30 metriä, kun taas koko kotijakoalueen pituus on noin kaksinkertainen, mikä johtuu sen L-muodosta.

Kuten insinööriyön kuvauksessa kuvataan, terminaalin toiminta ei kuitenkaan ole avautumisensa jälkeen noussut halutulle tasolle. Operatiivisella puolella prosesseja kehitetään ja tehokkuutta parannetaan, mutta operatiivisesta toiminnasta etenkin pakettikeräily on epätehokasta. Epätehokkaasta keräilystä ja siihen liittyvän tilankäytöstä syntyy myös muita ongelmia muuhun tilankäyttöön terminaalissa.

## **4 Nykytila-analyysi**

Nykytila-analyysi tarkoittaa tarkasteltavan tai kehitettävän prosessin nykyistä tilaa, eli kuinka prosessi nykyisellään toimii ja mitä vaiheita se sisältää. Nykytila-analyysissä etsitään myös nykyisen tilanteen sisältämiä ongelmia ja tarkempia tietoja niistä, joita voidaan myöhemmin analysoida ja hyödyntää ratkaisun muodostamisessa.

Insinööriyön aiheeseen ja ongelmaan liittyen tarkasteltiin ja analysoitiin kuljettajien pakettikeräilyä ja sen prosessia. Työkaluina käytettiin kolmea eri tekniikkaa:

prosessikuvausta uimaratakaaviolla sekä juurisyyanalyysi 5x miksi- ja 4M-tekniikoilla.

#### 4.1 Prosessikuvaus uimaratakaaviolla

Prosessikuvauksen perusta luotiin uimaratakaaviolla, josta erottuu keräilyprosessin eri työvaiheet, odottamiset ja siirtymät helposti. Prosessikuvaukseen tarvittava tieto kerättiin seuraamalla kolmea eri kuljettajaa ja heidän keräilyprosessiaan yhteensä kolmena eri päivänä sekä tekemällä näistä muistiinpanoja.

Kuljettajan suorittama keräilyyn liittyvä prosessi voidaan ajatella koostuvan kolmesta osasta:

1. ajojärjestyksen määrittäminen
2. keräily
3. auton lastaaminen.

Ensimmäisessä osassa kuljettaja saapuu terminaaliin työvuoron alkaessa sekä ilmoittautuu ajojärjestelyn toimistoon. Ajojärjestelystä hän saa itselleen luovutuskirjat, eli siis paperiset dokumentit jokaisesta päivän jaettavasta sekä noudettavasta lähetyksestä, ja sen sisältämistä paketeista. Luovutuskirjojen saanti tapahtuu suurin pirtein Matkahuollon ajojärjestelyn ja kuljetuspäällikön kanssa sovittuna ajankohtana, päivittäin. Ajojärjestelyn aamun aikataulutusta on suunniteltu niin, että heidän tekemiensä reittisuunnitelmien ja alueiden jakaminen kuljettajien kesken tulisi olla valmiina, sekä luovutuskirjat tulostettuna, kun kuljettaja sovittuna aikana saapuu toimistoon. Kuitenkin on huomattavissa, että pientenkin aamulla sattuvien haasteiden myötä ajojärjestely helposti myöhästyy kuljettajien saapumisajasta, jolloin kuljettaja joutuu odottamaan toimiston tiskillä. Tällaisesta tilanteesta seuraa usein kuljettajien jono, jolloin useampi voi joutua odottamaan luovutuskirjojen valmistumista. Ajallisesti tällaisessa tilanteessa

kyse on noin 5–10 minuutin odotuksesta. Kuljettajat eivät siis itse nouda luovutuskirjoja toimistosta, vaan ne ojennetaan heille ajojärjestelijöiden toimesta, elleivät ajojärjestelijät yksittäisinä tapauksina kuljettajaa toisin ohjeista.

Luovutuskirjojen saamisen jälkeen ajojärjestelijät käyvät kuljettajan kanssa läpi mahdollisia erilaisia huomioitavia asioita, tai kysymyksiä edellisiltä päiviltä. Yleisimpiä läpikäytäviä asioita ovat esimerkiksi kuljettajan tekemät edellisten päivien epäselvät luovutuskuittaukset tai alkavan päivän poikkeustilanteet, jotka kuljettajan pitää huomioida keräilyssä tai ajojärjestyksen muodostamisessa. Mikäli mitään huomautettavaa ei ole, tai kyseiset asiat on käyty läpi, kuljettaja voi luovutuskirjat saatuaan jatkaa prosessissa eteenpäin.

Seuraavaksi kuljettaja valmistele päivänsä ajojärjestyksen. Ajojärjestyksen muodostamisessa kuljettajan pitää huomioida etenkin kolme asiaa, joita kaikkia kuitenkin yhdistää tavoite mahdollisimman hyvin optimoidun reitin luomisesta. Nämä kolme huomioitavaa asiaa ovat päivän kotijakojen aikaikkunat, noudettavien lähetysten aikataulu ja onnistuminen päivän aikana sekä ajojärjestelijöiden ohjeistamat huomioitavat asiat. Jokainen kuljettaja saa luoda ajojärjestyksensä haluamallaan tavalla, sekä valtaosa heistä käyttää apunaan erilaisia karttasovelluksia optimoidakseen reitin. Reitin ajojärjestyksen muodostamiselle ei ole varsinaisesti omaa aluetta, pöytiä tai tasoja, mutta pääosin kuljettajat laativat ajojärjestyksensä joko ajojärjestelytoimiston yläpuolella sijaitsevassa taukotilassa, terminaalissa hyllyjen päällä tai omassa autossaan.

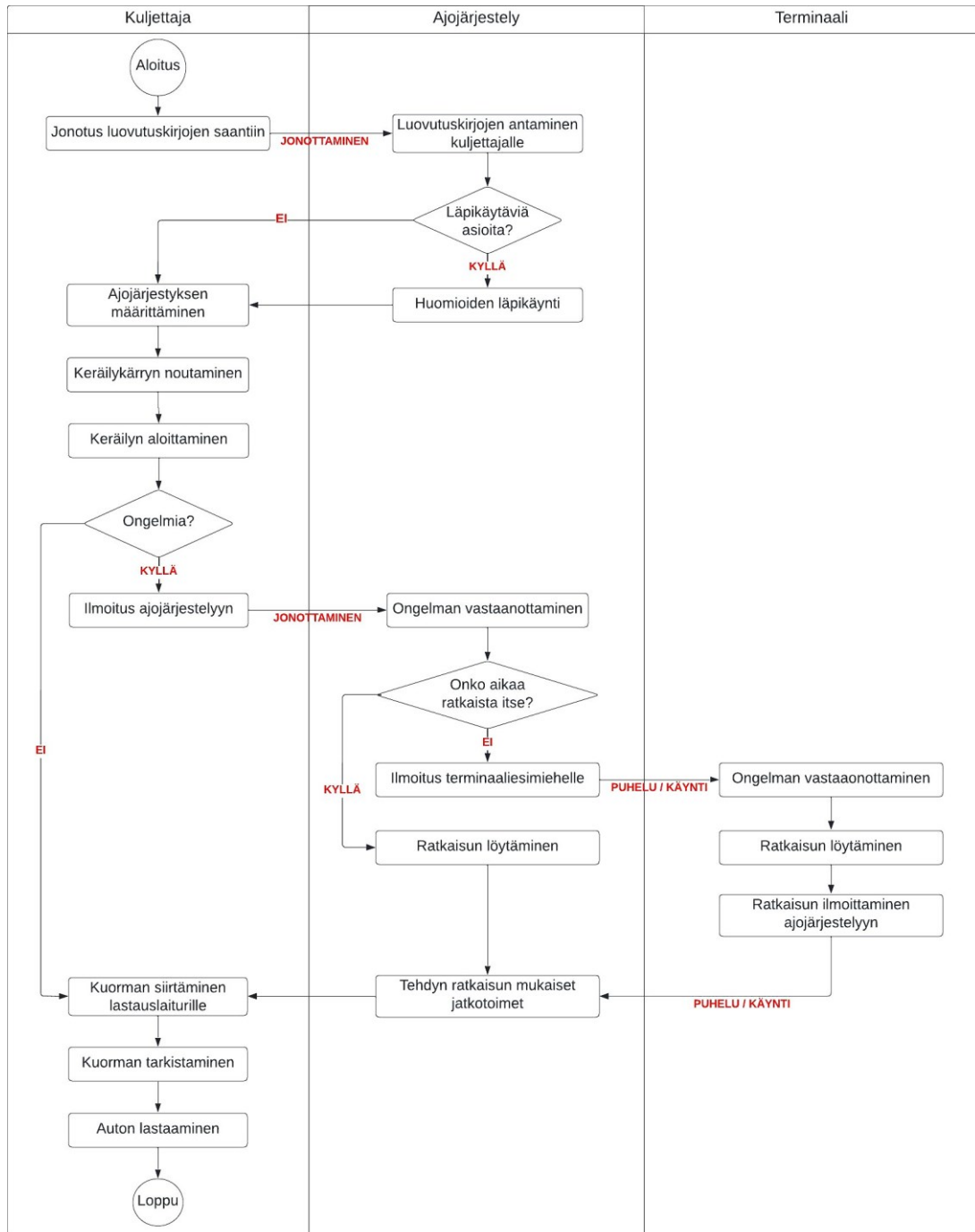
Toisessa vaiheessa kuljettaja aloittaa keräilemään päivän kuormaansa. Ajojärjestyksen laatimisen jälkeen kuljettaja noutaa itselleen pakettiauton pakettikeräilyyn tarkoitetun renkailla liikkuvan keräilykärryn, joka on mitoiltaan noin 1,5 metriä pitkä ja 0,8 metriä leveä. Keräilykärryille ei ole varsinaisesti yhtenäistä tarkkaa ja säännöllistä sijaintia, mutta ne usein sijaitsevat aamuisin keräilyalueen ja ajojärjestelytoimiston välissä. Yksi kuljettaja tarvitsee arviolta keskimäärin kaksi kärryä päivän kuorman keräilyyn.

Keräilykärryn noutamisen jälkeen kuljettaja aloittaa keräilemään paketteja käänteisessä ajojärjestyksessä. Keräilyn aikana kuljettaja liikkuu keräilyalueella useita kertoja edestakaisin, mikäli hän keräilee absoluuttisesti käänteisen ajojärjestyksen mukaisesti. Usein kuitenkin kuljettajat, etenkin kokeneemmat, eivät kerää täysin käänteisen ajojärjestyksen mukaisesti, vaan yrittävät optimoida myös hyllypaikkojen sijainnin mukaan keräilyä. Tavoitteena on samalla säilyttää riittävän tasoinen järkevä keräilyjärjestys, jotta paketit olisivat kohtuullisessa ajojärjestyksessä keräilykärriillä ja täten nopeammin lastattavissa autoon. Keräilyalueen käytävien ollessa kapeita liikkuminen keräilykärryn kanssa on usein erittäin hidasta. Käytävällä on lähes päivittäin terminaalityöntekijöiden prosesseista jäljelle jääneitä kuljetusyksiköitä eli häkkeitä, rullakoita tai lavoja. Keräilyalueen käytävällä ei välttämättä leveydeltään mahdu liikkumaan kuin yksi keräilykärri kerrallaan, jolloin muiden kuljettajien pitää odottaa vuoroaan erilaisissa taskuissa, hyllyjen välissä tai keräilyalueen päissä. Ajoittain kuljettajalle voi olla kehrättyä valmiiksi jokin suuremmista lähetyksistä, nopeuttamaan keräilyä. Tällaisissa tilanteissa lähetykset kerätään usein varsinaisen keräilyalueen ulkopuolelle, noin 30 metrin matkan päähän, rullakkoon tai kärriin.

Keräilyprosessin aikana ilmenevissä ongelmissa kuljettajat ovat useimmiten yhteydessä ajojärjestelijöihin. Kuljettaja siis pyrkii etsimään ajojärjestelijän, mikäli joku heistä on terminaalin puolella samanaikaisesti tai vaihtoehtoisesti kävelee ajojärjestelytoimistoon, jossa hän mahdollisesti joutuu jonottamaan vuoroaan, jonka jälkeen asia otetaan selvitykseen. Yleisimpiä keräilyprosessin aikana ilmeneviä ongelmia ovat paketit, joita ei löydy markatuilta hyllypaikoiltaan, hyllypaikat, joita kuljettaja ei löydä keräilyalueelta, lähetyksen epäselvät merkinnät, kuten pakettimäärä tai osoite. Ajojärjestelijöiden saadessa ilmoituksen kuljettajan ongelmatilanteesta arvioidaan ensiksi sen ratkaisemiseksi vaadittu ajankäyttö ja onko siihen aikaa. Mikäli ajojärjestelyllä on aikaa ongelman selvittämiseen, se aloittaa toimet pikimmiten, mutta mikäli aikaa ei ole, tai ongelma vaatii muista syistä terminaalipuolelta apua, otetaan yhteyttä terminaaliesimieheen joko puhelimitse, etsimällä hänet terminaalista, tai ajoittain vähemmän kiireisissä tapauksissa sähköpostilla. Terminaaliesimies voi määrätä yhden termi-

naalityöntekijän selvittämään ongelmaa tai avustaa itse pikaisesti kuljettajaa ongelmassaan. Ongelman ratkaisun jälkeen ajojärjestelyn tulee olla tietoinen saadusta lopputuloksesta. Terminaaliesimiehen auttaessa selvittämisessä, tai hänen alaisensa niin tehdessä, tulee lopputulos ilmoittaa ajojärjestelyyn joko suullisesti, puhelimitse tai sähköpostitse. Tämän jälkeen ajojärjestelyn tehtävänä on suorittaa tarpeelliset jatkotoimet liittyen tiedonkulkuun ja mahdollisiin muutoksiin ajojärjestelyssä. Tiedonkulkuun liittyviä tehtäviä ovat muun muassa MPaketti-ajojärjestelyohjelmassa hukassa olevan lähetyksen käsittely ja selvitystyö, huomautusten kirjaaminen lähetyksen tietoihin, lähetyksen poistaminen kuljettajan kuormasta ja mahdollisesti asiakkaan informointi asiasta, joka tapahtuu useimmiten puhelimitse.

Jatkotoimien valmistuttua kuljettaja saa luvan ajojärjestelystä aloittaa lastaamaan kuormaa autoon, tai mikäli ongelmia keräilyssä ei ole ilmennyt, niin kuljettaja voi aloittaa työvaiheen itsenäisesti. Viimeistään lastauksen yhteydessä kuljettaja siirtää autonsa pakettiautoille tarkoitetulle lastauslaiturille, jolle mahtuu noin 12 pakettiautoa kerrallaan vierekkäin. Kuorman lastaamisen yhteydessä kuljettajan tulee tarkistaa kuorma, jotta kaikki lähetykset ovat varmasti mukana. Mikäli huomioita syntyy, ottaa kuljettaja jälleen yhteyttä ajojärjestelyyn. Mikäli kuorma on kunnossa, lastaa kuljettaja auton ja lähtee liikkeelle kohti ensimmäistä asiakasta. Huomioitavaa lastauslaiturilla toimiessa on myös sen ahtaus, etenkin tilanteissa, joissa kuljettajan auto sijaitsee lastauslaiturin keskimmaisilla paikoilla, jolloin kuljettaja joutuu kuljettamaan keräilykärrensä useiden kollegoidensa keräilykärrien ohitse. Tästä syystä lastauslaiturilla säilytettävät tyhjätrullakot tai muut kuljetusyksiköt vaikeuttavat ja hidastavat entisestään kuljettajien liikkumista.



Kuva 10. Kuljettajan keräilyprosessin kuvaus

Huomioitavia asioita keräilyprosessissa liittyen sen keston ovat useat odotukset, siirtymät ja edestakaiset liikkeet terminaalissa keräilyn aikaan. Vaikka jokainen yksittäinen asia toisi vain maksimissaan muutaman minuutin keräilyn kokonaispituuteen lisää, niistä kumuloituu silti merkittävä kokonaisuus koko prosessin aikana. Poukkoileva toimintamalli aiheuttaa ongelmia myös muille kuljetta-

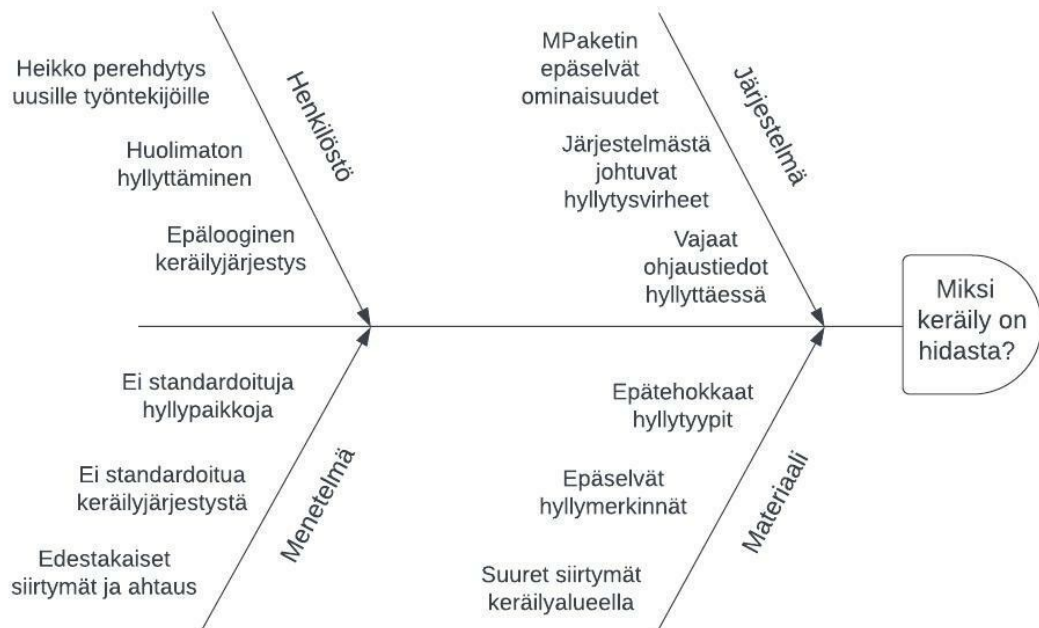
jille välillisesti, esimerkiksi kun kuljettaja joutuu pyytämään apua tai ilmoittamaan asioista ajojärjestelyyn, jolloin jonot kasvavat ja muiden kuljettajien jonoajat pitenevät.

## 4.2 Juurisyyanalyysit keräilyprosessista

Juurisyyanalyysien avulla voidaan tarkentua päälle helposti näkyvien ongelmien takana piileviin syihin. Tässä työssä juurisyyanalyysillä voitiin arvioida keräilyprosessin näkyvien ongelmien taustoja, sekä täten pyrkiä saavuttamaan toimintamallit läpäiseviä sekä kokonaisvaltaisia ratkaisuja, pinnallisten ja hetkellisten korjausten sijaan. Analyysityökaluina käytettiin 4M- sekä 5x Miksi -tekniikoita.

### 4.2.1 4M-analyysi

4M-analyysin avulla pystyttiin erottelemaan prosessin ongelmia neljän pääkategorian alle, joita ovat ”Henkilöstö”, ”Järjestelmä”, ”Menetelmä” sekä ”Materiaali”. Erottelemalla juurisyytää pääkategorioiden alle, tuli syy-seuraus-suhteesta helpommin hahmotettava ja jäsennelty, joka helpotti ratkaisuehdotusten muodostamista.



Kuva 11. 4M-analyysi keräilyprosessin hitaudesta

Seuraamalla kuljettajien keräilyä ja keskustelemalla terminaalityöntekijöiden kanssa, selvisi neljän pääkategorian mukaisesti monia jo tiedossa olevia ongelmia ja juurisyitä, mutta myös useampia uusia asioita.

Henkilöstökategoriassa ilmeni perinteisiä huolimattomuudesta johtuvia ongelmia. Tällaisia olivat esimerkiksi kuljettajan epälooginen keräilyjärjestys, joka lisää siirtymien määrää terminaalissa sekä hyllyttäjien huolimattomuusvirheet, kuten järjestelmän postinumero-ohjauksen antaman hyllytysohjeen vastainen hyllyttäminen tai paketin asettaminen eri hyllypaikalle, kuin mihin hyllytys merkattiin järjestelmässä. Syvällisempänä ongelmana kuitenkin on työntekijöiden heikko perehdytys työtehtävään, josta seuraa suuri osa ongelmista.

Järjestelmäpuolella MPaketti-käyttöliittymä on ajoittain epäselvä antamiensa ohjeiden kanssa, jolloin hyllyttäjä voi ymmärtää vahingossa väärin tai tietoisesti yrittää arvata järjestelmän antaman ohjeistuksen todellisen tarkoituksen, jolloin



virheitä usein syntyy. Ajoittain myös järjestelmä toimii virheellisesti, kuten pake-tilta puuttuvien ohjaustietojen kohdalla, josta hyllyttäjä yhtä lailla voi päätyä suorittamaan virheellisen toimen.

Menetelmissä huomattiin ongelmatilanteita etenkin hyllypaikkojen sekä keräilyn standardoinnin puutteesta johtuen, sekä tästä seuraavien edestakaisten siirtymien lisääntymiseen ja yleisen liikkumisen ahtauteen liittyen. Hyllypaikkojen nimeämisen ollessa epäselvää ja epäloogista, kestää niin kokeneemmilta, mutta etenkin uudemmilta, kuljettajilta pidempään löytää etsimänsä hyllypaikka, ja usein apua joudutaankin pyytämään. Hyllypaikkojen vaikeasti ymmärrettävyys johtaa epäloogisen keräilyn sekä avunpyyntöjen johdosta hitaampaan keräilyai-kaan. Vastaavasti yhtenäisen ja optimoidun keräilyjärjestyksen puute aiheuttaa itsessään jo ylimääräistä ajankulua. Edestakaisten liikkeiden, turhien siirtymien ja yleisen ahtauden johdosta aikaa kuluu myös merkittävästi varsinaisen paket- tikeräilyn ulkopuolella, kun siirrytään hyllyltä toiselle keräilykärryn kanssa. Aa- muisin kun keräilyalueen käytävä on ruuhkaisin, voi käytävällä mahtua liikku- maan leveytensä puolesta vain yksi keräilykärry kerrallaan.

Materiaalikategoriassa ongelmat ilmenevät hyllytyyppien ongelmissa, epäsel- vissä hyllymerkinnöissä sekä keräilyalueen layoutin hankaluudesta johtuvista pitkistä siirtymistä. Hyllytyyppien ollessa paikoittain metallihyllyjä, lavoja, rulla- koita, häkkejä tai vain lattiapaikkoja, tuottaa se usein keräilijälle ongelmia löytää etsimäänsä lähetystä. Lavalle hyllytettäessä paketteja voi olla samanaikaisesti yhdestä useaan kymmeneen samalla lavalla, jolloin aikaa kuluu yksinkertaisesti kaikkien lavalla olevien pakettien läpikäyntiin, kunnes oikea lähetys löytyy.

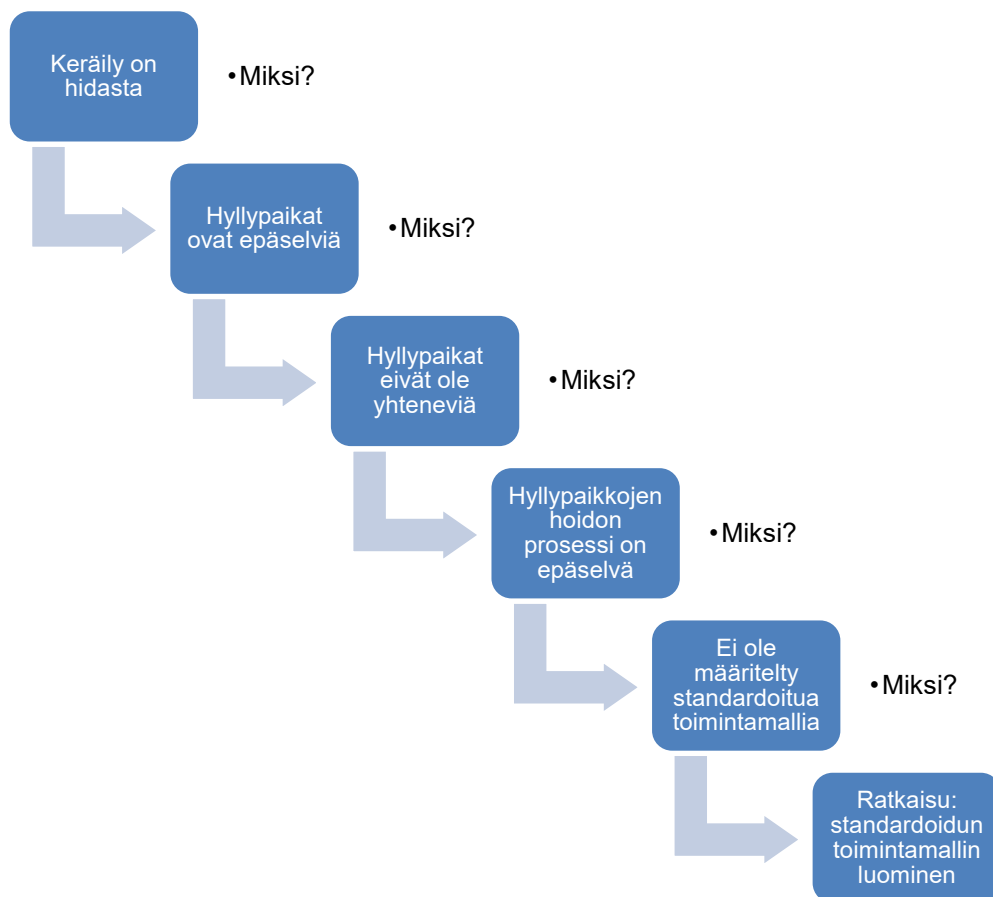
Tässä syntyy samalla uusia ongelmia, kun keräilijä voi epähuomiossaan siirtää paketin pois edestä toiselle lavalle tai maahan, jolloin kyseisen paketin hyllytys ja todellinen sijainti eroavat toisistaan. Metallihyllyt puolestaan ovat nopeampi ja selvempi hyllypaikka, jossa on 4 hyllytasoa ja kaikilla oma hyllypaikan tunnus, sekä yhden tunnuksen kuuluvan hyllypaikan leveys vain noin 1–1,5 metriä. Tämä ero näkyy myös keräilyn nopeudessa. Rullakoita ja häkkejä käytetään pääosin erikoisen muotoisten pakettien hyllypaikkoina, kuten pitkien putkien, le- vyjen tai renkaiden kohdalla, jotka ovat käytännöllisiä, mutta usein liian täynnä.

Näiden hyllypaikkojen ollessa liian täynnä, kaatuvat tai putoavat lähetykset maahan, jonka seurauksena ne kulkeutuvat usein pois oikean hyllypaikkansa läheisyydestä. Liian täynnä ollessaan on myös huomattavissa, että etsimiseen kuluu merkittävästi enemmän aikaa, eikä lähetyksiä ajoittain edes löydy keräilyhetkellä. Lattiapaikkoja käytetään lähinnä kaikkiin muihin hankaliin lähetyksiin, kuten polkupyöriin tai lavarahtilähetyksiin, joita ei kannata käytännöllisyyden puolesta hyllyttää muualle. Puolestaan keräilyalueen layoutin ja monenlaisten eri hyllypaikkojen johdosta pitkiä, koko keräilyalueen läpäiseviäkin siirtymiä, syntyy keskimääräiselle kuljettajalle useita kertoja päivässä. Tämän voidaan nähdä johtuvan siitä, että layout on tyypiltään funktionaalinen, jossa keräilyalue on rakennettu pääosin kahdesta osasta, jotka liittyvät tuotelajeihin: jakopaketti-alueesta sekä kotijakoalueesta. Kuljettajan jakopaketit löytyvät pääosin lavapaikoilta ja metallihyllyistä, jotka muodostavat toisen puoliskon layoutista. Kotijakopaketit ja niille varattu alue puolestaan muodostaa karkeasti toisen puoliskon layoutista. Liikkuminen näiden kahden alueen välillä ja niiden sisälläkin pakottaa kuljettajan liikkumaan ahtaalla käytävällä edestakaisin ja etsimään paketteja ajoittain epäselvistä hyllypaikoista. Materiaaleihin liittyen myös hyllypaikkojen, etenkin lavapaikkojen merkintä, aiheuttaa ongelmia. Lavat merkitään A5-kokoisiin lapuihin lavan etureunaan, jossa lukee hyllypaikan tunnus sekä sen viivakoodi hyllytystä varten. Ollessaan paperia ja paikassa, jossa se altistuu suurelle määrälle esimerkiksi kosketuksia ja hankausta keräilykärryistä, ovat tunnukset usein rikkiäisiä, rityssä tai muilla tavoin epäselviä lukea tai jopa kokonaan tunnuksettomia.

Kaikki nämä edellä mainitut pääkategoriat ja niiden alaotsikot ovat suuressa osassa muovaamassa keräilyprosessia hitaammaksi ja epäselvemmäksi kuin mitä se voisi olla. Useat näistä ongelmista ovat myös yhteydessä toisiinsa, jolloin yksi ongelma aiheuttaa tai vahvistaa jotain toista ongelmaa. Tästä johtuen juurisyiden löytäminen on tärkeää, jotta päästään ratkaisemaan tarpeeksi syvällä sijaitsevia ongelmia ja estämään ongelmia monistavan ketjun muodostaminen jo prosessin alussa.

#### 4.2.2 5x Miksi

5x Miksi -analyysillä voidaan syventyä edeltävän 4M-analyysin ongelmiin entistäkin tarkemmin. Analyysia ja sen hyödyn maksimointia varten on hyvä valita tarkasteltavaksi ongelmia, joihin on myös aidosti mahdollisuus vaikuttaa ja joihin ehdotetut ratkaisut ovat realistisia toteuttaa. Tässä työssä sellaisia ovat etenkin keräilyalueen ja kuljettajien toiminta sekä niiden kehittäminen. Tarkastellaan siis keräilyalueen hyllypaikkojen standardoinnin puutetta sekä siirtymien määrää.



Kuva 12. 5x Miksi -analyysi hyllypaikkojen epäselvyydestä keräilyssä

Tarkasteltaessa hyllypaikkojen epäselvyyttä keräilyssä huomataan ensimmäisiä syitä olevan hyllypaikkojen nimeämiskäytännön ja sijaintien epäyhtenäisyys. Kuljettajien reittikohtaiset lavapaikat on merkitty heidän reittitunnuksellaan, jonka perään lisätään lavan yksilöivä kirjain, joiden avulla lavapaikat erotetaan toisistaan. Jakopaketeille määritetyillä metallihyllyjen hyllypaikoilla puolestaan

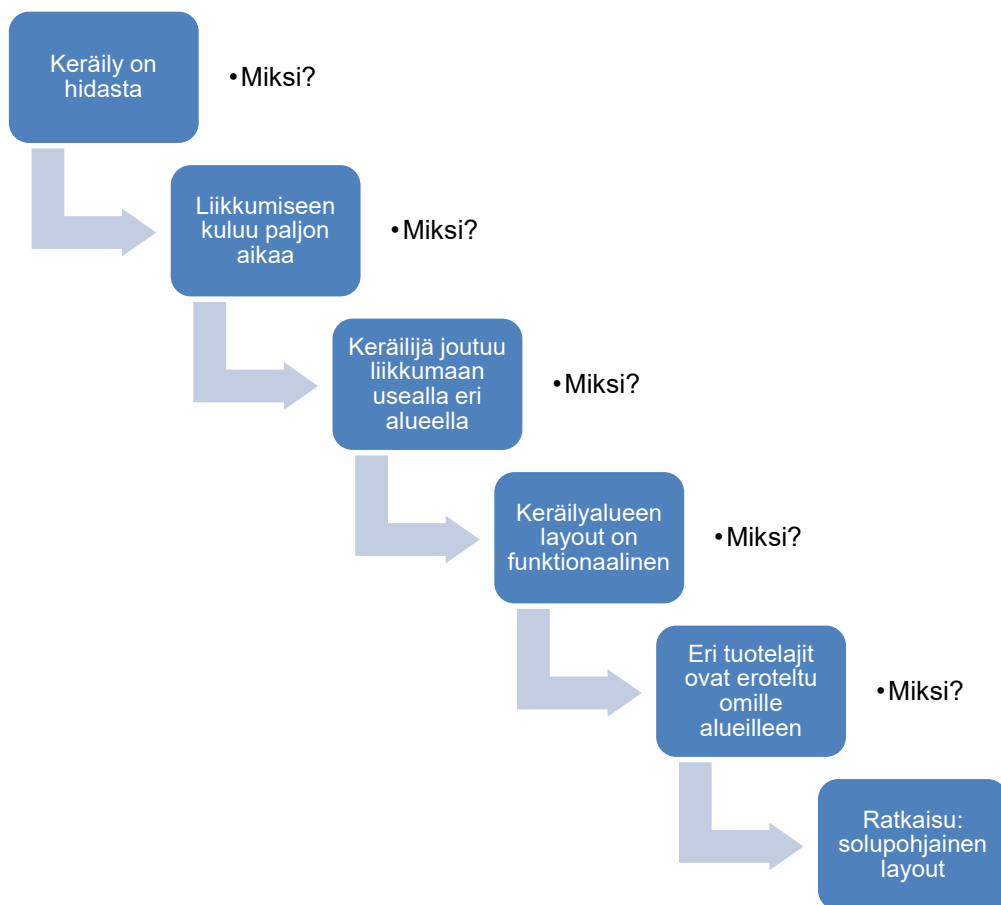
käytetään neljän merkin muotoa, joista ensimmäinen on kirjain, ja joka merkkää hyllyväliä, jota seuraa kolme numeroa, jotka kuvaavat hyllyvälin yksikköä sekä riviä. Kotijakojen puolella puolestaan ei ole eroteltu reittien mukaisesti lavoja, vaan kaikki kotijakolavat ovat vapaassa käytössä, ja niitä merkataan joko tunnuksin "KOTI" tai "LAVA", joita seuraavat maksimissaan kolme numeroa, jotka yksilöivät kotijakolavapaikat. Keräilyalueelta löytyvät myös erikseen pitkille ja leveille lähetyksille omat hyllypaikat, kuten "PITKÄ" ja "PITKÄT", joita seuraa yhtäläillä yksilöivä numero, jotka ovat ilmiselvästi helppo sekoittaa keskenään. Keräilyalueelta löytyy myös lukuisia muita pienempiä hyllypaikkoja, joissa on yhtäläillä epäyhtenevät tunnuksset.

Epäyhteneväisten hyllypaikkojen merkintöjen taustalla suurilta osin on puuttuva selkeä hyllypaikkojen hoitamisen prosessi sekä standardoitu nimeämistapa. Hyllypaikkoja hoitavat terminaalihenkilökunta, jotka toimivat kolmessa vuorossa, joiden sisälläkin vaihtelevuus on suurta. Prosessien ja vastuiden ollessa epäselviä työntekijöille vaikeuttaa heidän vaihtelevuus ja epäsäännöllisyys entisestään säännönmukaisen ja tasaisen prosessin muodostumista. Tarkkaan määritellyllä toimintamallilla ja selkeällä vastuunjaolla voitaisiin vaikuttaa positiivisesti näiden asioiden edistymiseen.

Toisena tarkasteltavana ongelmana on siirtymien määrä keräilyprosessissa. Analyysin alussa huomataan ongelmaksi suuri siirtymien määrä ja siihen kuluva aika. Siirtymiä syntyy etenkin, kun kuljettaja joutuu liikkumaan kahden suurimman keräilyalueen välillä, jotka ovat jakopakettien alue sekä kotijakojen alue. Riippuen kuljettajan valitsemasta keräilyjärjestyksestä voi hän joutua siirtymään näiden alueiden välillä useitakin kertoja päivässä. Jakopakettien ollessa postinumeroiden perusteella ohjattuna reittien omille lavapaikoille, ei keräilykärriä juuri tarvitse siirrellä niiden keräilyssä. Kuitenkin kotijakojen keräilyssä asia on toisin, sillä niillä ei ole postinumero-ohjausta, vaan ne ovat vapaasti hyllytettävissä minne vain kotijakoalueelle. Tästä seuraa merkittävä määrä liikettä ja keräilykärrien siirtelyä. Keräilijä ei siis ainoastaan joudu liikkumaan eri keräilyalueiden välillä, mutta myös usein kohtuullisen paljon myös keräilyalueiden sisällä. Siirtymät alueiden sisällä voivat myös olla huomattavan

pitkiä. Esimerkiksi kotijakoalueen kahden lavapaikan välinen pisin matka on arviolta noin 50 metriä.

Pohjimmiltaan syy edellämainituille siirtymille on keräilyalueen layoutin tyyppi, joka muistuttaa eniten funktionaalista mallia. Sille tyypillistä on, että jokainen tarkasteluun kuuluva työntekijä joutuu kulkemaan jokaisen erilaisen työpisteen tai toiminnon läpi. Tällöin liikettä syntyy enemmän kuin monissa muissa layouteissa, mutta eri pisteet voidaan erotella esimerkiksi tuotelajien tai muiden lähetysten ominaisuuksien perusteella.



Kuva 13. 5x Miksi -analyysi siirtymien määrästä keräilyssä

Siirtymiin liittyen ongelmana voidaan siis pitää layout-mallia. Siirtymiä voisi todennäköisesti vähentää merkittävästi muuntamalla keräilyalueita solumalliseen layoutiin, jossa jokaiselle kuljettajalle tärkeimmät hyllypaikat olisivat lähellä toisiaan ja helpommin saavutettavissa. Myös funktionaalista

layoutista seuraavia välillisiä hidasteita, kuten jonottamista keräilyalueen käytävällä tai muiden keräilykärryjen väistelyä olisi todennäköisesti vähemmän, ja keräily nopeutusi siltäkin osalta.

## 5 Ratkaisuehdotus

Ratkaisuehdotus perustuu nykytila-analyysissä syntyneisiin huomioihin sekä yleisiin tuotantotaloudellisiin ja Lean-toiminnan toimintamalleihin. Ratkaisuehdotuksessa luotiin kohdeyritykselle käyttöön otettavissa olevia toimintamalleja keräilyyn, keräilyalueiden ja niitä ympäröivien toimintojen kehittämiseksi. Ratkaisuehdotuksessa käytettyjä malleja on myös mahdollista kohtuullisella muokkauksella hyödyntää ja jalostaa muihin toimintoihin esimerkiksi terminaalisissa, mikäli se koetaan hyödylliseksi.

Ratkaisuehdotuksen työkaluna toimii Lean-johtamisen 5S-tekniikka, jonka avulla pyritään luomaan siistimpi, turvallisempi sekä järjestelmällisempi työympäristö. Järjestelmällisyyden avulla tavoitellaan myös insinööriyön tavoitteiden mukaisesti keräilyprosessin ja sen ympärille kuuluvien toimintojen prosessien kehittämistä, hukan vähentämistä ja juuriongelmiin ratkaisua. Onnistuessaan ja onnistuneesti implementoituna ratkaisuehdotus vähentää keräilyprosessiin käytettyä aikaa sekä yleistä epäselvyyttä ja epäjärjestelmällisyyttä keräilyalueilla. Ratkaisuehdotuksen toimintamalli antaa myös pohjaa tuleville kehityksille kyseisen prosessin saralla tai yleisemmin vastaavanlaisten tilanteiden kohdalla muualla yrityksessä.

5S-tekniikka koostuu viidestä vaiheesta: sortteerauksesta, systematisoinnista, siivouksesta, standardisoinnista sekä viimeisenä seurannasta. Hyödyntämällä näitä välivaiheita keräilyprosessissa huomattuihin ongelmiin syntyi seuraavaksi esiteltävä toimintamalli.

## 5.1 Sortteeraus

Ensimmäisenä vaiheena on sortteeraus. Sortteerauksen tavoitteena on hävittää työpisteiltä kaikki, mitä ei tarvita. Nykytila-analyysissä huomattuja ongelmia tähän liittyen olivat ylimääräiset kuljetusyksiköt, kuten rullakot, häkit tai lavat sekä toimituskelvottomat tai väärälle alueelle hyllytetyt lähetykset. Ratkaisuksi ehdotan siis vastaavanlaista toimintamallia:

1. Toimituskelvottomille tai väärälle alueelle hyllytetyille lähetyksille oma hyllypaikka jokaisen keräilypisteen luokse tai reiteille yhteinen alue keräilypisteiden lähistöön. Kyseiselle paikalle kuljettaja ja terminaalissa inventaariota suorittavat voisivat siirtää toimituskelvottomat lähetykset.
2. Ylimääräiset kuljetusyksiköt, lavat, rullakot, häkit sekä muut vastaavat esteet kerätään pois terminaalityöntekijöiden toimesta kuljettajien lähdettyä, määritettynä ajankohtana.

Näillä toimilla keräilypisteillä vähenisi turhien asioiden ja esteiden määrä, jonka seurauksena kuljettaja löytäisi nopeammin omat lähetyksensä hyllypaikoilta, kun ne eivät sisältäisi mitään, mitä kuljettaja ei tarvitse. Keräilyalueen siistiytyessä myös siellä työskentely olisi mukavampaa sekä turvallisempaa kaikille.

## 5.2 Systematisointi

Systematisoinnin vaiheessa kaikelle etsitään oma paikka. Ehdotan, että tämä tarkoittaisi reittikohtaisten tai kahden reitin kesken jaettujen keräilypisteiden muodostamista. Tällöin reitille kuuluvat postinumerot ja tuotelajit voitaisiin ohjata suoraan samalle alueelle, josta kuljettajan ei tarvitsisi juurikaan poistua. Ehdotan toimintamalliksi vastaavaa:

1. Reiteille luodaan omat keräilypisteet, joihin ohjataan kaikki erikseen määritetyn kokoiset jakopaketti- sekä kotijakolähetykset, jotka kuuluvat kyseisen reitin postinumeroalueille.

2. Suuremmille tai erikoisimmille lähetyksille luodaan yhteinen oma alue keräilypisteiden ulkopuolelle, jotta keräilypisteet eivät tukkiutuisi.
3. Keräilypisteet merkitään selvästi kyltein ja rajaten ne lisäksi teipein lattiaan, jotta vältetään niiden siirtyminen sekä taataan niiden koon säilyminen ja liikkumatila työntekijöille.
4. Keräilypisteille valitaan erilaisia hyllytyyppejä, kuten hyllyjä, rullakoita sekä lavoja, jotta jokaiselle tuotetyypille löytyy sopiva hyllytysyksikkö.
5. Jokaiselle keräilypisteelle tarvittavat yleisimmät työkalut, kuten teippiä, sakset, tusseja sekä liimattavia A5-arkkeja, jotta helpoimmat pakettien korjaukset onnistuvat välittömästi kuljettajan toimesta ja ilman siirtymiä.
6. Tyhjät keräilykärryt siirretään valmiiksi keräilypisteille keräilyn päätyttyä tai niiden välittömään läheisyyteen määritetylle alueelle, jotta vältetään turhia siirtymiä.
7. Pakettiautolaiturille määritellään reittikohtaiset paikat, jotta saman reitin auto löytyy aina samalta paikalta. Laituripaikat merkataan teippauksin ja numeroin. Tällöin myös kuljettajien vaihdellessa henkilökunta löytää kyseisen reitin auton aina ja välttyään sekaannuksilta.
8. Pakettiautolaiturin ovien käyttö jaetaan keräilyalueiden sijainnin mukaan, jotta vältetään risteävältä keräilykärryjen liikenteeltä, mikä hidastaa liikuttamista.

Näillä muutoksilla luotaisiin keräilystä itsessään nopeampaa ja selvempää, sekä välttäisi pahimmilta ruuhkilta keräilykärryjä liikuttaessa. Kuljettajien hyötymisen lisäksi myös Matkahuollon henkilökunta hyötyisi helpommin tunnistettavista keräilypisteistä, pienemmästä määrästä siirtymiä selvitystyössä sekä yksinkertaisemmasta hyllytystavasta, kun jakopaketit sekä kotijaot olisivat samalla reittikohtaisella keräilypisteellä.



### 5.3 Siivous

Siivoaminen tarkoittaa keräilyalueen ja sen -pisteiden siistimistä säännöllisin väliajoin sekä muun muassa tarvikkeiden kunnan tarkistusta. Siivoamiselle ja kunnossapidolle paras aika on kuljettajien ollessa poissa keräilypisteiltä, joten roskat, toimituskelvottomat lähetykset sekä ylimääräiset kuljetusyksiköt tulisi kerätä pois esimerkiksi välittömästi kuljettajien lähdettyä ajoon tai ennen kuljettajien saapumista töihin. Tässä prosessissa osana voisi olla myös tyhjien keräilykärryjen siirto valmiiksi keräilypisteelle, tarvikkeiden täydentäminen sekä hyllypaikkatunnusten kunnan tarkastaminen, jotta kuljettajan on helppo erottaa hyllypaikkansa ja täten kerätä niiltä lähetyksensä.

Ehdotan täten, että terminaalityöntekijöistä varataan päivittäin yksi, jonka tehtävänä on kuljettajien lähdettyä siirtää tyhjät kuljetuskärryt valmiiksi keräilypisteille, tarkistaa hyllytunnusten kunto ja tunnistettavuus sekä kerätä toimituskelvottomat lähetykset hyllypaikoilla.

### 5.4 Standardisointi

Onnistuakseen 5S-tekniikan tavoitteessa on tärkeää luoda selvärakenteinen toimintamalli eli työlista, josta selviävät kaikki prosessissa tehtävät työt ja niistä vastuussa olevat henkilöt tai ryhmät. Vaaditaan siis selvää ja vahvaa johtamista esimiehiltä sekä pitkäjänteisyyttä jokaiselta toimijalta, jotta standardisointi onnistuu. Johtamiseen kuuluu muun muassa perustavanlaatuisen koulutuksen antaminen terminaalityöntekijöille sekä kuljettajille, jotta yhtenäisessä toimintamallissa pysytään ja sen edut voidaan saavuttaa.

Ehdotankin, että luodaan kirjallinen toimintamalli, jonka mukaisesti voidaan kouluttaa työntekijöitä. Lisäksi koulutusvastuu terminaalityöntekijöistä tulisi olla terminaaliesimiehillä ja vastuu kuljettajista ajojärjestelyllä. Tärkeää on kuitenkin ennen koulutuksen aloittamista, että toimintamalli käydään yhteisesti terminaaliesimiesten, ajojärjestelyn ja muun operatiivisen johdon kanssa selvästi ja huolellisesti läpi, jotta kaikki ovat yhteisymmärryksessä prosessin kulusta.

## 5.5 Seuranta

Mahdollisesti vaikein vaihe prosessien kehittämisessä on toiminnan ylläpito ja sen mittaaminen. Siisteyttä, järjestystä ja monia muita tekijöitä tulee seurata säännöllisesti ja ennalta määritetyin tavoin. Seurantaan varten tulee valita sopivat mittarit sekä kommunikointitavat, jotta maksimaalinen hyöty muutoksesta on mahdollista lunastaa. Muutoksia tehdessä myös asennemuutokset ovat tärkeitä huomioida, jotta vältetään etenkin oppimisprosessissa vääriä käsityksiä ja mahdolliselta välinpitämättömyydeltä.

Ehdotan siis, että terminaalin ja kuljetuksen esimiehet määrittelevät asianmukaiset mittarit, joita seurataan viikkotasolla, ajankohdan yhteiselle viikoittaiselle palaverille tai vähintään selvän tavan, jolla kommunikoidaan keskenään liittyen keräilyprosessiin ja sen sidosryhmiin. Prosessin kehittymisen kannalta olisi myös tärkeää luoda aikaa kuljettajien ja terminaalityöntekijöiden palautteen antoon, jotta heidän näkemyksensä tulisivat esille ja mahdollisesti edesauttaisivat parannellessa prosessia. Viimeisenä asiana on muutosjohtamiseen liittyvä vastuu, kun esimerkiksi työntekijöitä ohjataan uudelleen toimintaan tai uusia toimintatapoja testataan käytännössä. Tämän vastuun tulisi ensisijaisesti olla koulutuksen antavilla esimiehillä, joiden tehtävänä on myös raportoida eteenpäin havaituista ongelmista ja parannusideasta.

## 5.6 Lopputulema

Lopullisena tilana edellä mainittujen vaiheiden jälkeen tulisi olla selkeä ja helposti hahmotettava toimintamalli, joka nopeuttaa keräilyprosessia ja vähentää siihen liittyviä ongelmia. Työntekijöiden tulisivat olla saaneet huolellinen perehdytys uusiin asioihin ja heidän huomionsa kuulluksi. Efektiivisesti keräilyalueen layout tulisi siis muuttumaan funktionaalisesta painotuksesta lähemmäs solumaista rakennetta, jossa kuljettajien tarvitsee käyttää merkittävästi vähemmän aikaa siirtymisiin ja liikkumiseen, mikä vähentää prosessissa syntyvää hukkaa ja lisää asiakkaalle syntyvää arvoa.

## 6 Yhteenveto

Oy Matkahuolto Ab:n Vantaan terminaali on uusin ja suurin yrityksen terminaaleista. Uusi terminaali käsittelee osan pääkaupunkiseudun pakettijakelusta sekä kaikki pääkaupunkiseutua ympäröivien maakuntien jakelut. Kuljetusreittejä on suuresta jakelualueesta johtuen merkittävä määrä, mutta reittien pakettikeräily terminalissa ei ole kuitenkaan toiminut yhtä tehokkaasti kuin tavoitteena olisi. Tämän insinööriyön tarkoituksena olikin tarkastella kyseisen terminaalin pakettijakelun keräilyprosessia, etsiä siitä ongelmakohtia, analysoida niiden juurisyitä ja laatia ratkaisuehdotus yritykselle keräilytoiminnan kehittämiseksi.

Nykytila-analyysien avulla huomattiin suurimpien keräilyprosessin ongelmakoh- tien liittyvän järjestelmällisyyden puutteeseen. Juurisyysanalyysissä nousivat esiin muun muassa ongelmat liittyen hyllypaikkojen epäselvyyteen, niiden välis- ten siirtymien suuruuteen sekä hyllypaikkojen ja keräilyalueen hoitamiseen liitty- vän toimintamallin vajavaisuuteen.

Ratkaisuehdotuksessa luotiin Lean-johtamisen 5S-työkalulla selkeämpi prosessi keräilyyn ja sitä ympäröiviin toimintoihin, kuten hyllypaikkojen hoitoon ja järjes- telmällisyyteen, sekä todettiin keräilyprosessin kehityksen perustuvan järjes- telmällisyyden lisäämiseen. Ratkaisuehdotuksen luonnin yhteydessä erottautui joukosta myös kommunikoinnin merkitys etenkin operatiivisten toimijoiden vä- lillä. Uudessa ehdotetussa toimintamallissa vastualueet ovat jaettu selvemmin, keräilyalueelle on luotu selkeämmät toimintamallit niin terminaalityöntekijöille kuin kuljettajille. Sivutuotteena muodostui myös ehdotus solumalliseen raken- teeseen pohjautuvasta layoutista. Onnistuakseen muutoksessa ratkaisuehdotus painotti myös muutosjohtamisen merkitystä, jota ilman pienessäkin muutok- sessa voidaan epäonnistua.

Insinööriyössä esitellyn ratkaisun mukaisella muutoksella vähennettäisiin Lean- toiminnalle tyypillisesti hukkaa, eli tehostettaisiin keräilytoimintaa, jolloin aikaa kuluisi vähemmän kuljetusta valmisteleviin työvaiheisiin. Kuljetuksia valmistelevien työtehtävien nopeutuminen puolestaan toisi yritykselle säästöjä, mutta

etenkin tuottaisi asiakkaalle enemmän lisäarvoa, jolle liiketoiminta lopulta perustuu.

## Lähteet

A Brief History of Lean. Verkkoaineisto. Lean Enterprise Institute. <<https://www.lean.org/explore-lean/a-brief-history-of-lean/>>. Luettu 12.4.2022.

Five Project Management Methodologies and Their Risks. Verkkoaineisto. Lumeer. <<https://www.lumeer.io/agile-project-management/>>. 20.8.2021. Luettu 18.4.2022.

Four Ms. Verkkoaineisto. Lean Enterprise Institute. <<https://www.lean.org/lexicon-terms/four-ms/>>. Luettu: 21.4.2022.

Gemba Walk. Verkkoaineisto. Kanbanize. <<https://kanbanize.com/lean-management/improvement/gemba-walk>>. Luettu 17.4.2022.

Hokkanen, Simo; Karhunen, Jouni; Luukkainen, Martti. 2011. Johdatus logistiiseen ajatteluun. Sho Business Development Oy.

Hokkanen, Simo; Virtanen, Seppo. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. Sho Business Development Oy.

How Nike Used to Solve its Sweatshop Problem. Verkkoaineisto. The Leadership Network. <<https://thegemba.com/article/how-nike-used-lean-manufacturing>>. 31.10.2016. Luettu 14.4.2022.

Hyyryläinen, Juha. 2021. Lean-muutoksen johtaminen ja 5S-menetelmän käyttöönotto. Opinnäytetyö. Kajaanin ammattikorkeakoulu.

Kotter, John. 2009. Tärkeys järjestykseen nyt. Talentum Media Oy.

Kouri, Ilkka. 2010. Lean-taskukirja. Teknologiateollisuus ry.

Lean Philosophy: The Way of Business That Gave Rise to Industry Giants. Verkkoaineisto. Forbes. <<https://www.forbes.com/sites/theyec/2021/01/14/lean->

philosophy-the-way-of-business-that-gave-rise-to-industry-giants/?sh=17194c144d1a>. 14.1.2021. Luettu 13.4.2022.

Lean-työkalut eivät ratkaise mitään. Verkkoaineisto. Arter. < <https://www.arter.fi/lean-tyokalut-eivat-ratkaise-mitaan/>>. 20.12.2021. Luettu 14.4.2022.

Liker, Jeffrey. 2004. Toyotan tapaan. Readme.fi.

Lisäpalvelut sopimusasiakkaille. Verkkoaineisto. Matkahuolto. <<https://www.matkahuolto.fi/yrityksille/lisapalvelut-sopimusasiakkaille>>. Luettu 15.4.2022.

Modig, Niklas; Åhlström, Pär. 2013. Tätä on Lean. Rheologica Publishing.

Pakettipalvelut ja rahti sopimusasiakkaille. Verkkoaineisto. Matkahuolto. <<https://www.matkahuolto.fi/yrityksille/pakettipalvelut-ja-rahti-sopimusasiakkaille>>. Luettu 15.4.2022.

PDCA-malli käytännössä laadunhallinnan kivijalkana. Verkkoaineisto. Arter. <<https://www.arter.fi/pdca-malli-kaytannossa-laadunhallinnan-kivijalkana/>>. 31.01.2022. Luettu 21.4.2022.

Sierrat, Olivier. 2017. Knowledge Solutions. Asian Development Bank.

Tuominen, Kari. 2021. Lean - kohti täydellisyyttä: Itsearviointin oppi- ja työkirja: mikä erottaa menestyjät keskinkertaisista? Oy Benchmarking Ltd.

Valpola, Anneli. 2004. Organisaatiot yhteen – muutosjohtamisen käytännön keinot. Sanoma Pro Oy.

Vuosi- ja vastuullisuuskertomus 2021. Verkkoaineisto. Matkahuolto. <[https://www.matkahuolto.fi/vuosi\\_ja\\_vastuullisuuskertomus\\_2021.pdf](https://www.matkahuolto.fi/vuosi_ja_vastuullisuuskertomus_2021.pdf)>. Luettu 15.4.2022.

What is Kanban? Verkkoaineisto. Kanbanize. <<https://kanbanize.com/kanban-resources/getting-started/what-is-kanban>>. Luettu 17.4.2022.

What is Lean? Verkkoaineisto. Planet Lean. < <https://planet-lean.com/what-is-lean/>>. Luettu 13.4.2022.

Leanin arvovirtakuvauksen visuaalinen mallintaminen. Verkkoaineisto. Arter. <<https://www.arter.fi/lean-arvovirtakuvaus-visuaalinen-mallintaminen/>>. 7.12.2021. Luettu 20.4.2022.

What is Value Stream Mapping? Verkkoaineisto. ASQ. <<https://asq.org/quality-resources/lean/value-stream-mapping>>. Luettu 17.4.2022.