

Opinnäytetyö (AMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2024

Mikko Remes

Tutkimus leanin hyödyntämisestä autoalalla



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2024 | 44 + 6 sivua

Mikko Remes

Tutkimus leanin hyödyntämisestä autoalalla

Opinnäytetyössä selvitetään, kuinka paljon leania hyödynnetään autoalalla, ja kuinka paljon sen hyödyntämisen määrä vaihtelee autoalan eri sektoreilla. Työssä selvitetään myös, onko leanin hyödyntäminen yleistymässä autoalalla tulevaisuudessa, ja onko siitä hyötyä alalla. Lisäksi työssä selvitetään, millaisia lean-menetelmiä ja -työkaluja autoalalla käytetään.

Tutkimuksessa autoala jaettiin autokorjaamoihin, katsastusasemiin, autovaraosamyymälöihin, automyymälöihin, leasing- ja vuokraustoimipisteisiin ja autoalan tehtaisiin. Satunnaisotannalla valittiin tutkimuskohteet, joihin toteutettiin haastattelut, ja etsittiin vastaukset tutkittaviin asioihin. Tuloksista koottiin kaaviot ja luettelo.

Koko autoalalla tehtaita lukuun ottamatta leania hyödynnettiin melko vähän. Tutkimuksen perusteella lean ei ole myöskään juurikaan yleistymässä autoalalla. Kaikki leania toiminnassaan käyttäneet yritykset kokivat sen olleen hyödyksi. Yrityksissä käytettiin kaizenia, hukun karsimista, just-in-timea, 5S:ää, genchi genbutsua ja työn standardointia.

Tuloksista voi hyötyä yritys, joka etsii uusia keinoja toimintansa kehittämiseen. Tutkimus osoittaa, että leanin hyödyntäminen on autoalalla tehtaita lukuun ottamatta vähäistä, eikä se ole juurikaan yleistymässä, vaikka siitä voisi olla alalla hyötyä.

Asiasanat:

autoteollisuus, haastattelututkimus, lean

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Automotive and transportation engineering

2024 | 44 + 6 pages

Mikko Remes

Research on the utilization of lean in the automotive industry

The thesis examines how much lean is used in the automotive industry, and how much its utilization varies in different automotive sectors. The work also investigates whether the use of lean will become more common in the industry in the future, and whether it is useful in the industry. In addition, the work examines what kind of lean techniques and tools are used in the automotive industry.

The automotive industry was divided into car repair shops, inspection stations, spare parts stores, car dealerships, leasing and rental offices, and automotive factories. Random sampling was used to select the research subjects for which the interviews were conducted, and answers to the investigated issues were sought. The results were compiled into charts and a list.

In the entire automotive industry, apart from factories, lean was used quite little. Based on the research, lean is not becoming more common in the automotive industry either. All companies that used lean in their operations felt that it was beneficial. The companies used kaizen, waste reduction, just-in-time, 5S, genchi genbutsu and work standardization.

The results can benefit a company that is looking for new ways to develop its operations. The research shows that the utilization of lean in the automotive industry is low, except for factories, and it is not becoming much more common, even though it could be useful in the industry.

Keywords:

car business, interviewing, lean

Sisältö

1 Johdanto	6
2 Lean pähkinäkuoressa	8
2.1 Toyota Production System	8
2.1.1 Toyota-yhtymän synty	8
2.1.2 Toyota Motor Corporation	8
2.1.3 Toyota Production Systemistä leaniksi	11
2.2 Toyotan periaatteet	12
2.2.1 Filosofia	12
2.2.2 Prosessi	13
2.2.3 Ihmiset ja yhteistyökumppanit	16
2.2.4 Ongelmanratkaisu	17
2.3 Keskeiset lean-menetelmät ja -työkalut	18
2.3.1 Jidoka	18
2.3.2 Just-in-time	19
2.3.3 Kaizen	20
2.3.4 Genchi genbutsu	21
2.3.5 Muda, mura ja muri	22
2.3.6 5S	25
2.3.7 Työn standardointi	26
3 Tutkimuksen toteuttaminen ja tulokset	29
3.1 Tutkimuskohteiden valinta	29
3.2 Tulosten esittäminen	29
3.3 Haastatteluiden tulokset	30
3.3.1 Leanin yleisyys tutkimuskohteissa	30
3.3.2 Lean autoalalla tulevaisuudessa	32
3.3.3 Leanin soveltuvuus autoalalle	32
3.3.4 Autoalalla hyödynnetyt lean-menetelmät ja -työkalut	33
4 Tutkimuskohteissa käytetyt lean-menetelmät ja -työkalut	34

5 Pohdinta ja johtopäätökset	38
6 Yhteenveto	40
Lähteet	43

Liitteet

Liite 1. Haastattelun kysymykset

Liite 2. Kuviot

1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, kuinka paljon leania hyödynnetään autoalalla, ja miten sen hyödyntäminen vaihtelee alan eri sektoreilla.

Tavoitteena on myös selvittää, onko sen hyödyntäminen yleistymässä, ja soveltuuko se autoalalle. Pyrkimyksenä on myös kartoittaa, millaisia lean-menetelmiä ja -työkaluja autoalan yritykset käyttävät toiminnassaan.

Teoriaosuudessa kuvataan muun muassa leanin historiaa, sen tärkeimpiä periaatteita ja menetelmiä sekä oleellisimpia käsitteitä ja työkaluja. Tutkimus toteutetaan, koska lean on alun perin lähtöisin autojen tuotannosta, joten on oletettavaa, että sitä hyödynnettäisiin muuallakin autoalalla (Jokinen, Rahko, Kilponen & Kekkonen 2020, 6). Tämä ei kuitenkaan ole itsestään selvää.

Tutkimusongelmana on selvittää, kuinka paljon, ja millä tavoin leania hyödynnetään autoalan eri sektoreissa, ja miten se soveltuu autoalalle.

Tutkimus on pääasiallisesti kvantitatiivinen tutkimus, mutta siinä on myös kvalitatiivisen tutkimuksen piirteitä, eli se on kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen tutkimuksen yhdistelmä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2014, 82). Tarkoituksena on kerätä tietoa haastatteluiden avulla siten, että satunnaisotannan avulla valitaan eri toimipisteitä autoalan eri sektoreilta Varsinais-Suomen alueelta. Autoala on jaettu tutkimuksessa seuraaviin sektoreihin: autokorjaamot, katsastusasemat, automyymälät, autovaraosaliikkeet, autoalan tehtaat sekä leasing- ja vuokraustoimipisteet. Satunnaisotannan avulla valittuihin yrityksiin soitetaan, ja vastuuhenkilöitä haastatellaan kysymällä valitut kysymykset. Tuloksista luodaan kaaviot, ja esiin tulevista lean-menetelmistä ja -työkaluista tehdään tiivistelmä. (Hirsjärvi ym. 2014, 139–140, 164.)

Hypoteesina on, että autoalalla leanin hyödyntämisessä on eroja eri sektoreilla. Luultavasti kuitenkin yritykset, jotka sitä käyttävät, ovat hyötynneet siitä.

Tehtaissa leanista on todennäköisesti eniten hyötyä, ja siellä sitä varmasti käytetään eniten, sillä Toyotan autotehtailta se on alun perin lähtöisin (Modig & Åhlström 2020, 78–79). Luultavasti leanin hyödyntäminen on autoalalla ainakin hiukan yleistymässä. Käytetyissä menetelmissä ja työkaluissa on

todennäköisesti vaihtelua eri toimipisteiden ja sektoreiden välillä, mutta luultavasti löytyy paljon myös yhtäläisyyksiä.

Huolimatta siitä, että lean on peräisin autoteollisuudesta, on sitä sovellettu monella muullakin alalla, kuten hankinnassa, tuotekehityksessä, logistiikassa, myynnissä ja laskentatoimessa. Sitä on käytetty myös pankki- ja vakuutuslalla, kaupan alalla, konsultoinnissa, media- ja viihdealalla, terveydenhuollossa ja IT-alalla. Sitä on hyödynnetty jopa maajoukkutoiminnassa urheilussa. (Modig & Åhlström 2020, 84.)

Vaikka lean on lähtöisin alun perin autoalalta, ja sitä hyödynnetään usealla muullakin eri alalla, ei sen leviäminen autojen tuotannosta muihin autoalan sektoreihin ole itsestäänselvyys (Modig & Åhlström 2020, 78–79). Tässä työssä kerätään tilastoa leanin yleisyydestä nyt ja tulevaisuudessa, sekä käytetyistä menetelmistä ja niiden hyödyistä autoalalla.

2 Lean pähkinäkuoressa

2.1 Toyota Production System

2.1.1 Toyota-yhtymän synty

Lean ja Toyotan tuotantojärjestelmä eli englanniksi Toyota Production System, tarkoittavat käytännössä samaa asiaa. Toyota-yhtymän perusti alun perin Sakichi Toyoda vuonna 1896. Hän lanseerasi samalla kangaspuut, joissa oli ominaisuus, jonka avulla ne pysähtyivät automaattisesti ongelmatilanteessa, esimerkiksi langan katketessa. Toiminnon avulla ongelma voitiin analysoida, määrittää ja poistaa heti kun se havaittiin. Sakichin keksintö mullisti koko tekstiilialan. Toiminto vapautti työntekijät kutomakoneen jatkuvasta valvomisesta, jolloin he pystyivät tekemään jotain hyödyllisempää. Tämän ansiosta yksi työntekijä pystyi valvomaan useaa konetta samaan aikaan. (Jokinen ym. 2020, 6; Modig & Åhlström 2020, 70.)

Keksinnön pohjalta syntyi käsite jidoka, josta tuli tärkeä osa Sakichin filosofiaa, ja myöhemmin toinen Toyotan tuotantojärjestelmän tukipilareista. Se on yhä nykyäänkin lean-tuotannon yksi tärkeimmistä periaatteista. Jidoka tarkoittaa ”automatisointia inhimillisellä otteella”. Sen tavoitteena oli tehdä koneista ”inhimillisesti fiksuja”, jotta ne tunnistaisivat ongelmatilanteet itsenäisesti ja pysähtyisivät automaattisesti. (Jokinen ym. 2020, 6; Modig & Åhlström 2020, 70.)

2.1.2 Toyota Motor Corporation

Toyota Motor Corporation perustettiin vuonna 1937. Sen perusti Sakichin poika Kiichiro Toyoda. Yrityksen tavoitteena oli autojen valmistaminen Japanin sisäisille markkinoille. Koska Japanin oli jälleenrakennettava teollisuutensa toisen maailmansodan jälkeen, lähetti Toyota Motor Corporation työntekijöitään hakemaan inspiraatiota ulkomaille menestyvän autoteollisuuden yrityksen

perustamista varten. He kävivät Eiji Toyodan johdolla muun muassa Fordin tehtaalla Detroitissa vuonna 1950 (Womack, Jones & Roos 2007, 47). He havaitsivat kuitenkin asioita, jotka olivat heidän oman filosofiansa vastaisia. He ihmettelivät varastojen suurta kokoa ja tuotantolinjan päässä olevien korjausta vaativien tuotteiden suurta määrää. (Modig & Åhlström 2020, 70.)

Perustaessaan Toyota Motor Corporationin, Kiichiro hyödynsi isänsä luomaa filosofiaa painottaen, että tuotannossa on aina olennaista saada ”langan päästä kiinni”. Siitä lähti liikkeelle Toyotan tuotantojärjestelmän toisen tukipilarin, eli just-in-time-filosofian kehittäminen. Sen avulla pyrittiin saamaan tuotanto virtaamaan karsimalla varastoja minimiin, ja tuottamalla asiakkaalle vain sitä mitä tämä halusi. Just-in-time on siis periaate, joka koostuu työkaluista ja menetelmistä, joiden avulla voidaan toimittaa asiakkaille tuotteita nopeasti ja pienissä erissä, samalla heidän erityistarpeensa huomioiden. Just-in-timella pyritään siis toimittamaan oikea määrä, oikeaa tuotetta, oikeaan aikaan. Se mahdollistaa kysynnän päivittäiseen vaihteluun reagoimisen, ja juuri tämän vuoksi Toyota sitä hyödynsi. (Liker 2010, 23; Modig & Åhlström 2020, 70–71.)

Toisen maailmansodan jälkeen Toyota painotti toiminnassaan virtaustehokkuutta. Virtaustehokkuudessa ei kiinnitetä perinteiseen tapaan huomiota resurssien mahdollisimman tehokkaaseen hyödyntämiseen, kuten resurssitehokkuudessa, vaan siinä keskitytään yrityksessä jalostettavaan yksikköön eli virtausyksikköön. Teollisuuden yrityksissä virtausyksiköitä ovat jalostettavat tuotteet, kun taas palvelualoilla virtausyksikkönä on tyypillisesti asiakas, jonka tarpeita pyritään täyttämään. Virtaustehokkuus tarkoittaa siis tehokkuuden muotoa, jossa kaiken keskiössä on organisaation läpi virtaava virtausyksikkö. Sen avulla pyritään mittaamaan, kuinka paljon virtausyksikkö jalostuu määritellyn ajanjakson aikana. Tämä ajanjakso alkaa siitä, kun tarve syntyy ja päättyy, kun tarve saadaan tyydytetyä. Termi ”virtaustehokkuus”, tulee siitä, että päätavoitteena on saada jalostettava yksikkö virtaamaan organisaation läpi. Organisaation tasolla se mittaa yrityksen kyvykkyyttä jalostaa virtausyksiköitä. Virtaustehokkuuden ollessa hyvä, aika, jona virtausyksikölle tuotetaan arvoa, on mahdollisimman suuri tiettyyn ajanjaksoon

suhteutettuna. Kiteytettynä siis virtaustehokkuus tarkoittaa arvoa tuottavien toimintojen summan ja läpimenoajan suhdetta. (Modig & Åhlström 2020, 13–14, 20, 26, 71.)

Toyota kiinnitti erityisen paljon huomiota toiminnassaan virtaustehokkuuteen, koska Japanissa oli toisen maailmansodan jälkeen suuri pula eri resursseista, ja maassa vallitsi asiantuntijoiden mukaan ”niukkuuden talous”. Resurssipula vaikutti Toyotan kehitykseen merkittävästi. Japani on pinta-alaltaan pieni valtio, joten sillä oli pulaa maasta. Japani oli myös länsimaita, kuten Yhdysvaltoja jäljessä teollisessa kehityksessä, joten teknologiasta ja koneista oli pulaa. Raaka-aineista, kuten rautamalmista ja teräksestä oli puutetta, sillä kuljetuskustannukset olivat suuret. Toinen maailmansota oli jättänyt jälkensä myös talouteen, joten taloudelliset resurssit olivat vähäiset, eikä maassa ollut rahoituslaitoksia, joilla olisi ollut varaa rahoittaa ajoneuvoteollisuuden kehittymistä. Koska resursseista oli pulaa, Toyotan oli keskityttävä virtaustehokkuuteen kehittäessään tuotantojärjestelmäänsä. Taustalla tässä oli juuri Kiichiro Toyodan just-in-time-filosofia, jonka avulla tuotantoon luotiin virtaus siten, että karsittiin varastoja, ja valmistettiin vain ja ainoastaan sitä, mitä asiakas tarvitsi. Tällä tavoin yksittäiset tuotteet saatiin ”virtaamaan” läpi tuotannon. (Modig & Åhlström 2020, 70–71.)

Leanin ja TPS:n varsinaisena kehittäjänä pidetään kuitenkin Taiichi Ohnoa. Hän oli alun perin syntyjään kiinalainen, mutta opiskeli Japanissa ja aloitti uransa Toyotan keuhuu- ja kutomakonetehtaalla vuonna 1932. Vuonna 1943 hän aloitti työskentelyn Toyotan autotehtaalla, jossa pyrki kehittämään Toyotan tuotantojärjestelmää. Hän kehitti Toyotan tuotantofilosofiaa lähes 60 vuoden ajan ja oli se, joka nimesi filosofian Toyota Production Systemiksi yhdessä Kiichiro Toyodan serkun, Eiji Toyodan kanssa. Hän hylkäsi mittakaavaedun ja suurtuotannon ja painotti, että tuotannon virtaus on sen tuottavuuden perusta. Tavoitteena oli siis karsia arvoa tuottamattomia toimintoja, jotta asiakkaalta saadun tilauksen ja maksun välinen aika saataisiin mahdollisimman lyhyeksi. (Jokinen ym. 2020, 6; Modig & Åhlström 2020, 78.)

Vuonna 1978 Taiichi Ohno julkaisi teoksen ”Toyota Production System: Beyond Large Scale Production”, joka on nykyäänkin Toyotan luetuin kirja. Sitä pidetään yhtiön ”raamattuna”, ja vaikka siinä keskitytään vain valmistusteollisuuteen, sanotaan, että kaikki mitä johtajan tarvitsee tietää Toyota Production Systemistä, on luettavissa kyseisestä kirjasta. Kirja julkaistiin aluksi ainoastaan japaninkielisenä, mutta vuonna 1988 se tuli saataville myös englanninkielisenä. Tätä ennen monet länsimaiset kirjoittajat olivat jo yrittäneet tehdä selkoa TPS:stä, mutteivat tarpeeksi ymmärrettävästi. (Modig & Åhlström 2020, 78.)

2.1.3 Toyota Production Systemistä leaniksi

1980-luvun loppupuolella länsimaiset tutkijat kiinnostuivat Toyotasta. Tällöin Toyota Production Systemin pohjalta luotiin käsite lean. Vaikka lean on luotu TPS:n pohjalta ja Toyotan lähtökohdista, ovat TPS ja lean silti kaksi eri käsitettä. (Modig & Åhlström 2020, 77.)

Käsite lean-tuotanto nähtiin ensimmäistä kertaa John Krafcikin artikkelissa ”Lean-tuotantojärjestelmän riemuvoitto”, joka julkaistiin vuonna 1988 lehdessä ”Sloan Management Review”. Siinä vertaillaan eri autonvalmistajien tuottavuutta kahden eri tuotantojärjestelmän avulla, jotka ovat järeä ja hauras. Artikkelissa Krafcik osoittaa, että tuottavuutta on mahdollista saavuttaa ilman mittakaavaetuja ja huipputekniikkaa, jolloin kyseessä olisi järeä tuotantojärjestelmä. Hän osoitti, että Toyotan tehtaissa käytetty ”hauras” tuotantojärjestelmä, jossa varastot ja puskurit olivat pienet ja tekniikka vaatimatonta, voisi varmistaa hyvän laadun ja tuottavuuden. Hänen mielestään hauras sana (englanniksi fragile) oli sävyiltään negatiivinen, ja sen vuoksi hän nimesi tällaisen tuotantojärjestelmän leaniksi. (Modig & Åhlström 2020, 78–79.)

John Krafcik osallistui usean muun ympäri maailmaa kotoisin olevan tutkijan kanssa International Motor Vehicle Program -tutkimusohjelmaan, jossa hänen aiemmin julkaisemansa artikkelin ideoita jatkojalostettiin. Tutkimusohjelman tuloksena julkaistiin vuonna 1990 kansainvälisesti menestynyt teos ”The Machine that Changed the World”, jonka kirjoittivat James Womack, Daniel

Jones ja Daniel Roos. Kirjassa selostetaan yksityiskohtaisesti lean-tuotannon merkitys. Kirja on vuosien tutkimustyön tulos, ja siinä osoitetaan, miksi Toyota sai toimittua kilpailijoitaan huomattavasti tehokkaammin. James Womack ja Daniel Jones ovat kehittäneet lean-käsitettä vielä enemmänkin ja julkaisseet aiheesta useita artikkeleita ja kirjoja. Merkittävä teos heiltä on vuonna 1996 julkaistu kirja ”Lean Thinking”, jossa käsitellään, millä tavoin yritys saa toiminnastaan leanin mukaista. ”Machine that Changed the World” ja ”Lean Thinking” ovat olleet merkittävimpiä teoksia lean-käsitteen kehittymisen ja leviämisen kannalta. (Modig & Åhlström 2020, 79–80.)

2.2 Toyotan periaatteet

Toyotan tuotantojärjestelmän muodostaa Likerin (2010, 6–7, 36) mukaan 14 periaatetta, jotka voi jakaa neljään eri pääluokkaan. Nämä pääluokat ovat: 1) filosofia, 2) prosessi, 3) Ihmiset ja yhteistyökumppanit ja 4) ongelmanratkaisu. Nämä periaatteet ovat myös lean-tuotannon perusta. Hän on ottanut mukaan Toyotan yhtiön sisäiseen käyttöön julkaistusta dokumentista ”Toyota Way” neljä korkean tason periaatetta (genchi genbutsu, kaizen, kunnioitus ja tiimityö sekä haaste) ja suhteuttanut ne omaan neljään pääluokkaansa.

2.2.1 Filosofia

Tämän ensimmäisen pääluokan tavoitteena on, että panostetaan pitkän aikavälin ajatteluun. Tähän pääluokkaan kuuluu ainoastaan Toyotan tavan ensimmäinen periaate. (Liker 2010, 36–37.)

Ensimmäisen periaatteen mukaan päätökset tulee tehdä pitkällä tähtäimellä ja lyhyen tähtäimen tavoitteista tinkien. Pitkän tähtäimen filosofia menee siis lyhyen tähtäimen päätöksenteon edelle. Tavoitteena tässä periaatteessa on työstää, kasvattaa ja ohjata organisaatiota yhteistä tarkoitusta kohti, ja laittaa se rahan ansaitsemisen edelle. Lähtökohtana on ymmärtää oma paikka yrityksen historiassa ja tehdä työtä yrityksen viemiseksi seuraavalle tasolle. Ajatuksena

on, että yrityksen filosofia on kaikkien muiden periaatteiden perusta. Tämän periaatteen mukaan on tärkeää kehittää arvoa asiakkaalle, yhteiskunnalle ja taloudelle. Jokaista yrityksen toimintoa on arvioitava siltä kannalta, miten se noudattaa tätä periaatetta. Tämä ajatusmalli korostaa myös työntekijän vastuuta, ja kannustaa ottamaan vastuuta omasta kohtalosta. On toimittava itseluottamuksella ja uskottava omiin kykyihinsä. Tärkeää on myös hyväksyä vastuu työnteossa ja ylläpitää ja kehittää taitoja, joilla saa tuotettua yritykselle lisäarvoa. (Liker 2010, 37.)

2.2.2 Prosessi

Toisen pääluokan ajatus on, että oikealla prosessilla saavutetaan oikeat tulokset. Tähän pääluokkaan kuuluvat periaatteet 2–8. Pää tavoitteena tässä pääluokassa on hukkan eliminointi. (Liker 2010, 37–39, 69.)

Toinen periaate on, että luodaan jatkuva prosessin virtaus, jotta ongelmat saadaan tuotua esille. Työprosessit tulee suunnitella siten, että saadaan luotua laadukas, lisäarvoa tuottava ja jatkuva virtaus. Tavoitteena on pyrkiä pääsemään eroon ajasta, jolloin työprojektit seisovat paikoillaan odottaen jonkun työntekijän työpanosta. Tavoitteena on myös luoda virtaus, jonka avulla voidaan siirtää materiaaleja ja tietoa nopeasti ja kytkeä prosessit ja ihmiset yhteen, jotta mahdolliset ongelmat toiminnassa saadaan selville. Virtausta tulee toteuttaa koko organisaation tasolla, jotta saadaan toteutettua jatkuvaa parantamista ja ihmisten kehittämistä. (Liker 2010, 37.)

Kolmas periaate on, että pyritään käyttämään imuohjausta ylituotannon välttämiseksi. Tarjotaan siis asiakkaille sitä, ”mitä he haluavat, silloin kun he haluavat, ja sen verran kuin he haluavat”. Tässä noudatetaan siis kulutuksen käynnistämää materiaalin täydentämistä, joka on leanin toisen peruspilarin eli just-in-timen perusta. Tässä periaatteessa pyritään minimoimaan keskeneräisten ja valmiiden tuotteiden varastot siten, että varastoidaan vaan pieniä määriä eri tuotteita ja täydennetään varastoja vain silloin, kun tuotteita

toimitetaan asiakkaalle. Jotta vältetään liian suurilta varastoilta, reagoidaan ainoastaan päiväkohtaisiin muutoksiin asiakkaan kysynnässä. (Liker 2010, 37.)

Neljäs periaate koskee työmäärän tasapainottamista eli heijunkaa. Vaikka hukan poistaminen on tärkeä osa lean-tuotantoa, on myös tärkeää poistaa prosessista ihmisten ja välineiden ylikuormittaminen sekä tuotantoaikataulun epätasaisuus. Nämä unohtuvat helposti yrityksissä, vaikka lean-periaatteita pyrittäisiinkin toteuttamaan. Tärkeää olisi tasoittaa valmistus- ja palveluprosessien työtaakkaa, sen sijaan, että pysäytettäisiin ja käynnistettäisiin koko prosessia suuremmissa eräissä. (Liker 2010, 38.)

Viidennen periaatteen mukaan, jotta laatu saadaan varmistettua heti ensimmäisellä kerralla, yritykseen tulee luoda kulttuuri, jossa ongelmatilanteissa pysähdytään ja poistetaan ongelman aiheuttaja. Tämä on oleellista, sillä laatu parantaa tuottavuutta pitkällä aikajänteellä. On tärkeää, että laatu määritellään asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Tämän varmistamiseksi tulee pyrkiä hyödyntämään kaikkia saatavilla olevia laadunvarmistus menetelmiä. Jotta saadaan varmistettua sisäänrakennettu laatu, tulee toiminnan olla leanin toisen tukipilarin eli jidokan mukaista, joka tarkoittaa inhimillistä automaatiota. Välineistön tulee siis pystyä havaitsemaan ongelmat ja pysäyttämään itsensä automaattisesti. Lisäksi tuotantoon olisi hyvä kehittää visuaalinen järjestelmä, joka ilmoittaa työnjohtajille mahdollisesta ongelmasta koneessa tai prosessissa. Tämän lisäksi ongelmanratkaisua ja vastatoimenpiteitä varten yritykseen tulee luoda tukijärjestelmiä. On tärkeää, että yritykseen luodaan kulttuuri, jossa toiminta tarvittaessa pysäytetään tai hidastetaan, jotta laatu saadaan kuntoon heti ensimmäisellä kerralla. (Liker 2010, 38.)

Kuudennen periaatteen mukaan yrityksessä tulee olla standardoidut työtehtävät, jotta saadaan toteutettua jatkuvaa parantamista ja sitoutettua työntekijät paremmin työhönsä. Tarkoituksena on käyttää vakaita ja toistuvia menetelmiä, jotta saadaan ylläpidettyä tuotannon ennustettavuutta, ajoitusta ja prosessien säännöllistä toistumista. Tämä luo pohjan hyvälle tuotteiden tai palveluiden virtaukselle sekä imuohjaukselle. Tarkoituksena on myös luoda oppiva organisaatio standardoimalla prosessin kaikista parhaat käytännöt. Jotta

standardoitua työtä saadaan parannettua, tulee antaa luovuuden ja yksilöiden ideoiden kehittää standardia. Kun yksilöiden annetaan kehittää standardia, voidaan kyseisiä ideoita hyödyntää myös, mikäli kyseinen työntekijä siirtyy uusiin työtehtäviin. Tällöin opit saadaan siirrettyä kätevästi seuraavalle työntekijälle. (Liker 2010, 38.)

Seitsemännen periaatteen mukaan tulee käyttää visuaalista ohjausta, jotta ongelmat eivät jää havaitsematta. Tarkoituksena on hyödyntää visuaalisia ilmaisimia, joiden avulla työntekijät näkevät, noudattaako heidän toimintansa standardeja, vai ovatko he etäännyneet niistä. Toiminnassa tulee välttää tietokoneen ruudun käyttämistä visuaalisena ilmaisimena, sillä se siirtää ihmisten huomion pois työstä. Sen sijaan visuaalisten ilmaisimien tulee olla yksinkertaisia ja niiden tulee sijaita työpisteillä, jotta saadaan edistettyä prosessin virtausta ja imua. Tämän periaatteen mukaan visuaalisina ilmaisimina käytetyt raportit tulee tiivistää aina mahdollisuuksien mukaan yhdelle paperille. (Liker 2010, 38–39.)

Kahdeksannen periaatteen mukaan toiminnassa tulee käyttää vain toimivaa ja perusteellisesti testattua teknologiaa, joka hyödyttää ihmisiä ja prosesseja. Teknologiaa ei tule käyttää ihmisten korvaamiseksi vaan ainoastaan avustamaan heitä. Ennen kuin prosessiin lisätään uutta teknologiaa avuksi, tulee se testata ensin manuaalisesti. Hyväksi todettu ja toimiva prosessi on laitettava uuden ja testaamattoman teknologian edelle. Uusi teknologia voi olla epäluotettavaa ja hankalasti standardoitavissa, ja se voi vaarantaa prosessin virtauksen. Teknologiaa tulee testata konkreettisilla testeillä ennen kuin sitä lisätään prosesseihin, valmistusjärjestelmiin tai tuotteisiin. Teknologia, joka on ristiriidassa organisaation kulttuurin kanssa tai voi häiritä prosessien vakautta, luotettavuutta ja ennakoitavuutta, tulee hylätä tai sitä tulee muokata. Kuitenkin työntekijöitä tulee rohkaista miettimään uusia teknologioita, mikäli he tahtovat etsiä uusia lähestymistapoja työhön. Harkiten valittu teknologia tulee ottaa nopeasti käyttöön, mikäli se on testattu hyvin, ja sen on todettu parantavan prosessia. (Liker 2010, 39.)

2.2.3 Ihmiset ja yhteistyökumppanit

Kolmannen pääluokan ajatuksena on, että organisaatioon pyritään tuottamaan lisäarvoa kehittämällä ihmisiä ja yhteistyökumppaneita. Heitä tulee siis kunnioittaa, haastaa ja kasvattaa. Tähän pääluokkaan kuuluvat periaatteet 9–11. (Liker 2010, 39–40, 69.)

Yhdeksännen periaatteen mukaan yritysten on kasvatettava johtajistaan sellaisia, että he tuntevat työhön liittyvät asiat läpikotaisin, toimivat yrityksen filosofian mukaisesti ja kouluttavat muutkin työntekijät noudattamaan sitä. Tavoitteena on kasvattaa johtajia yrityksen sisältä, eikä palkata heitä organisaation ulkopuolelta. Johtajuuteen ei tule suhtautua vain tehtävien suorittamisena ja hyvien ihmissuhdetaitojen omaamisena, vaan johtajien on oltava esikuvia, jotka opettavat yrityksen filosofiaa ja toimintatapoja muille. Jotta hyvä johtaja voi opettaa yrityksen filosofiaa muille parhaalla mahdollisella tavalla, tulee hänen tuntea päivittäinen työ tarkasti. (Liker 2010, 39.)

Kymmenennen periaatteen mukaan täytyy pyrkiä kouluttamaan todella päteviä ihmisiä ja ryhmiä, jotka myös noudattavat yrityksen filosofiaa. Yritykseen tulee luoda vahva ja kestävä kulttuuri, jossa organisaation arvot ja käsitykset ovat levinneet laajasti ja, jota noudatetaan useiden vuosien ajan. Yritykseen tulee siis pyrkiä kouluttamaan poikkeuksellisen päteviä yksilöitä ja ryhmiä, jotka yrityksen filosofiaa toteuttamalla saavuttavat hyviä lopputuloksia. Kulttuurin vahvistamiseksi täytyy tehdä jatkuvasti töitä. Toiminnassa tulee hyödyntää toimintojen välisiä ryhmiä, jotta saadaan parannettua laatua ja tuottavuutta. Toimintojen välisiä ryhmiä tulee myös hyödyntää, jotta saadaan kehitettyä prosessien sujuvaa kulkua, korjaamalla hankalia teknisiä ongelmia. Työntekijöitä tulee myös jatkuvasti kouluttaa siten, että he kykenevät työskentelemään tiimeissä saavuttaakseen yhteiset päämäärät. (Liker 2010, 39–40.)

Yhdennentoista periaatteen mukaan verkostoa, jota on laajennettu yhteistyökumppaneilla ja alihankkijoilla, tulee kunnioittaa. Heille tulee siis tarjota haasteita, ja heitä tulee auttaa kehittymään. Yhteistyökumppaneita ja

alihankkijoita tulee kunnioittaa, ja heidät tulee nähdä oman yrityksen jatkeena. Ulkopuoliset yrityskumppanit tulee haastaa kasvamaan ja kehittymään. Heille tulee asettaa haastavia tavoitteita, joiden toteuttamisessa heitä avustetaan. Tällä saadaan osoitettua heille, että heitä arvostetaan. (Liker 2010, 40.)

2.2.4 Ongelmanratkaisu

Tämän pääluokan ajatuksena on, että jatkuvalla taustaongelmien ratkomisella saadaan kehitettyä organisaation oppimista. Tärkeää on siis jatkuva parantaminen ja oppiminen. Tähän pääluokkaan kuuluvat periaatteet 12–14. (Liker 2010, 40, 69.)

Kahdennentoista periaatteen mukaan on aina mentävä itse paikan päälle, jotta voi ymmärtää vallitsevan tilanteen mahdollisimman hyvin. Tästä toimintatavasta käytetään nimitystä genchi genbutsu. Tavoitteena on siis ratkoa ongelmat ja parantaa prosesseja menemällä aina itse paikan päälle ongelman lähteelle havainnoimaan ja vahvistamaan tosiasioita, ja välttää tekemästä johtopäätöksiä muiden ihmisten tai tietokoneen antamien selostuksien pohjalta. Tulisi siis aina toimia henkilökohtaisesti vahvistetun tiedon pohjalta. Jopa ylempien toimihenkilöiden olisi hyvä mennä paikan päälle arvioimaan tilanne, jotta heillä olisi vallitsevasta ongelmasta tai tilanteesta enemmänkin kuin pelkkä pintapuolinen näkemys. (Liker 2010, 40.)

Kolmannentoista periaatteen mukaan päätökset tulee tehdä rauhallisesti yksimielisyyden pohjalta siten, että kaikkia vaihtoehtoja harkitaan perusteellisesti. Kun päätös on tehty, se toteutetaan nopeasti. Pyrkimyksenä on, että ei valita vain yhtä vaihtoehtoa, jolla edetään loppuun asti, vaan perehdytään ensin kaikkiin mahdollisiin vaihtoehtoihin syvällisesti. Kun sopiva etenemistapa on valittu, se toteutetaan nopeasti, mutta kuitenkin varoen. Tässä hyödynnetään nemawashia eli prosessia, jossa ongelmista ja mahdollisista ratkaisuista keskustellaan kaikkien asianosaisten kanssa, jotta saadaan koottua ideoita ja tehtyä yksimielinen päätös. Tämä prosessi vie aikaa, mutta sillä

saadaan kerättyä laaja ratkaisujen valikoima, ja päätöksen syntyessä valittu ratkaisu voidaan ottaa nopeasti käyttöön. (Liker 2010, 40.)

Neljännentoista periaatteen mukaan yrityksestä tulee luoda oppiva organisaatio hyödyntämällä herpaantumaton arviointia eli hanseita sekä jatkuvaa parantamista eli kaizenia. Kun on aikaansaatu vakaa prosessi, käytetään jatkuvan parantamisen työkaluja tehottomuuden alkuperän löytämiseksi ja sovelletaan tehokkaita vastatoimenpiteitä. Tavoitteena on suunnitella prosesseja, joissa vaaditaan mahdollisimman vähän varastoja. Tällöin mahdollinen resurssien ja ajan tuhlaaminen on kaikkien nähtävillä, ja kun hukka havaitaan, laitetaan työntekijät poistamaan se jatkuvan parantamisen, eli kaizenin avulla. Jotta organisaatiossa saadaan pidettyä tietämystä yllä, pyritään kehittämään pysyvää henkilöstöä, hidastamaan ylenemistä, ja tekemään seuraajajärjestelmistä varovaisia. Arviointia eli hanseita hyödynnetään tärkeimmissä merkkipaaluissa, sekä projektin valmistuessa, jotta saadaan tunnistettua avoimesti kaikki mahdolliset puutteet projektissa. Virheiden varalle kehitetään vastatoimenpiteet, jotta niiden toistuminen vältettäisiin tulevaisuudessa. Standardoimalla työtehtävät etsitään parhaat käytännöt, jotta ei tarvitse keksiä pyörää uudelleen joka kerta, kun projekti tai johtaja vaihtuu. (Liker 2010, 40–41.)

2.3 Keskeiset lean-menetelmät ja -työkalut

2.3.1 Jidoka

Jidoka on toinen Toyota Production Systemin tukipilareista. Se sai alkunsa Toyotan perustajasta Sakichi Toyodasta, kun hän keksi kangaspuut, jotka pysähtyivät automaattisesti, mikäli jokin kankaan langoista katkesi. Tämä periaate on Toyotalla käytössä nykyäänkin. Mikäli jotakin Toyotan tuotantolinjan ongelmaa ei ratkaista tahtiajassa, linjasto pysäytetään. Toyota Production Systemin yksi päätavoitteista on tuoda esiin juuri poikkeavuudet ja ongelmat prosesseissa, ja tähän tavoitteeseen pyritään jidokan avulla. (Cortiglioni, Salcerini & Verga 2020, 4, 6, 211.)

Jidoka tarkoittaa siis karkeasti käännettynä automaatiota inhimillisellä kosketuksella. Sen tavoitteena on tehdä tuotantokoneista sellaisia, että ne valmistavat tuotteista laadukkaita siten, että jos tuote ei läpäise laaduntarkastusta, kone lakkaa toimimasta, ja tuotannon voi käynnistää uudestaan ainoastaan ihminen. Tätä periaatetta kutsutaan myös autonomaatioksi eli ihmisälyllä varustetuksi laitteeksi, joka pysäyttää itsensä, kun sillä on ongelma. (Nelson 2016, 38.)

Jidoka antaa kaksi merkittävää hyötyä. Sen avulla tuotantokone takaa tuotteiden laadun itsenäisesti, koska se pysähtyy laatuongelman tai poikkeaman havaitessaan. Toinen hyöty on se, että työntekijä voi seurata useaa konetta samanaikaisesti, koska koneet osaavat pysäyttää itse itsensä ongelmatilanteissa, eikä työntekijän tarvitse arvioida valmiin tuotteen laatua. (Cortiglioni ym. 2020, 6.)

2.3.2 Just-in-time

Sakichi Toyodan poika Kiichiro Toyoda on vastuussa Toyotan siirtymisestä autoteollisuuteen ja muuttumisesta Toyota Motor Companyksi. Hän on myös vastuussa Taiichi Ohnon kanssa Toyota Production Systemin toisesta tukipilarista eli just-in-time-konseptista. Sen tavoite voidaan kiteyttää seuraavasti: "Mitä tarvitaan, milloin se tarvitaan ja minne se tarvitaan." (Santos, Wysk & Torres 2006, 5; Cortiglioni ym. 2020, 6, 212.)

Just-in-time tarkoittaa siis käytännössä varastonhallintapolitiikkaa, jolla pyritään eri menetelmin parantamaan tuotantoprosessia, optimoimaan alkupään vaiheita sekä minimoimaan tuotannon raaka-aineiden ja komponenttien varastot. Jotta tämä toteutuu, tulee ajat, jolloin osia tarvitaan fyysisesti linjalla, yhteensovittaa niiden oston ja saatavuuden kanssa. (Cortiglioni ym. 2020, 212.)

Just-in-timen kehitystä inspiroi tapa, jolla amerikkalainen supermarket toimii. Periaatteena on, että tuotetta valmistetaan vasta, kun asiakas tilaa sitä. Tavoitteena on toimittaa oikea määrä, oikeaa tuotetta, oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan. Myös laadun tulee vastata asiakkaan tarpeita. Tämä on

tärkeää, sillä nykypäivänä varastot tulisi minimoida, koska tuotteiden vanhentuessa keskeneräisten ja valmiiden tuotteiden varastoista tulee arvottomia. (Santos ym. 2006, 4–5.)

2.3.3 Kaizen

Kaizenin tavoitteena on toiminnan jatkuva ja systemaattinen parantaminen, ja se on lean-kehitystoiminnan perusta. Sen mukaan koko henkilökunnan on huolehdittava, että tuotteiden ja toiminnan laatu säilyy ja kehitystyötä ylläpidetään. Se tähtää siis toiminnan jatkuvaan parantamiseen pienin askelin, ja sillä pyritään täydellisyyteen. Kaizenin mukaan, kun toiminnassa havaitaan virhe tai poikkeavuus, tulee kaikkien työntekijöiden lopettaa työnteko, ja yhdessä työnjohtajan kanssa suunnitella ratkaisu ongelmaan ja toteuttaa se. (Kouri 2018, 14; Helmholtz 2020, 25.)

Kehitystoimintaa toteutetaan yleensä pienryhmissä, ja kaizen edistääkin tiimityötä ja tiimihenkeä. Vaikka siinä keskitytään tiimeihin, huomioidaan siinä kuitenkin myös yksilöiden panos, sillä jatkuvassa parantamisessa työntekijän on etsittävä jatkuvasti uusia parannuskohteita ja osallistuttava ongelmien ratkomiseen pienryhmissä. Kaizen korostaa kaikkien työntekijöiden sitoutumista yrityksen konseptiin ja visioon, jotta työntekijät tunsivat olevansa osa yritystä, sen kulttuuria ja tavoitteita. Kaizenissa pyritään poistamaan hukkaa, vähentämään laatuksennuksia, ja siinä keskitytään syyllisten etsimisen sijaan itse ongelmaan. (Kouri 2018, 14–15; Helmholtz 2020, 25.)

Kätevä työkalu kaizenin toteuttamiseen on PDCA-sykli. Se on nelivaiheinen hallintamenetelmä, ja sitä käytetään prosessien ja tuotteiden hallintaan ja jatkuvaan parantamiseen.

1. Suunnittele (plan): Analysoi tilanne ja laadi parannussuunnitelma.
2. Suorita (do): Toteuta parannussuunnitelman mukaiset ratkaisut.
3. Arvioi (check): Parannustulosten arviointi. Mahdollisuus korjaustoimenpiteisiin, mikäli havaitaan puutteita.

4. Toteuta (act): Määritellään vastatoimet, mikäli tavoitteessa ei pysytä. Toimivaksi todetut toimintatavat standardoidaan.

On tärkeää standardoida ja toteuttaa suunniteltu toimenpide, jotta prosessi tai toiminta ei palaisi takaisin alkuperäiseen tilaan. Kun tämä on varmistettu, voidaan alkaa tavoitella seuraavaa parannusta. (Kouri 2018, 15; Helmhold 2020, 26.)

2.3.4 Genchi genbutsu

Genchi genbutsu tarkoittaa, että on mentävä itse paikan päälle katsomaan, jotta voi ymmärtää siellä vallitsevan todellisen tilanteen. Karkeasti käännettynä genchillä tarkoitetaan todellista paikkaa, ja genbutsulla taas todellisia materiaaleja ja tuotteita. Välillä käytetään myös termiä gemba, joka viittaa myös todelliseen paikkaan, eli se tarkoittaa suunnilleen samaa asiaa kuin genchi genbutsu. On kyseessä sitten ongelmanratkaisuprosessi, uuden tuotteen kehittäminen tai työntekijän suorituskyvyn arviointi, alkaa prosessi aina tutustumisella todelliseen tilanteeseen, joka vaatii ”gembaan menemisen”. (Liker 2010, 224.)

Genchi genbutsussa ei riitä vain prosessin pintapuolinen tarkastelu, vaan siinä tulee keskittyä syvällisesti miettimään, miksi prosessi ja työnkulku toimivat sen hetkellä tavalla. Genchi genbutsussa on tärkeää ensin tutkia prosessin taustalla olevia päätelmiä ja sitten tutkia, miten prosessi on toteutettu käytännössä ja pohtia, ovatko nämä kaksi linjassa toistensa kanssa. Toyotalla painotetaan, että on tärkeää olla henkilökohtaista ymmärrystä ja kokemusta prosessista. Tämän vuoksi henkilö, joka on vastuussa tiedoista ja analyyseista, raportoi suoraan esihenkilöille, sekä muille kiinnostuneille osapuolille. Genchi genbutsussa myös kannustetaan sellaiseen organisaation tiedonkulkuun, jossa käytetään muiden kokemusta ja tietämystä prosessista hyödyksi, jos he ovat olleet itse tekemässä henkilökohtaisesti kyseistä työtehtävää. (Nelson 2016, 39.)

2.3.5 Muda, mura ja muri

Leanissa hukkan ajatellaan olevan tuotannon kustannus, joka ei tuota arvoa asiakkaalle. Koska arvon tuottaminen on tuotannollisessa toiminnassa tärkeää, tulee hukasta pyrkiä pääsemään eroon. Hukka kertoo toiminnan ongelmasta, ja se poistetaan tunnistamalla juurisyyt ja puuttamalla niihin. Hukan yhteydessä käytetään tavallisesti kolmea japaninkielistä termiä: muda, mura ja muri.

(Jokinen ym. 2020, 16.)

Muda tarkoittaa hukkaa eli siis toimia, jotka eivät tuota lisäarvoa asiakkaalle, ja jotka on eliminoitava toiminnasta. Leanin mukaan hukkatyyppejä on seitsemän.

1. Yli tuotanto tarkoittaa, että valmistetaan tuotetta enemmän, kuin asiakas on sitä tilannut eli siis yli tuotantosuunnitelman. Imuohjaus periaatteen mukaan tuotteita tulee kuitenkin tehdä vain tuotantosuunnitelman mukainen määrä, eikä tuotteita tule valmistaa ennakoon. Tämä voisi johtaa valmiiden tuotteiden varastojen hallitsemattomaan kasvuun varsinkin, mikäli tuotteiden kysyntä yllättäen laskisi.
2. Odottaminen on hukkaa, ja tässä tapauksessa se tarkoittaa, että työntekijä ei voi jatkaa työtään keskeytyksettä. Tämän voi aiheuttaa esimerkiksi materiaalipuute, konerikko tai työkalun puuttuminen. Odottamista voi olla sisäänrakennettuna tuotantoon, mikäli työntekijä joutuu odottamaan tuotantolinjalla, että konejakso valmistuu tai materiaali saapuu. Odottamisen hukkaa voi myös aiheutua, mikäli kone joutuu olemaan vajaakäytöllä, jotta työntekijä pysyy sen tahdissa.
3. Siirtäminen on hukkaa, sillä tarpeeton materiaalien tai tuotteiden siirtäminen ei lisää tuotteen arvoa. Tuotannon layoutia suunnitellessa tulisi kiinnittää huomiota siihen, että siirtomatkat olisivat mahdollisimman lyhyitä, ja siirtämisten lukumäärä olisi mahdollisimman alhainen. Myös pakkausten purkaminen ja uudelleenpakkaaminen on turhaa siirtelyä. Tuotanto olisi hyvä suunnitella siten, että yhdessä työpisteessä olisi mahdollisimman monta työvaihetta yhdistettynä.

4. Yliprosessointi tarkoittaa, että tuotetta viimeistellään yli asiakkaan tarpeiden. Tätä tarkoittaa myös tuotteeseen suunnitellut ominaisuudet, joita asiakas ei tarvitse. Tähän hukan lajiin kuuluu myös tarpeettoman hienojen ja kalliiden työkalujen käyttäminen. On tärkeää, että suunnitellaan ja valmistetaan tuotteita tai palveluita, jotka vastaavat tarkasti asiakkaan tarpeita. Mikäli tuotteeseen suunnitellaan ylimääräisiä ominaisuuksia, ja sitä viimeistellään turhan paljon, tulee se luomaan asiakkaallekin ylimääräisiä kustannuksia. Pitää muistaa, että myös tuotteen hinta on tärkeä ominaisuus asiakkaalle.
5. Varastointi hukkana tarkoittaa, että varastoidaan turhaan esimerkiksi raaka-aineita, keskeneräisiä tuotteita tai valmiita tuotteita. Varastointi hidastaa virtausta, sillä varastossa tuotteen arvo ei nouse. Varastointi sitoo yrityksen pääomaa, ja varastoinnin sijaan yrityksen olisi hyvä käyttää resurssit muuhun, kuten tuotannon kehittämiseen tai uusille markkinoille laajentamiseen. Varastossa tuotteelle saattaa syntyä myös hävikkiä, ja tuote saattaa menettää siellä arvoaan. Varastot vain piilottavat tuotantojärjestelmän ongelmia, ja liian suuret varastot vaikeuttavat kykyä vastata kysynnän muutoksiin.
6. Turha liike tarkoittaa työntekijän tarpeetonta liikkumista työpaikallaan. Tämän voi aiheuttaa esimerkiksi tilanne, jossa materiaali on loppu, ja työntekijä joutuu lähteä hakemaan sitä jostain muualta, jolloin tuotanto pysähtyy. Turhaa liikettä aiheutuu myös epäjärjestyksestä aiheutuvasta tavarain tai työkalujen etsimisestä. Myös huonosti suunniteltu tuotannon layout voi aiheuttaa turhaa liikettä, mikäli työpisteet ovat tarpeettoman kaukana toisistaan, ja niiden välillä joutuu liikkumaan ylimääräistä matkaa. Voi myös olla, että työvaiheet on suunniteltu heikosti, jolloin työntekijä joutuu liikkumaan tarpeettomasti työstettävän kohteen ympärillä.
7. Virheet tarkoittavat viallisia tuotteita, niistä aiheutuvia reklamaatioita ja niiden korjaamisesta syntyviä kustannuksia. Virheet voivat olla mitättömän tuntuisia asioita, kuten yksittäisen komponentin puuttuminen. Ne kuitenkin saattavat aiheuttaa tuotteen valmistuksen keskeytymisen,

josta voi aiheutua suuret kustannukset. Virheiden korjaaminen aiheuttaa tuotantoon vaihtelua eli muraa, ja tämä hankaloittaa tuotannon hallintaa. (Jokinen ym. 2020, 17–18; Vinodh 2023, 8–9.)

Seitsemän yleisesti tunnetun hukan lajin lisäksi leanissa noteerataan vielä kaksi muuta hukan muotoa.

8. Työntekijän luovuuden tai osaamisen hyödyntämättä jättäminen. Sillä tarkoitetaan kaikkia työntekijöiden kykyjä, parannusehdotuksia ja oppimismahdollisuuksia, joita ei huomioida tai hyödynnetä. Koska lean perustuu prosessien kehittämiseen, on työntekijöiden luovuuden ja osaamisen hyödyntämättä jättäminen hukkaa.
9. Ympäristön hukka tarkoittaa kaikkea hukkaa, johon liittyvät päästöt ja ympäristöhaitat. (Jokinen ym. 2020, 18; Vinodh 2023, 9.)

Mura tarkoittaa vaihtelua tai epätasaisuutta tuotantovolyymissa, ja se on hukan eli mudan juurisyy. Muran muotoja ovat tuotantoaikataulujen vaihtelut sekä tuotantokuormituksen epätasaisuus. Se viittaa epätasaisiin vaihteluihin, ja sitä voidaan hallita minimoimalla aikataulun ja tuotannon työmäärän vaihtelua. (Jokinen ym. 2020, 16; Vinodh 2023, 8.)

Vaihtelu aiheuttaa tuotantojärjestelmään ylikuormitusta eli muria. Muri johtuu koneiden, laitteiden ja ihmisten ylikuormituksesta, ja se jakautuu tyypillisesti epätasaisesti eri kohtiin tuotantojärjestelmää. Joillain työpisteillä on kiire, ja toisilla taas on liian vähän tekemistä. Tämän aiheuttaa epäjärjestyksessä olevat työpisteet ja standardoidun työn puute. Tuotantojärjestelmän epätasapainoisuudesta aiheutuu hukkaa, ja vaihtelusta johtuva ylikuormitus voidaan poistaa organisoimalla työpisteet paremmin ja standardoimalla työtä. Vaihtelusta johtuvan ylikuormittumisen tasapainottamiseen voidaan käyttää myös apuna puskurivarastoja, mutta tämä vain piilottaa ongelman, ja aiheuttaa kuitenkin tuotannon läpimenoajan kasvua ja siihen sidotun pääoman kasvua. Hidastunut virtaus aiheuttaa myös hankaluuksia reagoida kysynnän muutoksiin. (Jokinen ym. 2020, 16; Vinodh 2023, 8.)

2.3.6 5S

5S on työkalu, jota käytetään siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Leanin mukaan työn tuottavuus ja laatu voidaan varmistaa ainoastaan, mikäli työympäristö pidetään siistinä. Pitämällä työpaikan siisteydestä huolta, parannetaan myös mahdollisuuksia havaita poikkeamia ja ongelmia toiminnassa. 5S:n avulla saadaan myös kehitettyä toiminnan systemaattisuutta ja kurinalaisuutta. 5S termi tulee sen viidestä vaiheesta, jotka ovat japaniksi: "-- Seiri (lajittele), Seiton (järjestä), Seiso (puhdistusta ja huolla), Seiketsu (vakiinnuta toimenpiteet) ja Shitsuke (ylläpidä)". (Kouri 2018, 26.)

5S:n käyttämisestä on useita eri hyötyjä. Sen avulla saadaan parannettua työturvallisuutta, ylläpidettyä työpisteen järjestystä ja vähennettyä työkalujen etsimistä. Koska sen avulla työkalut pysyvät järjestyksessä, myös työnteko helpottuu. Myös tuotantovälineiden valvonta ja seuranta helpottuu. 5S on olennainen osa lean-toimintamallia, eli sitä ei voi pitää vain "siivousohjelmana". Sillä aikaan saatu siisti ja selkeä työympäristö mahdollistaa tehokkaan toiminnan, sekä hukkien tunnistamisen ja poistamisen prosesseista. Tämä edesauttaa myös lean-kulttuurin muodostumista työpaikalle. (Kouri 2018, 26–27.)

5S:n mukaan kaikki työntekijät ottavat osaa työpisteiden järjestämiseen, siivoamiseen ja siisteyden ylläpitämiseen. 5S:ssä on nimensä mukaisesti viisi eri vaihetta.

1. Lajitellaan työkalut, materiaalit ja kaikki muut tavarat sen perusteella, kuinka tarpeellisia ne ovat. Työpisteeltä poistetaan kaikki epäolennainen, kuten turhat työkalut, materiaalit ja tavarat. Tällä tavoin saadaan säästettyä tilaa, selkeytettyä prosesseja ja työpisteiden toimintaa sekä parannettua työalueen näkyvyyttä.
2. Työpisteellä tarvittaville työvälineille järjestetään sopivat paikat, jotka merkataan selkeästi. Tarkoituksena on sijoittaa tavarat siten, että ne löytyvät helposti, niiden käyttäminen on sujuvaa ja ne on helppo siirtää sivuun.

3. Puhdistetaan ja huolletaan kaikki koneet ja laitteet, sillä lika kuluttaa niitä ja aiheuttaa laatuongelmia. Tällä tavoin koneet ja laitteet pidetään hyvässä kunnossa ja käyttövalmiina. Samalla kun koneet ja laitteet puhdistetaan, ne tarkastetaan. Tällöin niiden käyttäjä vastaa niiden kunnosta sovittujen menettelyjen mukaisesti. Tässä vaiheessa pidetään työpisteet siisteinä, harjattuina ja puhtaina.
4. Seuraavaksi vakiinnutetaan edellä mainitut toimintatavat. Työpisteen organisoiminen ja siivoaminen standardoidaan, ja niistä pyritään tekemään rutiineja, jotka tehdään työnteon lomassa. Ensimmäisen kolmen vaiheen tulokset pyritään saamaan pysyviksi, ja tämän vaiheen tarkoituksena on, että kaikki, mitä aiemmissa 5S-prosessin vaiheissa on saatu tähän mennessä kehitettyä, otetaan käyttöön ja niiden toteutumista ylläpidetään. Menettelyille ja materiaaleille laaditaan standardit.
5. Viimeisen vaiheen tavoitteena on ylläpitää vakiintuneita ja standardoituja toimintatapoja. Kolmea ensimmäistä vaihetta toteutetaan siis koko ajan, ja 5S:n toteutumista auditoidaan jatkuvasti. Tähän vaiheeseen kuuluu aiemmissa vaiheissa kehitettyjen toimintaperiaatteiden ja menetelmien omaksuminen, jotta niistä tulisi luonnollinen osa jokaisen työntekijän tekemistä ja kehittämistä. Toimintaperiaatteita ja menetelmiä on pyrittävä myös jatkuvasti parantamaan. (Tuominen 2010, 25, 35, 49, 61, 75; Kouri 2018, 27.)

2.3.7 Työn standardointi

Standardoitu työ on luontainen jatkumo 5S:n käyttöönottamiselle. Sen avulla on mahdollista tasapainottaa tuotantoa, perehdyttää uusia työntekijöitä, ja se luo perustan toiminnan jatkuvalle kehittämiselle. Sen avulla työpaikan järjestystä ja toiminnan kurinalaisuutta pyritään kehittämään. (Jokinen ym. 2020, 20.)

Työn standardointi pyritään tekemään tiiviissä yhteistyössä työntekijöiden kanssa. Tällä saadaan varmistettua, että työn standardointi ei jää vain muutaman toimihenkilön vastuulle, vaan vastuu saadaan jaettua kaikkien työntekijöiden kesken. Toinen hyöty tästä on se, että kun kaikki työntekijät ovat

mukana standardoinnissa, saadaan heidät sitoutumaan paremmin uusiin työhöjeksiin. Kolmas hyöty tästä on se, että kun kaikki työntekijät otetaan mukaan standardointiin, saadaan mukaan ne henkilöt, joilla on paras tieto työn tekemisestä ja sen ongelmista, sillä näistä asioista tietävät juuri työtä tekevät henkilöt. He osaavat ratkaista työn tekemiseen liittyvät ongelmat. Neljäs hyöty on se, että koska työn standardointi on osa jatkuvaa parantamista, saadaan yhdessä standardit laatimalla helpotettua myös niiden ylläpitämistä. (Jokinen ym. 2020, 20.)

Standardoinnin kohteita ovat: 1. työtapa, 2. työaika ja 3. varasto.

1. Työtavan standardoinnilla tarkoitetaan, että tehtävä jaetaan selkeästi eteneviin ja toisistaan erotettaviin työvaiheisiin. Kaikista työvaiheista luodaan selkeät työhöjeet, joista ilmenevät työvaiheeseen liittyvät turvallisuus- ja laadunvarmistusnäkökulmat sekä työtä helpottavat ohjeet. Ohjeet voivat olla kirjallisia, kuvia, tai videoita.
2. Työajan standardoiminen tarkoittaa, että toisistaan erotetuille työvaiheille määritellään normityöaika. Normityöajan määrittämisessä voidaan hyödyntää erilaisia työntutkimuksen menetelmiä, kuten havainnointia, kellonaikatutkimusta, normaaliaikatutkimusta, ajankäyttötutkimusta, liikeaikatutkimusta, aikalaskelmia tai standardiaikajärjestelmiä. Kun työvaiheille määritetään normiajat, mahdollistaa tämä tuotannon tasapainottamisen, tahtiajan määrittämisen ja tuotannon tuottavuuden kehittymisen seuraamisen.
3. Työn standardoimiseen kuuluu myös varastojen koon ja täydennyserien määrien määrittely. Jokaiselle tuotantosolujen tiimeille määritellään vastuu omaan toimintaansa liittyvien puskurivarastojen ylläpidosta ja seuraavan työvaiheen puskurivaraston täydentämisestä. Puskurivaraston suuruutta mietittäessä on tehtävä kompromissi tuotannon toimintavarmuuden ja virtausnopeuden välillä. Tavoitteena on jatkuvan parantamisen keinoin saada aikaan mahdollisimman pienet puskurivarastot ilman, että toimitusvarmuus heikkenisi. Tämä on mahdollista muun muassa lyhentämällä asetusajoja, pienentämällä

eräkokoja ja ottamalla käyttöön virheitä estäviä menetelmiä. (Jokinen ym. 2020, 20.)

Työn standardoimisella saavutetaan useita hyötyjä. Sen avulla saadaan määriteltyä paras mahdollinen tapa työn tekemiselle sen hetkisen ymmärryksen mukaan. Myös kirjalliset ja visuaaliset ohjeet varmistavat sen, että työntekijät saavat hyvän perehdytyksen työhönsä, jolloin virheet ja tuotannon virtausta haittaava vaihtelu vähenevät. Työohjeet auttavat työntekijöitä tekemään tehtävänsä oikein. Kun havaitaan poikkeamaa eli työohjeen mukaiseen tekemiseen kuulumatonta toimintaa, käynnistyy ongelmanratkaisuprosessi. Tällöin ongelman juurisyy pyritään tunnistamaan ja poistamaan. Samalla myös työnteon standardeja saadaan kehitettyä, ja toiminnassa havaittuja virheitä voidaan välttää tulevaisuudessa. Jotta toimintaa ja standardeja saadaan kehitettyä, työntekijöitä tulee rohkaista ilmoittamaan havaitsemistaan ongelmista toiminnassa. Ongelman juurisyy voi löytyä esimerkiksi tuotesuunnittelussa tai materiaalitoimituksessa. On siis tärkeää, että työntekijöiden ja työnjohtajien välillä on avointa keskustelua työn ongelmista, jotta ne saadaan ratkaistua. (Jokinen ym. 2020, 21.)

3 Tutkimuksen toteuttaminen ja tulokset

Tutkimuksessa oli kvantitatiivinen eli määrällinen ja kvalitatiivinen eli laadullinen osuus. Määrällisen osuuden tutkimuskohteet valittiin ottamalla määritellyistä perusjoukoista satunnaisotannan avulla otokset. Laadullisessa osuudessa tutkimuskohteet valittiin tarkoituksenmukaisesti eli ei satunnaisotannan avulla. Yrityksistä kerättiin tietoa puhelinhaastatteluiden avulla. (Hirsjärvi ym. 2014, 140, 164.)

3.1 Tutkimuskohteiden valinta

Autoala jaettiin kuuteen eri sektoriin, jotka olivat: autokorjaamot, katsastusasemat, autovaraosamyymälät, automyymälät, leasing- ja vuokraustoimipisteet ja autoalan tehtaat. Jokaisesta sektorista valittiin 5 %:n otos satunnaisotannalla, ja alueeksi rajattiin Varsinais-Suomi. Jotta saatiin valittua otokset eri sektoreilta, Varsinais-Suomen toimipisteistä kerättiin listat jokaisen sektorin yrityksistä Fonecta Finderin ja Yritys- ja yhteisötietojärjestelmän yritys- ja yhteisöhaun avulla.

Kun listat kuuden sektorin kaikista yrityksistä saatiin kerättyä, valittiin satunnaiset yritykset tutkimuskohteiksi hyödyntämällä Excelin funktiota: ”SATUNNAISLUKU.VÄLILTÄ”, joka loi satunnaiset luvut. Lukujen perusteella Fonectan ja Yritys- ja yhteisötietojärjestelmien listoilta valittiin satunnaisluvun mukainen yritys. Valikoituneisiin yrityksiin soitettiin, ja esitettiin haastattelun kysymykset, jotka löytyvät liitteestä 1.

3.2 Tulosten esittäminen

Kun eri kysymyksiin oli kerätty vastaukset, aineisto koottiin taulukkoihin ja luetteloon. Taulukoissa näkyy, miten yritysten vastaukset jakautuivat prosentuaalisesti. Leanin yleisyydestä koottiin yksi taulukko koko autoalasta, ja kuudesta eri sektorista koottiin omat erilliset taulukkonsa. Leania hyödyntävien

autoalan yritysten mielipiteestä leanin soveltuvuudesta autoalalle koottiin yksi taulukko. Leania hyödyntävien yritysten käyttämistä lean-menetelmistä ja -työkaluista koottiin luettelo, jossa näkyy miten autoalalla leania hyödynnettiin käytännössä. Yrityksiltä, jotka eivät leania toiminnassaan hyödyntäneet tiedusteltiin, oliko heillä aikomusta hyödyntää leania tulevaisuudessa, ja näistä vastauksista koottiin myös yksi taulukko.

3.3 Haastatteluiden tulokset

3.3.1 Leanin yleisyys tutkimuskohteissa

Tutkimuksessa ensimmäisenä tutkimusongelmana oli selvittää, kuinka paljon leania hyödynnetään autoalalla, ja miten sen hyödyntäminen jakautuu eri sektoreilla. Tähän kysymykseen lähdettiin etsimään tietoa kvantitatiivisella tutkimuksella hyödyntäen satunnaisotantaa. Tulokseksi saatiin, että koko autoalalla 82 % yrityksistä ei hyödyntänyt leania, kun taas 18 % hyödynsi sitä toiminnassaan. Leanin yleisyys koko autoalalla näkyy liitteessä 2 kuviossa 1.

Autokorjaamot

Fonecta Finderin avulla löytyi Varsinais-Suomen alueelta 701 autokorjaamo. Tästä valikoitui laskukaavan mukaan 5 %:n otos eli: $701 \times 0,05 \approx 35$ autokorjaamo. Hyödyntämällä Exceliä saatiin satunnainen luku väliltä 1–701. Excelin funktion avulla valittiin 35 autokorjaamon otos, joihin puhelinhaastattelut toteutettiin. Tulokseksi saatiin, että autokorjaamoista 85 % ei hyödyntänyt toiminnassaan leania, kun taas 15 % hyödynsi sitä. Leanin yleisyys autokorjaamoilla näkyy liitteen 2 kuviossa 2.

Katsastusasemat

Fonecta Finderin avulla kootulla listalla oli 105 katsastusasemaa Varsinais-Suomen alueelta. Laskukaavan mukaan tästä 5 %:n otos oli: $105 \times 0,05 \approx 5$

katsastusasemaa. Excelin avulla saatiin satunnainen luku väliltä 1–105. Excelin Funktion avulla valittiin 5 katsastusaseman otos, joihin haastattelut toteutettiin. Tulokseksi saatiin, että katsastusasemista 80 % ei hyödyntänyt toiminnassaan leania, kun taas 20 % hyödynsi sitä. Leanin yleisyys katsastusasemilla näkyy liitteen 2 kuviossa 3.

Varaosamyymälät

YTJ:n yritys- ja yhteisöhaun avulla koottiin lista, jossa oli 170 varaosamyymälää Varsinais-Suomen alueelta. Laskukaavan mukaan tästä 5 %:n otos oli: $170 \times 0,05 \approx 9$ varaosamyymälää. Tässä hyödynnettiin myös Exceliä, jotta saatiin satunnainen luku väliltä 1–170. Excelin funktion avulla valittiin 9 varaosamyymälän otos, joihin haastattelut toteutettiin. Tulokseksi saatiin, että 86 % varaosamyymälöistä ei hyödyntänyt leania toiminnassaan, kun taas 14 % hyödynsi sitä. Leanin yleisyys varaosamyymälöissä näkyy liitteen 2 kuviossa 4.

Automyymälät

Fonecta Finderin avulla kootulla listalla oli 233 automyymälää Varsinais-Suomen alueelta. Laskukaavan mukaan tästä 5 %:n otos oli: $233 \times 0,05 \approx 12$ automyymälää. Myös tässä hyödynnettiin Exceliä, jotta saatiin satunnainen luku väliltä 1–233. Excelin funktion avulla valittiin 12 automyymälän otos, joihin haastattelut toteutettiin. Tulokseksi saatiin, että 82 % automyymälöistä ei hyödyntänyt toiminnassaan leania, kun taas 18 % hyödynsi sitä. Leanin yleisyys automyymälöissä näkyy liitteessä 2 kuviossa 5.

Autoalan tehtaات

YTJ:n yritys- ja yhteisöhaun avulla koottiin lista, jossa oli 34 autoalan tehdasta Varsinais-Suomen alueelta. Laskukaavan mukaan tästä 5 %:n otos oli: $34 \times 0,05 \approx 2$ autoalan tehdasta. Tässä hyödynnettiin myös Exceliä, jotta saatiin satunnainen luku väliltä 1–34. Excelin funktion avulla valittiin 2 autoalan tehtaان

otos, joihin haastattelut toteutettiin. Tulokseksi saatiin, että 100 % autoalan tehtaista hyödynsi toiminnassaan leania. Leanin yleisyys autoalan tehtaissa näkyy liitteessä 2 kuviossa 6.

Autojen leasing- ja vuokrausyritykset

YTJ:n yritys- ja yhteisöhaun avulla koottiin lista, jossa oli 84 autojen leasing- ja vuokrausyritystä Varsinais-Suomen alueelta. Laskukaavan mukaan tästä 5 %:n otos oli: $84 \times 0,05 \approx 4$ leasing- ja vuokrausyritystä. Tässä hyödynnettiin myös Exceliä, jotta saatiin satunnainen luku väliltä 1–84. Excelin funktion avulla valittiin 4 autojen leasing- ja vuokrausyritystä, joihin haastattelut toteutettiin. Tulokseksi saatiin, että 100 % autojen leasing- ja vuokrausyrityksistä ei hyödyntänyt leania toiminnassaan. Leanin yleisyys autojen leasing- ja vuokrausyrityksissä näkyy liitteen 2 kuviossa 7.

3.3.2 Lean autoalalla tulevaisuudessa

Toinen asia, jota tutkimuksessa selvitettiin, oli, yleistyykö leanin hyödyntäminen autoalalla tulevaisuudessa. Tässä saatiin myös tietoa siitä, kokevatko yritykset, jotka eivät sitä vielä hyödynnä, että se voisi soveltua heidän toimintaansa. Tähän kysymykseen valittiin otanta tarkoituksenmukaisesti, ja siinä hyödynnettiin kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmiä, sillä tätä asiaa kysyttiin vain yrityksiltä, jotka eivät leania vielä toiminnassaan hyödyntäneet. Tulokseksi saatiin, että vain 2 % yrityksistä, jotka eivät leania vielä hyödyntäneet, aikoivat alkaa hyödyntämään sitä tulevaisuudessa. Tämän kysymyksen tulokset näkyvät liitteen 2 kuviossa 8.

3.3.3 Leanin soveltuvuus autoalalle

Seuraava kysymys johon tutkimuksessa etsittiin vastausta, oli, soveltuuko lean autoalalle. Ensimmäisellä kysymyksellä saatiin kartoitettua yritykset, jotka hyödynsivät leania toiminnassaan, ja näiltä yrityksiltä tiedusteltiin, onko leanista

ollut heille hyötyä. Otanta siis valittiin tarkoituksenmukaisesti, koska tämä kysymys kysyttiin vain yrityksiltä, jotka hyödynsivät leania toiminnassaan. Tässä hyödynnettiin siis kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen menetelmää. Tulokseksi saatiin, että 100 % leania hyödyntävistä yrityksistä koki, että siitä oli ollut heidän toiminnassaan hyötyä. Tämän kysymyksen tulokset näkyvät liitteessä 2 kuviossa 9.

3.3.4 Autoalalla hyödynnetyt lean-menetelmät ja -työkalut

Viimeisenä tutkimuskohteena oli kartoittaa, miten leanin hyödyntäminen näkyi yrityksissä käytännössä, eli millaisia lean-työkaluja ja -menetelmiä autoalalla käytetään. Tässä hyödynnettiin myös kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmiä, eli otanta valittiin tarkoituksenmukaisesti, sillä tästä kysyttiin vain yrityksiltä, jotka hyödynsivät toiminnassaan leania.

4 Tutkimuskohteissa käytetyt lean-menetelmät ja -työkalut

Tutkimuksen perusteella leania hyödynnettiin autoalalla kaikissa muissa sektoreissa, paitsi autojen leasing- ja vuokraustoiminnassa. Hyödynnetyt lean-menetelmät ja -työkalut olivat eri sektoreilla suurin piirtein samat.

Kaizen

Kaizenia hyödynnettiin joka sektorilla, paitsi leasing- ja vuokraustoiminnassa. Sillä pyrittiin kehittämään prosesseja jatkuvasti paremmiksi ja sujuvimmiksi, ja tavoitteena oli saada muun muassa kasvatettua toimintaa, lisättyä myyntiä ja tehostettua prosesseja. Sillä pyrittiin myös parantamaan tuotteita, dokumentointia ja työhöjeita. Jotta kaizenia saataisiin toteutettua, pyrittiin asiat suunnittelemaan yhdessä työntekijöiden kanssa, ja heiltä otettiin parannusehdotuksia vastaan. Tavoitteena oli, että heidät saataisiin pidettyä tyytyväisinä ja sitoutettua paremmin toimintaan. Myös laiteinvestoinneilla pyrittiin parantamaan toimintaa ja prosesseja.

Hukan karsiminen

Myös hukan karsiminen oli kaikissa sektoreissa, paitsi leasing- ja vuokraustoiminnassa käytetty menetelmä. Eri yrityksissä kuitenkin keskityttiin karsimaan eri hukan muotoja. Yrityksissä karsittiin ainakin seuraavia hukan muotoja: turha liike, turha kuljetus, turhat varastot, odottaminen, virheet, yliprosesointi ja työntekijöiden luovuuden ja osaamisen hyödyntämättä jättäminen.

Yrityksissä pyrittiin karsimaan turhaa liikettä eri työpisteiden tai työtehtävien välillä, muun muassa layoutia kehittämällä ja laitteiden paikoitusta suunnitteleamalla. Tavoitteena oli siis karsia päivän ajalta turhia askelia pois. Myös tavaroiden turhaa kuljettamista ja välivaiheita pyrittiin karsimaan

toiminnasta pois. Turhaa liikettä ja kuljettamista pyrittiin karsimaan myös pitämällä järjestyksestä huolta, jotta tavaroita ei tarvinnut etsiä ympäri työpaikkaa.

Varastoja pyrittiin myös mahdollisuuksien mukaan karsimaan minimiin. Tämä toteutettiin siten, että varastossa pidettiin vain tarvittavat varaosat ja materiaalit, ja tämän vuoksi varaosakatetta seurattiin jatkuvasti. Tarvittaessa hyödynnettiin välibufferia.

Myös turhaa odottelua pyrittiin karsimaan, jotta tekeminen olisi jouhevaa, ja jotta asiakkaalle arvoa tuottava aika saatiin maksimoitua. Tätä karsittiin muun muassa seuraamalla, että työpisteellä oli aina oikeat työkalut ja varaosat, jottei niiden etsiminen tai hakeminen pysäyttänyt työskentelyä. Odottamista karsittiin myös pitämällä järjestyksestä huolta, sillä tällöin tavaroiden löytäminen oli nopeampaa, ja säästettiin aikaa. Katsastuksessa pyrittiin poistamaan odottelua ajamalla asiakkaan auto pois katsastustoimenpiteiden jälkeen, jottei asiakkaan tätä tarvinnut tehdä. Tuotannossa puolestaan pyrittiin minimoimaan vaihtoajat, jottei niihin kuluisi ylimääräistä aikaa. Myös muun muassa työkalujen ja laitteiden huoltamisella pyrittiin karsimaan odottelua, sillä rikki mennessään ne voisivat pysäyttää toiminnan.

Laatuhukkaa, eli virheitä pyrittiin karsimaan huolehtimalla työntekijöiden hyvästä perehdyttämisestä, laatimalla selkeät työohjeet ja kouluttamalla johtajat kunnolla, jotta työn teossa saataisiin poistettua virheistä aiheutuvia lisäkustannuksia ja lisätoimenpiteitä. Uusille työntekijöille annettiin ensin helpompia töitä, ja kokeneemmat tekivät vaikeammat tehtävät. Korjaamoilla laatuvirheitä pyrittiin myös karsimaan haastatteleamalla asiakasta kunnolla työtä vastaanotettaessa, jotta tehtäisiin oikeita toimenpiteitä ajoneuvoihin. Hyvällä asiakkaiden haastattelulla saatiin myös karsittua korjaamoilla yliprosessoinnin hukkaa, sillä tällöin vältettiin tekemästä autoihin ylimääräisiä asiakkaalle tarpeettomia toimenpiteitä.

Myös työntekijöiden parannusehdotuksia pyrittiin ottamaan vastaan, jottei aiheutuisi hukkaa työntekijöiden luovuuden ja osaamisen hyödyntämättä jättämisestä.

Just-in-time

Just-in-time oli myös laajasti käytössä autoalalla. Tavoitteena oli, että toiminnassa olisi asiakaslähtöisyys kaiken perustana. Korjaamoilla pyrkimyksenä oli aina haastatella asiakasta kunnolla työtä vastaanottaessa, jotta saatiin varmistettua, että tehtiin juuri sitä, mitä asiakas toivoi. Katsastuksessa taas pyrittiin suunnittelemaan katsastusaseman aukioloajat sellaisiksi, että saatiin palveltua mahdollisimman useaa asiakasta päivässä. Tavoitteena oli siis, että yritys olisi auki juuri silloin, kun mahdollisimman moni asiakas tarvitsi palvelua.

5S

5S:ää käytettiin myös usealla eri autoalan sektorilla. Sen käytön laajuus kuitenkin vaihteli, sillä joissain yrityksissä se oli vain osittain käytössä, kun taas toisissa sen käyttö oli suunnitelmallista ja tarkasti sovittua. Toisissa yrityksissä oli vastaavantyyppisiä yrityksen sisäisiä järjestelmiä käytössä, jotka olivat sisällöltään erilaisia, mutta niissä oli tavoitteet samat. 5S:ää käytettiin siisteyden ja järjestyksen ylläpitämiseen, prosessien sujuvoittamiseen ja työturvallisuuden ylläpitämiseen. Tavoitteena oli muun muassa pitää työkalut ja tavarat sovitulla paikoilla, jolloin työnteko tehostui, kun niitä ei tarvinnut etsiä. Niiden paikat oli joissain toimipisteissä merkattu viivoilla tai teipeillä. Myös ylimääräiset tavarat pyrittiin poistamaan lattioilta työturvallisuuden ja prosessien kehittämiseksi. Tehtaissa 5S:ää sovellettiin merkkamalla rajaviivoilla alueet, joihin ylimääräisillä henkilöillä ei ollut asiaa. Tällä tavoin saatiin parannettua työturvallisuutta, kun ulkopuolisia henkilöitä ei liikkunut ympäri tuotantoa.

Genchi genbutsu

Myös genchi genbutsua hyödynnettiin joillain autoalan sektoreilla. Sen avulla pyrittiin siihen, että työnjohtajat olisivat mahdollisimman hyvin perillä siitä, mitä työpaikalla tapahtuu. Tämän vuoksi he menivät itse paikan päälle selvittämään asioiden todellisen laidan, ja ylläpitivät hyvää kommunikointia työntekijöiden kanssa. Genchi genbutsua toteutettiin myös kysymällä työntekijöiltä parannusehdotuksia heidän työhönsä liittyen muun muassa toivomuslistalla, johon sai ehdottaa, mihin yrityksen tulisi investoida.

Työn standardointi

Työn standardointi esiintyi myös usealla eri sektorilla käytettynä lean-menetelmänä. Tavoitteena oli, että eri työvaiheisiin oli sovittuna yhteiset toimintatavat, joita noudatettiin. Näihin oli myös selkeät työohjeet paperilla laadittuna, jotta niitä olisi helpompi noudattaa. Katsastuksessa muun muassa noudatettiin listaa, jossa oli merkattuna aina tarvittavat asiat, jotka autoista oli tarkastettava, ja nämä olivat kaikille työntekijöille samat. Jotta työntekijät muistivat tehdä kaikki tarkastukset, he merkkasivat aina ylös listaan tekemänsä toimenpiteet. Vaikka tarkastuksissa pyrittiin tehokkuuteen, mitään ei saanut jättää tarkastamatta prosessin nopeuttamiseksi. Tarkastuksissa ei myöskään saanut soveltaa, vaan kaikki tehtiin firman sisäisten ohjeiden mukaan. Korjaamoilla taas asiakaspalveluun, asennuksen alkuvaiheisiin ja auton tarkastamiseksi tehtävään ajokierrokseen oli sovittu yhteiset tavat, joita kaikkien työntekijöiden oli noudatettava. Korjaamoilla pyrittiin ylläpitämään sovittuja työtapoja, joita kaikki noudattivat, ja nämä pyrittiin aina heti kouluttamaan uusillekin työntekijöille vaihe vaiheelta.

5 Pohdinta ja johtopäätökset

Ensimmäisenä tavoitteena tutkimuksessa oli selvittää, kuinka paljon leania hyödynnetään autoalalla, ja miten sen hyödyntäminen vaihtelee eri autoalan sektoreilla. Liitteen 2 kuviossa 1 näkyy, että koko autoalalla vain 18 % yrityksistä hyödynsi toiminnassaan leania. Se ei siis ollut autoalalla kovin yleisesti käytössä, mutta jonkin verran sitä kuitenkin hyödynnettiin.

Liitteessä 2 olevissa kuvioissa 2–7 näkyy, että autokorjaamoilla, katsastusasemilla, varaosamyymälöissä, automyymälöissä, ja leasing- ja vuokraustoiminnassa sen hyödyntäminen oli välillä 0–20 %, kun taas autoalan tehtaissa sen hyödyntäminen oli 100 %. Se oli siis selvästi eniten käytössä autoalan tehtaissa, kun taas muilla sektoreilla sen hyödyntäminen oli vähäistä.

Toisena tavoitteena tutkimuksessa oli selvittää, onko leanin hyödyntäminen yleistymässä autoalalla tulevaisuudessa. Liitteen 2 kuviossa 8 näkyy, että vain 2 % yrityksistä, jotka eivät sitä vielä hyödyntäneet toiminnassaan, aikoivat alkaa käyttämään sitä toiminnassaan tulevaisuudessa. Se hyödyntäminen ei siis ole juurikaan yleistymässä autoalalla.

Kolmantena tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, onko leanista hyötyä autoalalla. Liitteen 2 kuvioista 9 huomataan, että 100 % leania hyödyntävistä yrityksistä koki, että siitä on ollut hyötyä, eli tämän perusteella lean soveltuu autoalalle. Leania hyödyntäneitä yrityksiä oli viidessä eri autoalan sektorissa, eli sen koettiin soveltuvan muuallekin kuin tuotantoon.

Viimeisenä tavoitteena tutkimuksessa oli selvittää, millä tavoin leania hyödyntävät yritykset käyttivät sitä toiminnassaan käytännössä. Pyrittiin siis kartoittamaan, millaisia eri lean-menetelmiä ja -työkaluja autoalan yrityksissä käytettiin. Eri sektoreilla ei ollut juurikaan vaihtelua käytetyissä menetelmissä ja työkaluissa, mutta niitä sovellettiin hiukan eri tavalla. Yritykset hyödynsivät kaizenia, hukkan karsimista, just-in-timea, 5S:ää, genchi genbutsua ja työn standardointia.

Tutkimukseen osallistui 67:stä satunnaisotannalla valikoituneesta yrityksestä 62 yritystä. Koko tutkimuksen vastausprosentti oli siis noin 92,5 %. Tuloksissa otettiin huomioon vain haastatteluihin osallistuneet yritykset.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon leania hyödynnetään autoalalla, ja miten sen hyödyntäminen vaihtelee eri sektoreilla. Tavoitteena oli myös selvittää, onko sen hyödyntäminen yleistymässä, ja onko siitä hyötyä autoalalla. Pyrkimyksenä oli myös kartoittaa, millaisia lean-menetelmiä ja työkaluja yritykset käyttävät toiminnassaan.

Teoriaosuudessa kuvattiin muun muassa leanin historiaa, ja sen tärkeimpiä periaatteita, menetelmiä ja työkaluja. Tutkimus toteutettiin, koska lean on alun perin lähtöisin autojen tuotannosta, joten oli luultavaa, että sitä hyödynnettäisiin muuallakin autoalalla. Tämä ei kuitenkaan ollut itsestäänselvyys. (Jokinen ym. 2020, 6).

Tutkimuksessa oli kvantitatiivinen eli määrällinen ja kvalitatiivinen eli laadullinen osuus. Määrällisen osuuden tutkimuskohteet valittiin ottamalla määritellyistä perusjoukoista satunnaisotannan avulla otokset. Laadullisessa osuudessa tutkimuskohteet valittiin tarkoituksenmukaisesti eli ei satunnaisotannan avulla. Autoala jaettiin tutkimuksessa kuuteen eri sektoriin: autokorjaamoihin, katsastusasemiin, autovaraosamyymälöihin, automyymälöihin, leasing- ja vuokraustoimipisteisiin ja autoalan tehtaisiin. Jokaisesta sektorista valittiin 5 %:n otos satunnaisotannalla, ja alueeksi rajattiin Varsinais-Suomi. Jokaisen sektorin yrityksistä kerättiin listat Fonecta Finderin ja Yritys- ja yhteisötietojärjestelmän yritys- ja yhteisöhaun avulla (Fonecta 2024; Yritys- ja yhteisötietojärjestelmä 2024.) Valikoituneisiin yrityksiin toteutettiin puhelinhaastattelut. (Hirsjärvi ym. 2014, 140, 164.)

Tutkimuksen ensimmäisen tutkimuskohteen tulokseksi saatiin, että koko autoalalla leania hyödynnettiin melko vähän, mutta kuitenkin jonkin verran. Selvästi eniten sitä hyödynnettiin autoalan tehtaisissa, joissa sen hyödyntämisprosentti oli tässä tutkimuksessa 100 %. Vähiten sitä hyödynnettiin leasing- ja vuokraustoiminnassa, jossa sitä ei tässä tutkimuksessa hyödyntänyt yksikään yrityksistä. Muilla sektoreilla sitä hyödynsivät 14–20 % yrityksistä, eli näiden välillä ei ollut suurta vaihtelua. Toisen tutkimuskohteen tulokseksi

saatiin, että lean ei ollut juurikaan yleistymässä autoalalla tulevaisuudessa. Kysyttäessä yrityksiltä, jotka eivät sitä vielä hyödyntäneet, että aikoivatko ne alkaa hyödyntämään sitä tulevaisuudessa, vain 2 % vastasi ”kyllä”. Kolmannen tutkimuskohteen tulokseksi tuli, että lean selvästi soveltuu autoalalle, sillä 100 % sitä hyödyntävistä yrityksistä koki, että se oli parantanut niiden toimintaa. Neljännen tutkimuskohteen tulokseksi saatiin, että kaikissa autoalan sektoreissa hyödynnettiin suurin piirtein samanlaisia lean-menetelmiä ja -työkaluja, mutta niitä sovellettiin hiukan eri tavalla. Ainoa poikkeus oli leasing- ja vuokrausyritykset, joissa ei hyödynnetty leania ollenkaan. Yritykset käyttivät toiminnassaan kaizenia, hukan karsimista, just-in-timea, 5S:ää, genchi genbutsua ja työn standardointia.

Kehityskohteiksi tämän opinnäytetyön tutkimukseen voi nostaa ainakin sen, että jos aikaa olisi ollut enemmän, olisi ollut hyvä ottaa suurempi otos haastateltavaksi yrityksistä, jotta olisi saatu tarkemmat ja kattavammat tulokset. Yrityksiä olisi voitu jakaa myös niiden kokoluokan mukaan ja analysoida, vaikuttaako yrityksen koko tutkimuksessa tutkittaviin ilmiöihin. Mikäli resursseja olisi ollut enemmän tutkimusta olisi voinut syventää vielä siten, että olisi käynyt paikan päällä yrityksissä, joissa leania hyödynnettiin ja tutustunut tarkemmin niiden työskentelytapoihin. Tällöin niiden hyödyntämät lean-työkalut ja -menetelmät olisi nähnyt vielä konkreettisemmin, ja niistä olisi voinut selostaa vielä yksityiskohtaisemmin tässä opinnäytetyössä. Myös joitain kuvia olisi voinut mahdollisesti ottaa, ja hyödyntää niitä tässä työssä. Lisäksi haastatteluun olisi voinut keksiä vielä lisää tarkentavia kysymyksiä sen monipuolistamiseksi.

Tutkimus osoittaa, että vaikka leania voidaan hyödyntää autoalalla lähes joka sektorilla menestyksekkäästi, ei sitä silti enemmistö hyödynnä muualla kuin autoalan tehtaissa, eikä sen hyödyntäminen ole juurikaan yleistymässä alalla tulevaisuudessa. Tutkimus osoittaa, että leanista on hyötyä autoalan eri sektoreissa, sillä kaikki sitä käyttäneet yritykset kokivat sen hyödylliseksi, ja näitä yrityksiä oli lähes jokaisella tutkittavalla autoalan sektorilla. Tutkimuksesta voisi olla hyötyä sellaiselle yritykselle, jossa pohditaan, miten toimintaa voitaisiin kehittää ja kasvattaa. Mikäli jossain autoalan organisaatiossa esimerkiksi

prosessit eivät toimi hyvin, toiminta ei kasva, tai asiakastyytyväisyys on matalalla tasolla, saattaisivat tämän tutkimuksen tulokset innoittaa heitä kokeilemaan leania oman toimintansa kehittämiseen. Luultavasti löytyy yrityksiä, jotka saattaisivat hyötyä paljon leanista, mutta eivät ole vielä kokeilleet hyödyntää sitä toiminnassaan. Todennäköisesti löytyy myös paljon autoalan yrityksiä, joissa ei olla tietoisia leanista, ja tämän vuoksi sitä ei olla alettu hyödyntämään.

Lähteet

Cortiglioni, S.; Salcerini, L. & Verga, D. 2020. Toyota methods and operation models : achieve business success with the Toyota way. 2., painos. London; New York: Kogan Page.

Fonecta 2024. Haku. Viitattu 9.1.2024. <https://www.fonecta.fi/haku>.

Helmhold, M. 2020. Lean Management and Kaizen : Fundamentals from Cases and Examples in Operations and Supply Chain Management. E-kirja ProQuest Ebook Central -kirjapalvelussa. 1., painos. Cham: Springer International Publishing. Vaatii kirjautumisen palveluun. Viitattu 2.2.2024.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=6221637>.

Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2014. Tutki ja kirjoita. 19., uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

Jokinen, T.; Rahko, M.; Kilponen, T. & Kekkonen, M. 2020. Lean with passion. Oamk_kone with passion 2 (2). Viitattu 6.10.2023.

https://oamk.sharepoint.com/:b:/s/oamk_konewithpassion/EQsuVH0tmlxPhM9ybqx-9sUB4W6Ec9Xq_2IZrcGbnocsWw?e=REVawl.

Kouri, I. 2018. Lean-taskukirja. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Liker, J. 2010. Toyotan tapaan. Suomentaja Marko Niemi. 3., painos. Helsinki: Readme.fi.

Modig, N.; Åhlström, P. 2020. Tätä on Lean. Suomentaja Maarit Tillman. 9., painos. Tukholma: Rheologica Publishing.

Nelson, J. 2016. Becoming a Lean Library : Lessons from the World of Technology Start-Ups. E-kirja ProQuest Ebook Central -kirjapalvelussa. 1., painos. Waltham, MA: Chandos Publishing. Vaatii kirjautumisen palveluun.

Viitattu 11.2.2024. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=4188021>.

Santos, J.; Wysk, R. & Torres, J. 2006. Improving Production with Lean Thinking. E-kirja ProQuest Ebook Central -kirjapalvelussa. 1., painos. Hoboken, New Jersey: Wiley. Vaatii kirjautumisen palveluun. Viitattu 20.2.2024.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=700084>.

Tuominen, K. 2010. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen - 5S : mikä erottaa menestyjät keskinkertaisista? 1., painos. Helsinki: Readme.fi.

Vinodh, S. 2023. Lean Manufacturing : Fundamentals, Tools, Approaches, and Industry 4. 0 Integration. E-kirja ProQuest Ebook Central -kirjapalvelussa. 1., painos. Boca Raton, Florida: CRC Press, Taylor & Francis Group. Vaatii kirjautumisen palveluun. Viitattu 5.2.2024.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/reader.action?docID=7047893>.

Womack, J.; Jones, D. & Roos, D. 2007. The machine that changed the world. London: Simon & Schuster. Viitattu 9.4.2024.

Yritys- ja yhteisötietojärjestelmä 2024. Yritys- ja yhteisöhaku. Viitattu 9.1.2024.
<https://tietopalvelu.ytj.fi/?homeMunicipalities=019%2C202%2C322%2C284%2C304%2C400%2C423%2C430%2C480%2C481%2C503%2C529%2C538%2C561%2C577%2C445%2C631%2C636%2C680%2C704%2C734%2C738%2C761%2C833%2C853%2C895%2C918&mainLineOfBusinessCodes=45321%2C45311&isCompanyValid=true&isCompanyTerminated=false>.