



LEAN-ARVIOINTIPROSESSIN SUUNNITTELU JA IMPLEMENTOINTI KAI- VOSTEOLLISUUDEN LAITTEITA VALMISTAVASSA YRITYKSESSÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden diplomityö

2023

Jan Pelkonen

Tarkastaja: Professori Janne Huiskonen

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT Teknis-luonnontieteellinen

Tuotantotalous

Jan Pelkonen

Lean-arviointiprosessin suunnittelu ja implementointi kaivosteollisuuden laitteita valmistavassa yrityksessä

Tuotantotalouden diplomityö

2023

96 sivua, 20 kuvaa, 5 taulukkoa ja 1 liite

Tarkastaja: Professori Janne Huiskonen

Avainsanat: Lean, arviointi, prosessi, suorituskyky, toimitusketju, johtaminen, johtamisjärjestelmä, jatkuva parantaminen

Tämän diplomityön päätavoitteena oli suunnitella ja implementoida kohdeorganisaation käyttöön soveltuva uusi Lean-arviointiprosessi ja -työkalu, joka mahdollistaa globaalin toimitusketjun suorituskyvyn arvioinnin ja tehokkaan kehittämistoimenpiteiden kohdistamisen. Tavoite pohjautui kohdeorganisaation yhteisen Lean-vision ja -ymmärryksen puuttumiseen, jonka takia Lean-soveltamista ei aiemmin johdettu tai arvioitu käytännössä lainkaan.

Työn tavoitetta lähestyttiin perehtymällä ensin Lean- ja laatutekniseen tutkimukseen, jonka pohjalta selvitettiin kohdeorganisaation Lean-soveltamisen nykytila Microsoft Forms-kyseilylomakkeen ja organisaation sisäisten dokumenttien avulla. Nykytilakartoituksen perusteella kohdeorganisaatiolle luotiin yhteinen Lean-visio ja -standardi, jonka pohjalta organisaatiolle suunniteltiin toimeksiannon mukainen uusi Lean-arviointiprosessi. Arviointiprosessin tueksi kehitettiin myös innovatiivinen ja helppokäyttöinen Excel-arviointityökalu.

Työn tuloksena kohdeorganisaatiolle luovutettiin käyttöönottovalmis arviointiprosessi ja -työkalu, joiden avulla se voi mitata ja arvioida Lean-soveltamista kokonaisvaltaisesti sekä määrällisestä että laadullisesta näkökulmasta. Prosessin vastuut ja kulku määritettiin työohjeisiin, jotka lisättiin prosessikaavion kanssa kohdeorganisaation johtamisjärjestelmään. Näin ollen työn tulokset ovat hyödynnettävissä heti ja niiden toivotaan tuovan merkittäviä positiivisia vaikutuksia kohdeorganisaation suorituskykyyn etenkin pidemmällä aikavälillä.

ABSTRACT

Lappeenranta–Lahti University of Technology LUT

School of Engineering Science

Industrial Engineering and Management

Jan Pelkonen

Planning and implementation of the Lean assessment process in mining industry commissioning company

Master's thesis

2023

96 pages, 20 figures, 5 tables and 1 appendice

Examiner: Professor Janne Huiskonen

Keywords: Lean, assessment, process, performance, supply chain, management, management system, continuous improvement

The main goal of this thesis was to design and implement a new Lean assessment process and tool suitable for the client organization, which enables the evaluation of its global supply chain performance and thus effective targeting of development measures. The goal was based on the client organization's lack of a shared Lean vision and understanding, which is why Lean application was not previously managed, evaluated or measured in any way.

The goal of this thesis was approached by first examining existing Lean and quality research. After that the current state of the client organization's Lean application was clarified by using Microsoft Forms questionnaire and organization's internal documents. Based on the Lean current state analysis, a common Lean vision was created, and a new Lean assessment process was designed for the organization. An innovative and easy-to-use Excel assessment tool was also developed to support the Lean assessment process.

As a result of this thesis, a ready-to-use Lean assessment process and tool was handed over to the client organization, which enable it to comprehensively evaluate Lean application from both a quantitative and a qualitative point of view. The responsibilities of the process were defined in the work instructions, which were added to the management system of the client organization together with the process flow chart. The results of the work can be utilized immediately to improve organization's supply chain performance in the longer term.

ALKUSANAT

Tässä sitä ollaan, valmiina jättämään diplomityö arviointiin ja siirtymään 5 vuoden opiskelutistuksen jälkeen koulun penkiltä lyhyelle mutta ansaitulle kesälomalle ja edelleen kohti uusia tuulia ja työelämää. Vuodet ovat kuluneet nopeasti ja niihin on mahtunut paljon sekä hyvää että hieman vähemmän mukavaa. Maailma ja sitä kautta myös oma elämä on ehtinyt muuttua kertarysäyksellä useaan suuntaan näiden vuosien aikana, päällimmäisinä syinä tietysti globaali pandemia ja sota Ukrainassa.

Olen ollut etuoikeutettu saadessani tehdä diplomityöni viime kesältä tuttuun organisaatioon ja aiheesta, joka oli itselleni erittäin mieluisa ja lähellä opintojani. Tämän noin 5 kuukauden projektin aikana olen saanut kokea, miten työ voi parhaimmillaan (tai pahimmillaan) viedä mennessään ja kuinka flow-tilassa siihen voi uppoutua. Tietysti mukaan on mahtunut myös vaikeampia hetkiä, mutta niistä on selvitty ehkä jopa yllättävänkin pienillä kolhuilla.

Haluan kiittää ohjaajiani sekä koulun että yrityksen puolelta hyvin sujuneesta yhteistyöstä sekä saamastani tuesta ja kannustuksesta. Erityisesti haluan kiittää ohjaajaani kohdeyrityksessä, joka järjesti minulle tämän diplomityöpaikan ja jonka kanssa käytyt keskustelut ovat olleet joka kerta mielenkiintoisia ja antoisia. Kiitos myös tiimimme esihenkilölle, joka on antanut hyvää taustatukea ja pitänyt puoliani projektiin liittyen. On ollut hienoa ja motivoivaa nähdä kohdeyrityksen olevan aidosti kiinnostunut työn aiheesta ja itse projektista.

Tietysti iso kiitos on osoitettava myös perheelleni ja ystävilleni kärsivällisyydestä ja saamastani tuesta. Olen saanut rauhassa edistää työtäni ja jakaa arjen hyvät ja ei-niin-hyvät hetket ilman, että kukaan ainakaan julkisesti olisi sulkenut korvansa ja pyytänyt olla hiljaa. On myös muita tahoja, jotka ansaitsevat kiitoksen, mutta he varmasti tietävät, kenestä on kyse.

Nyt on aika laittaa tämä vaihe elämästä pakettiin ja siirtyä eteenpäin kohti uusia haasteita ja kokemuksia! Muistellaan näitä vuosia sitten myöhemmin (keinutuolissa).

Naantalissa 1.6.2023

Jan Pelkonen

LYHENNELUETTELO

KPI	Keskeinen suorituskyvyn mittari (Key Performance Indicator)
TPS	Toyotan tuotantojärjestelmä (Toyota Production System)
VSM	Arvovirran kuvaaminen (Value Stream Mapping)
JIT	Juuri-oikeaan-aikaan (Just-In-Time)
5S	Lean-toimintamalli (Sort, Set in order, Shine, Standardize, Sustain)
Poka-yoke	Sataprosenttinen laatuvirheen ehkäisymenetelmä
PDCA	Systemaattinen ongelmanratkaisumenetelmä (Plan, Do, Check, Act)
A3	Projekti- ja ongelmanratkaisulomake
SQDCP	Visuaalinen johtamis- ja mittaustapa (Safety, Quality, Delivery, Cost, People)
SMART	Fiksu tavoite (Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-Bound)
Gemba	Jalkautuminen prosessien tapahtumapaikalle, "mene ja näe"
ERP	Toiminnanohjausjärjestelmä (Enterprise Resource Planning system)
Kanban	Imuohjausmenetelmä
Heijunka	Tuotannon tasoitus
WIP	Keskeneräinen tuotanto (Work-In-Progress)
SMED	Nopeat vaihtoajat (Single Minute Exchange of Die)
TPM	Ennakoiva kunnossapito (Total Productive Maintenance)
OEE	Kokonaistehokkuus (Overall Equipment Effectiveness)
ROI	Pääoman tuottoaste (Return On Investment)
Six Sigma	Tilastollinen laadunhallinta- ja kehittämismenetelmä
CTQ	Kriittinen laatutekijä (Critical-To-Quality)
DPU	Keskimääräiset laatuvirheet per tuote (Defects Per Unit)

DMAIC	Prosessin parantamistapa (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)
DFSS	Uuden prosessin kehittämismenetelmä (Design For Six Sigma)
Kaizen	Jatkuva parantaminen pienin askelin
Kaikaku	Radikaali arvoketjun uudelleenjärjestely tai muu strategisen tason parannus
TQM	Kokonaisvaltainen laadunhallinta (Total Quality Management)
IMS	Integroitu johtamisjärjestelmä (Integrated Management System)
OTD	Toimitusvarmuus (On-Time Delivery)
EHS	Ympäristö, terveys ja turvallisuus (Environment, Health and Safety)
HR	Henkilöstöresurssit (Human Resources)

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Lyhenneluettelo

1	Johdanto.....	9
1.1	Työn tausta	9
1.2	Työn tavoitteet ja rajaus	11
1.3	Tutkimuksen toteutus	12
1.4	Raportin rakenne	13
2	Lean-johtamisfilosofia.....	16
2.1	Lean-termin määritelmä ja juuret.....	16
2.2	Lean-ajattelu.....	18
2.2.1	Lean-ajattelun viisi ydinperiaatetta.....	19
2.2.2	Hukka.....	21
2.3	Lean-menetelmät ja työkalut.....	24
2.3.1	Työturvallisuus ja siisteys.....	24
2.3.2	Työn vakiinnuttaminen	25
2.3.3	Systemaattinen ongelmanratkaisu ja kehittäminen.....	27
2.3.4	Visuaalinen ja valmentava päivittäisjohtaminen	29
2.3.5	Gemba	32
2.3.6	JIT ja tahtiaika	32
2.3.7	Tuotannon tasoitus	35
2.3.8	Nopeat vaihdot.....	36
2.3.9	Ennakoiva kunnossapito	36
2.3.10	Tilastollinen laadunhallinta ja kehittäminen.....	38
2.4	Lean-johtamisjärjestelmä	40
2.4.1	Lean-visio ja Hoshin Kanri.....	40
2.4.2	Oppiva organisaatio ja jatkuva parantaminen.....	42
2.4.3	Henkilöstön kunnioittaminen, sitouttaminen ja koulutus	43

3	Lean-soveltamisen nykytila kohdeyksikössä	44
3.1	Lean-soveltamisen tausta kohdeyksikössä.....	44
3.2	Lean osana kohdeyksikön laatujohtamista.....	45
3.3	Kysely Lean-soveltamisen nykytilasta.....	48
3.4	Kyselyn tulokset.....	49
3.5	Kehitysehdotukset	52
4	Kohdeorganisaation yhteinen Lean-visio ja -standardi	53
4.1	Yhteiset Lean-soveltamisen tavoitteet	53
4.2	Yhteiset Lean-soveltamisen edellytykset	54
4.3	Lean-soveltamisen KPI-mittarit	56
5	Lean-arviointiprosessi ja -työkalu	60
5.1	Lean-arvioinneista yleisesti.....	60
5.2	Lean-arviointiprosessin suunnittelu kohdeorganisaatiolle.....	62
5.2.1	Tavoitteet	62
5.2.2	Arvioitavat Lean-osa-alueet.....	64
5.2.3	Mittarit	67
5.2.4	Arviointityökalu.....	70
5.2.5	Vastuut ja sidosryhmät.....	73
5.2.6	Toteutus ja kriteerit	75
5.2.7	Prosessikuvaus ja työohjeet	78
5.3	Lean-arviointiprosessin käyttöönotto ja implementointi kohdeorganisaatiossa ...	80
6	Johtopäätökset	82
6.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin.....	82
6.2	Tavoitteiden saavuttamisen arviointi	85
6.3	Tulosten hyödynnettävyys ja yhteiskunnallinen merkitys	86
6.4	Työn rajoitteet ja jatkotutkimusaiheet.....	86
7	Yhteenveto.....	88
	Lähteet	90

Liitteet

Liite 1. Lean-soveltamisen haastattelukysymykset, vastausten lukumäärät ja keskiarvot

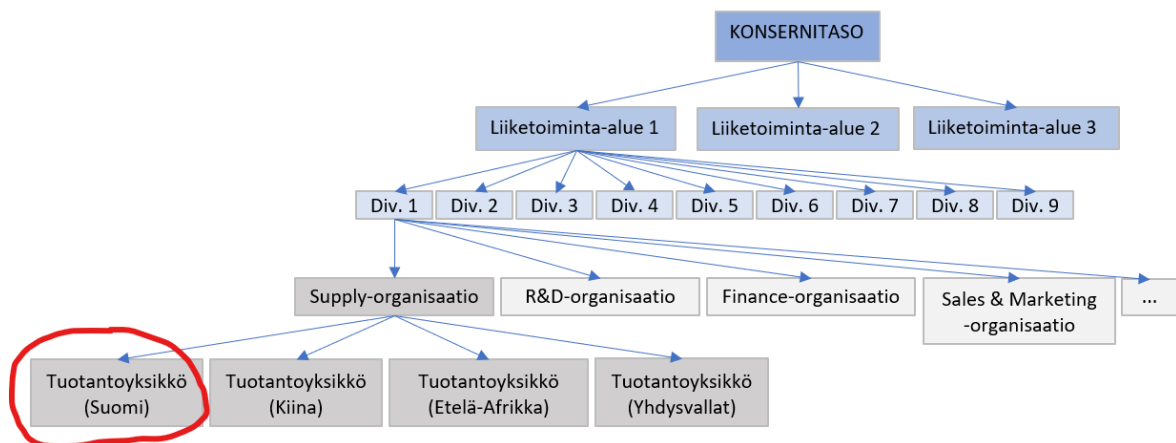
1 Johdanto

Yritysten laaduntuotto- ja suorituskyvyn ylläpitäminen, arvioiminen ja kehittäminen nousevat yhä tärkeämmiksi strategisiksi päätöksentekokriteereiksi nykypäivän globaaleilla ja kilpailuilla markkinoilla. Yritykset joutuvat pohtimaan, miten saavutetaan paras mahdollinen laaduntuotto- ja suorituskyky ja miten näiden toteutumista arvioidaan, mitataan ja kehitetään.

Nykypäivänä kenties suosituin laaduntuotto- ja suorituskyvyn ylläpitämiseen ja kehittämiseen tähtäävä toimintafilosofia on nimeltään Lean. Tässä diplomityössä määritetään tärkeimmät Lean-filosofian lainalaisuudet toimeksiantajayrityksen toimintaympäristön näkökulmasta sekä suunnitellaan ja implementoidaan tämän teoreettisen viitekehyksen pohjalta toimeksiantajayritykselle uusi arviointiprosessi, jonka avulla Lean-soveltamisen tilaa voidaan arvioida ja kehittää laaduntuotto- ja suorituskyvyn maksimoimiseksi.

1.1 Työn tausta

Tämä diplomityö tehdään toimeksiantona kaivosteollisuuden laitteita valmistavan yrityksen Turun tuotantoyksikölle ja sen globaalille Supply-organisaatiolle, joka vastaa laitteiden tilaus-toimitusprosessista eli globaalista toimitusketjusta. Yksikkö ja siihen liittyvä Supply-organisaatio on osa kansainvälisen konsernin globaalia kaivoskoneita valmistavaa divisioonaa, jolla on tuotantoyksiköt Suomen lisäksi Kiinassa, Etelä-Afrikassa ja Yhdysvalloissa. Yrityksen nimeä ei tässä työssä mainita, vaan yrityksestä puhuttaessa käytetään jatkossa termiä kohdeyritys. Vastaavasti Turun tuotantoyksiköstä käytetään termiä kohdeyksikkö ja Supply-organisaatiosta termiä kohdeorganisaatio. Konsernirakenne ja tämän diplomityöprojektin sijoittuminen konsernitasolla on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kohdeyrityksen konsernirakenne, johon punaisella merkattu tämän diplomityön sijoittuminen konsernitasolla

Kohdeorganisaatiossa Lean nähdään keinona parantaa toimitusketjun virtaustehokkuutta ja pienentää vaihtelua. Lean-filosofian avulla se siis pyrkii saavuttamaan parhaan mahdollisen laaduntuotto- ja suorituskyvyn koko sen globaalissa toimitusketjussa. Kohdeorganisaatiossa toimitusketju nähdään systeeminä, joka koostuu eri prosesseista, sidosryhmistä ja tuotantoyksiköistä. Kohdeyritys tunnistaa tarpeen ymmärtää nykyistä paremmin toimitusketjun käytäytyminen, nopeuden merkitys ja nopeutta hidastavat seikat sekä se, miten toimitusketjun laaduntuotto- ja suorituskyvyn nostoa tulisi lähestyä.

Kohdeyrityksen laatujohtamisen toimintaperiaatteet noudattavat ISO9001:2015 laadunhallintajärjestelmän standardia ja vaatimuksia. Yritys toimii sen laatu politiikkaan määriteltyjen tavoitteiden mukaisesti noudattaen tiettyä tuotantostrategiaa. Yritys haluaa määritellä ja tunnistaa keskeiset asiat, jotka vaikuttavat globaalissa toimitusketjussa toimivien tuotantoyksiköiden laatuun ja virtaustehokkuuteen, toisin sanoen Lean-johtamisfilosofian toteutumiseen.

Kohdeyrityksen toimitusketjussa kukin tuotantoyksikkö noudattaa hieman eri tuotantostrategiaa, jolloin ongelmaksi koituu selkeän Lean-vision ja suunnan puuttuminen. Kohdeorganisaatio haluaa lähestyä toimitusketjun kyvykkyyden ja laadun parantamista toiminnan kokonaisymmärryksen, tavoitteellisuuden, Lean-lainalaisuuksien määrittelyn, mittauksen sekä parannuskohteiden tunnistamisen kautta.

Vaikka kohdeyritys pyrkii saavuttamaan parhaan mahdollisen laaduntuotto- ja suorituskyvyn Lean-filosofiaa hyödyntäen, ongelmaksi on muodostunut se, että Lean-soveltamisen tilaa ei tällä hetkellä arvioida tai mitata säännöllisesti. Tästä luonnollisesti seuraa se, että

kehittämistoimia ei kyetä tunnistamaan tai kohdistamaan tehokkaasti niihin asioihin, jotka kaikkein eniten kaipaisivat parannusta.

Lean-arviointiprosessia on yritetty kehittää ja implementoida kohdeyksikössä jo vuosia aiemmin siinä kuitenkin onnistumatta. Aiemman epäonnistumisen taustalla olivat muun muassa yksikön senhetkiset tulevaisuuden epävarmuusnäkömät ja paikallisjohdon vaihtuminen. Vuonna 2023 kohdeyksikön aseman ollessa konsernitasolla huomattavasti vakaampi, Lean-arviointiprosessin suunnittelu ja implementointi on yksi keskeisimmistä organisaatiotason strategisista kehittämisprojekteista ja siten kohdeyritykselle hyvin tärkeä ja merkittävä.

Lean-arviointiprosessin avulla kohdeyritys ja sen johto pyrkivät saamaan objektiivisen kokonaiskuvan eri tuotantoyksiköiden suorituskyvystä, sekä tunnistamaan arvovirtaketjusta keskeiset parannuskohteet prosessien yhdenmukaisuuden ja kyvykkyyden varmistamiseksi. Tämä toimeksiantona tehtävä diplomityö on tutkimusprojektin sijaan ennen kaikkea kehittämisprojekti, jonka tutkimuksellinen osuus liittyy Lean- ja laatu teknisen tutkimustiedon ja teorian soveltamiseen kohdeyrityksen toimintakentässä.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Tämän diplomityön päätavoitteena on suunnitella ja implementoida kohdeyritykselle soveltuva Lean-arviointiprosessi ja -työkalu, jonka avulla yritys kykenee arvioimaan objektiivisesti sen laaduntuotto- ja suorituskykyyn vaikuttavia asioita ja arvioinnin pohjalta kohdistamaan kehittämistoimenpiteet mahdollisimman tehokkaasti. Osatavoitteena on määritellä ja tunnistaa keskeiset Lean-filosofian osa-alueet, jotka vaikuttavat kohdeorganisaation globaalissa toimitusketjussa toimivien tuotantoyksiköiden laatuun ja virtaustehokkuuteen.

Tavoitteiden pohjalta tälle työlle määriteltiin seuraavat tutkimuskysymykset, joihin työssä haetaan ratkaisut:

- Miten Lean-soveltamisen tilaa tulisi kohdeorganisaatiossa arvioida ja mitata?
- Mitä Lean-filosofian lainalaisuuksia tulisi ottaa huomioon kohdeorganisaation tuotantoyksiköiden suorituskyvyn arvioinnissa?

- Miten kohdeorganisaatio hyödyntää tehokkaasti Lean-arviointiprosessia parannuskohteiden valinnassa?
- Mitkä ovat kohdeorganisaation tärkeimmät KPI-mittarit?

Työn lopputuloksena kohdeorganisaation johtamisjärjestelmää tukeva Lean-arviointiprosessi on suunniteltu, kuvattu sekä implementoitu osaksi Turun tuotantoyksikön johtamista. Myös arviointiprosessiin liittyvä arviointityökalu suunnitellaan ja pilotoidaan Turun tuotantoyksikössä. Näin ollen Kiinan, Etelä-Afrikan ja Yhdysvaltain tuotantoyksiköt rajataan työn ulkopuolelle, vaikka prosessi työkaluineen suunnitellaan lähtökohtaisesti myös niille soveltuvaksi. Kyseinen rajausta perustuu projektin laajuuteen suhteessa sen melko tiiviiseen aika-tilaan sekä siihen, että organisaation johto on keskitetty Turun tuotantoyksikköön sen ollessa samalla yksiköistä suurin ja ns. suunnannäyttävä, joka toimii esimerkkinä muille yksiköille.

Lean-arviointiprosessi ja -työkalu ohjaa kohdeorganisaatiota arvioimaan säännöllisin väliajoin organisaation Lean-soveltamisen tilaa ja siten arviointiprosessin tuotoksena kohdeorganisaatio saa selville tärkeimmät parannuskohteet. Prosessi suunnitellaan ensisijaisesti kohdeorganisaatiolle sopivaksi, joten tuloksia ei voida suoraan yleistää laajempaan yritysjoukkoon.

1.3 Tutkimuksen toteutus

Tämän diplomityön toteutus alkaa Lean- ja laatu- ja tekniseen teoriaan tutustumalla ja sen avulla tarkoituksena on muodostaa kattava, mutta mahdollisimman hyvin kohdeorganisaation toimintakenttään soveltuva teoreettinen ymmärrys siitä, mitä Lean on ja mitä Lean-lainalaisuuksia tutkimuksessa olisi syytä ottaa huomioon. Teoreettisen ymmärryksen jälkeen tarkoituksena on jalkautua kohdeorganisaatioon ja kerätä työn tavoitteiden kannalta relevanttia tietoa Lean-soveltamisen nykytilasta esimerkiksi haastattelemalla avainhenkilöitä, havainnoimalla prosessien toimintaa paikan päällä ja hakemalla tietoa kohdeyrityksen tietojärjestelmistä.

Lean-soveltamisen nykytilakartoituksen perusteella tarkoituksena on luoda kohdeorganisaatiolle yhteinen Lean-visio ja -standardi sekä tärkeimmät KPI-mittarit. Tämä on tärkeää, sillä tuotantoyksiköiden yhteinen Lean-visio ja -standardi on edellytys toimivan arviointiprosessin luomiselle. Yhteisen Lean-vision määrittelyn jälkeen tarkoituksena on olemassa olevan

teoriatiedon ja esimerkkien kautta muodostaa kuva siitä, millainen on hyvä Lean-arviointiprosessi, ja sen jälkeen suunnitella toimeksiannon mukainen, kohdeorganisaatiolle räätälöity Lean-arviointiprosessi ja -työkalu ja luovuttaa se Turun tuotantoyksikön käyttöön.

Tämän diplomityön toteutuksessa hyödynnetään pääsääntöisesti kvalitatiivisia tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmiä. Kvalitatiivisten eli laadullisten tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmien ominaispiirteitä ovat muun muassa kokonaisvaltainen tiedonhankinta luonnollisista ja todellisista tilanteista sekä ihmisen suosiminen aineiston keruun kohteena ja välineenä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2014, 164). Tässä työssä tiedon hankinta, analysointi ja ratkaisujen kehittäminen tullaan siten toteuttamaan ensisijaisesti haastatteluiden, paikan päällä kohdeyrityksessä havainnoinnin, kohdeyrityksen tietojärjestelmistä tiedon keräämisen sekä benchmarkingin avulla. Benchmarking eli vertailuanalyysi tarkoittaa prosessia, jossa etsitään vertailukohtia ja pyritään jäsentämään niitä oman toiminnan kehittämiseksi siten, että ei kopioida suoraan muiden ideoita, vaan otetaan niistä oppia (Chambers & Miller 2018). Joissain määrin työssä tullaan hyödyntämään myös kvantitatiivisia eli määrällisiä tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmiä, jotka työn kontekstissa tarkoittavat lähinnä kohdeyrityksen mitattavissa olevia tunnuslukuja. Teoreettisen ymmärryksen ja viitekehyksen muodostamisessa ensisijaisina lähteinä toimii Lean-aiheiset kirjat, artikkelit ja asiantuntijamateriaalit.

Tämä diplomityö on tarkoitus toteuttaa kuuden kuukauden aikana. Työn aikataulutus on suunniteltu kvartaali- ja kuukausitasolla. Kohdeyrityksen toiveesta johtuen Lean-arviointiprosessin suunnittelu ja määrittely tehdään lähtökohtaisesti vuoden 2023 ensimmäisen kvartaalin (tammi-maaliskuu) aikana, ja arviointiprosessin implementointi ja luovutus toisen kvartaalin (huhti-kesäkuu) aikana. Tämä asettaa projektille ylätasen aikatauluraamit, jonka lisäksi projekti on vielä erikseen aikataulutettu tarkemmin kuukausitasolla.

1.4 Raportin rakenne

Raportti koostuu 7 pääluvusta. Ensimmäisenä pääluvuna on johdanto, jossa esitellään työn tausta eli miksi työ tehdään ja millaiseen organisaatioon, sekä työn tavoitteet ja tutkimuskykyt. Lisäksi luvussa käydään läpi työn rajaukset sekä lyhyt kuvaus siitä, kuinka työ aiotaan toteuttaa ja mitä tiedonkeruu-, analysointi- ja ratkaisunkehittämismenetelmiä työssä

tullaan hyödyntämään. Johdanto-luvun tarkoituksena on esitellä työ lukijalle niin, että tämä pääsee paremmin käsiksi siihen, mitä työ kokonaisuudessaan tulee käsittelemään.

Toisessa pääluvussa muodostetaan tämän työn keskeinen teoreettinen viitekehys, joka käsittelee tärkeimmät Lean-filosofian lainalaisuudet. Teoreettista viitekehystä lähestytään jakamalla Lean-lainalaisuudet kolmeen eri tasoon: Lean-ajatteluun, Lean-menetelmiin ja -työkaluihin sekä Lean-johtamisjärjestelmään. Luvun alussa käydään läpi lyhyesti myös Lean-filosofian määritelmä ja juuret.

Kolmannessa pääluvussa analysoidaan kohdeorganisaation Lean-soveltamisen nykytilaa perustuen luvussa 2 muodostettuun teoreettiseen viitekehukseen. Kolmannessa pääluvussa käydään läpi myös kehitysehdotukset perustuen nykytila-analyysin tuloksiin.

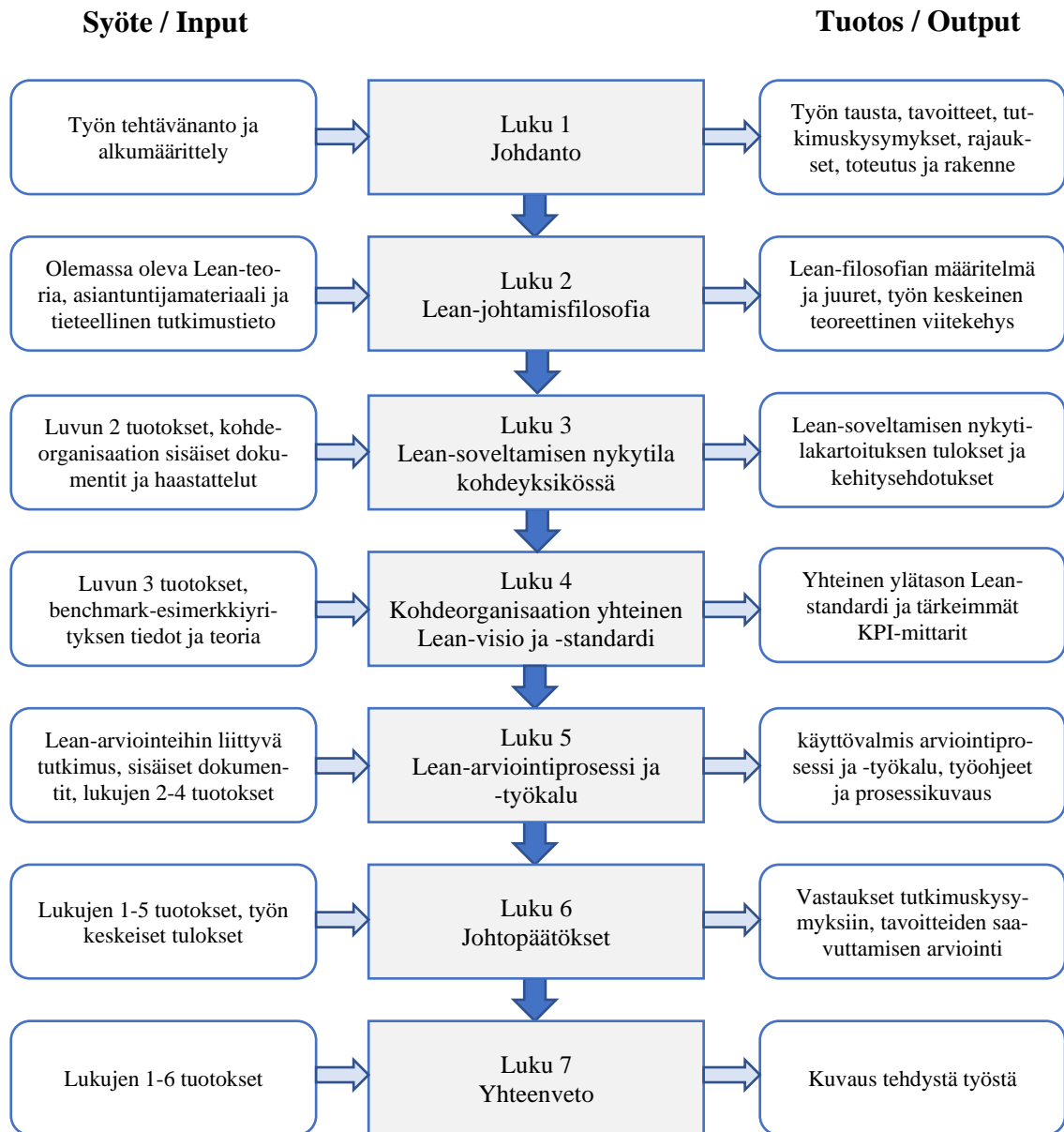
Neljännessä pääluvussa kohdeorganisaatiolle määritetään ylätasoinen yhteinen Lean-visio ja -standardi, joka pitää sisällään keskeisten KPI-mittarien määrittelyn. Tämä luku on hieman muita lukuja suppeampi, sillä siinä tarkoituksena ei ole pureutua kovin syväälle, vaan ennemminkin muodostaa yhteisestä Lean-visiosta ylätasoinen ehdotus tulevaa arviointiprosessia varten.

Viides pääluku on työn tavoitteiden kannalta tärkein, sillä siinä kohdeorganisaatiolle suunnitellaan toimeksiannon mukaisesti uusi Lean-arviointiprosessi ja -työkalu. Luvussa kuvataan myös Lean-arviointien keskeisin teoreettinen viitekehys sekä suunnitellun arviointiprosessin implementointivaihe.

Kuudennessa pääluvussa käydään läpi työn tulokset ja johtopäätökset sekä vastataan työlle asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Luvussa pohditaan myös työn tulosten laajempaa hyödynnettävyyttä ja yhteiskunnallista merkitystä. Lisäksi luvussa käydään läpi työn aikana esille nousseet rajoitteet ja mahdolliset jatkotutkimusaiheet.

Seitsemäs pääluku on yhteenveto, jossa käydään kokonaisvaltaisesti mutta tiivistetysti läpi työn tausta, tavoitteet, kuvaus siitä mitä tehtiin ja miten tehtiin sekä työn tulokset ja johtopäätökset. Yhteenvedon tarkoituksena on antaa lukijalle kokonaisvaltainen ja tiivis kuvaus tehdystä työstä.

Pääluvut muodostavat eheän kokonaisuuden, joiden avulla tälle työlle määriteltyihin tutkimuskysymyksiin pyritään vastaamaan. Kuvassa 2 on esitetty koko raportin rakenne input/output -kaavion muodossa.



Kuva 2. Raportin rakenne Input/Output -kaavion muodossa

2 Lean-johtamisfilosofia

Tässä luvussa käsitellään Lean-johtamisfilosofiaa yleisellä tasolla. Tarkoitus on muodostaa teoreettinen ymmärrys siitä, mitä Lean on, miksi se on hyödyllinen ja mitä Lean-lainalaisuuksia olisi syytä huomioida tämän diplomityön kohdeyrityksen ja toimeksiannon näkökulmasta. Luvussa Leania käsitellään ennen kaikkea Lean-organisaation näkökulmasta sisältäen keskeisimmät Lean-organisaation osa-alueet. Luku toimii tämän diplomityön keskeisenä teoreettisena viitekehyksenä.

2.1 Lean-termin määritelmä ja juuret

Lean-termin juuret ovat 1980-luvun Japanissa, kun tutkijat ja alan asiantuntijat kiinnostuivat Toyotan autotehtaan poikkeuksellisen tehokkaasta, laadukkaasta ja suorituskyisestä tuotannosta. Kun tekijöitä Toyotan tuotantojärjestelmän (Toyota production system, TPS) menestyksen taustalla alettiin tutkia tarkemmin, muodostui alalle uusi termi nimeltään Lean, joka kokosi nämä menestystekijät yhden termin alle. Alkujaan Lean oli siis synonyymi Toyotan tuotantojärjestelmälle. (Hopp & Spearman 2021)

1990-luvulla Leanin määritelmä laajentui autoteollisuuden ulkopuolelle koskemaan laajempaa konseptia kuin pelkkää Toyotan tuotantojärjestelmää. 2010-luvulle tultaessa Lean oli noussut suosituimmaksi toiminta- ja johtamisfilosofiaksi lähes kaikilla toimialoilla ympäri maailman (Kouri 2009, 6). Nykypäivänä yleisesti tunnettuja Leanin määritelmiä on useita toisistaan hieman poikkeavia, koska Lean-konsepti on niin laaja. Se, miten Lean kulloinkin määritellään, riippuu mistä näkökulmasta, millä tasolla ja kenen toimesta Leania tarkastellaan. Esimerkiksi Lean Enterprise Institute (2023) määrittelee, että Lean on ajattelu- ja toimintamalli, jonka tavoitteena on luoda yhä enemmän arvoa asiakkaalle yhä vähemmillä resursseilla. Womack & Jones (2010, 11) menevät määritelmässään hieman syvemmälle viitatessaan näillä vähemmillä resursseilla työvoiman, tarvikkeiden ja materiaalien, työhön vaadittavan ajan ja tilan, ja siten myös kustannusten vähenemiseen samalla, kun lähestytään tilannetta, jossa asiakkaille toimitetaan täsmälleen sitä mitä he haluavat ilman mitään turhaa tai ylimääräistä.

Liiketoiminnan kehittämisen näkökulmasta Leanin voidaankin nähdä sisältävän kaksi selkeää ydinajatusta, jotka ovat asiakasarvon maksimointi ja hukan minimointi. Asiakasarvon maksimointi hukkaa minimoimalla on siten ehkä yleisimmin liike-elämässä tunnettu määritelmä Leanille, vaikka kyseinen määritelmä on Lean-konseptin laajuuteen nähden jokseenkin yksinkertainen ja suppea. (Hopp & Spearman 2021)

Hopp & Spearman (2021) korostavat, että eri määritelmistä riippumatta Lean-filosofian perimmäisenä tavoitteena on laadun ja tehokkuuden parantaminen (hukkaa minimoimalla). Yleisellä tasolla Lean siis tarkoittaa minkä tahansa prosessin jatkuvaa tehostamista. Prosessilla tarkoitetaan toistuvaa ja yhteenkuuluvaa joukkoa askeleita tai toimenpiteitä, joiden tavoitteena on saavuttaa jokin tietty tavoite eli ulostulo (Huotari & Salmikangas 2012).

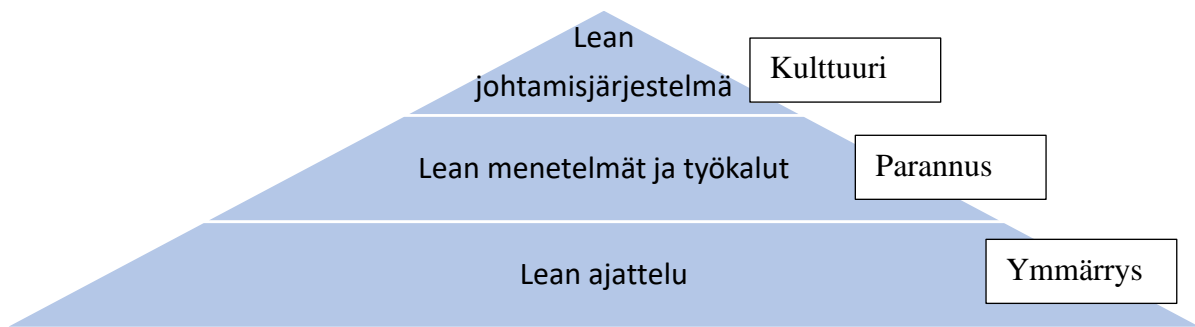
Lean nähdään usein soveltuvan parhaiten tuotannon prosesseihin, joissa sen hyödyt pääsevät parhaiten esille. Usein Leanista puhuttaessa käytetäänkin termiä Lean production tai Lean manufacturing. Sitä kuitenkin sovelletaan laajasti myös muissa toimitusketjun prosesseissa, kuten logistiikka-, varastointi- ja jakeluprosesseissa. Yhä enemmän Leania sovelletaan myös muissa liiketoiminnan prosesseissa ja tukifunktioissa. (Lean Enterprise Institute 2023)

Lean-filosofia on prosessien jatkuvan tehostamisen lisäksi vahvasti sidoksissa myös yrityskulttuuriin ja henkilöstön osallistamiseen kehityshankkeissa, joten Lean-filosofia huomioi prosessijohtamisen lisäksi myös ihmisten johtamisen. Tästä syystä Leanista puhuttaessa käytetään usein myös termiä Lean-johtaminen. (Poksinska & Swartling 2018) Lean-filosofiassa parannustoimenpiteet keskitetään niihin prosesseihin, joissa asiakkaan saama arvo todellisuudessa syntyy. Näin ollen Lean-filosofiaa noudattavat yritykset ovat yleensä toimialansa kannattavimpia ja nopeimmin kasvavia. (Kouri 2009, 6)

Asiayhteydestä ja kohteesta riippuen Leanilla voidaan tarkoittaa ajattelutapaa, tiettyjä prosessien tehostamisen käytäntöjä ja työkaluja tai kokonaista johtamisjärjestelmää. Nämä kolme Lean-filosofian eri tasoa ja termiä esiintyvät usein rinnakkain eri kirjallisuuslähteissä. Tässä työssä nämä tasot kuitenkin erotellaan toisistaan ja käsitellään erikseen selkeyden parantamiseksi. Lean-organisaationa toimiessaan ja Lean-tilaa arvioidessaan tämän työn kohdeorganisaation tulee huomioida jokainen näistä tasoista ja siksi tämän diplomityön Lean-teoriaviitekehys perustuu kyseiseen kolmijakoon.

Lean-filosofian kolmijako on esitetty kuvassa 3. Pohjimmaisena tasona on yleinen Lean-ajattelu, joka pureutuu ylätasolla Leanin perusolemuksen ymmärtämiseen ja sisäistämiseen

muodostaen perustan Lean-filosofian toteutumiselle Lean-organisaatiossa. Keskeisin taso on Lean-toimenpiteet ja työkalut, jotka vievät Lean-ajattelun käytäntöön pureutuen prosessitason parannuksiin. Ylimpänä tasona on koko organisaation kattava Lean-johtamisjärjestelmä, joka pureutuu systeemitason johtamiseen yhteisen Lean-kulttuurin luomiseksi.



Kuva 3. Lean-filosofian tasot Lean-organisaatiossa

Seuraavaksi käsitellään erikseen jokainen näistä kolmesta Lean-filosofian tasosta ja niiden keskeisimmät teoreettiset ominaispiirteet. Yhdessä nämä tasot muodostavat Lean-johtamisfilosofian ja toimivan Lean-organisaation kehyksen.

2.2 Lean-ajattelu

Lean-ajattelu on Lean-filosofian lähtökohta ja siten Lean-organisaation perusta. Lean-ajattelun avulla organisaatio ymmärtää ja sisäistää Leanin perusolemuksen ja tarkoituksen. Lean-ajattelun tulisi toteutua sekä yksilö- että tiimitasolla kaikilla organisaatiotasolla. Lisäksi, kuten tässä työssä myöhemmin havaitaan, Lean-ajattelu tulisi ulottaa myös organisaation ulkopuolelle toimitusketjun muihin yhteistyöorganisaatioihin kuten tavarantoimittajiin, jotta Leanista saataisiin paras mahdollinen hyöty irti koko toimitusketjussa. (Womack & Jones 2010, 14)

Lean-filosofian ytimen, asiakasarvon maksimoinnin ja hukan minimoinnin, takia Lean-ajattelu lähtee aina liikkeelle asiakkaasta (Lean Enterprise Institute 2023). On tiedettävä, kuka on asiakas ja mitä asiakas odottaa saavansa, ennen kuin voidaan määritellä ja poistaa hukka. Lean-ajattelussa asiakkaan ja tämän tarpeiden määrittely on siten kaiken toiminnan lähtökohta.

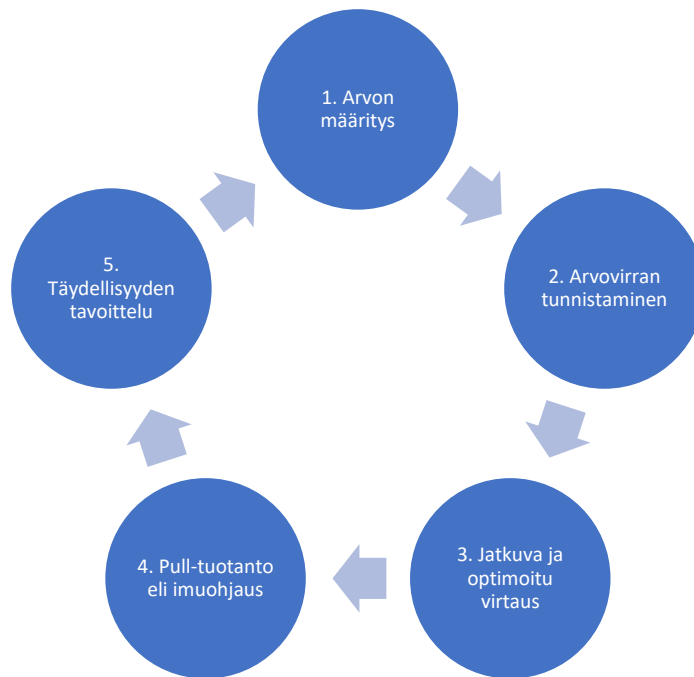
2.2.1 Lean-ajattelun viisi ydinperiaatetta

Asiakkaan ja tämän tarpeiden ymmärtämisen pohjalta seuraavana askeleena on ymmärtää Lean-filosofian ydin, joka koostuu viidestä periaatteesta. Nämä periaatteet muodostavat jatkuvan parantamisen kehän (kuva 4) ja niiden sisäistäminen koko Lean-organisaation perustan. Myöhemmin tässä työssä tullaan esittämään toimenpiteitä ja työkaluja (Lean-filosofian keskimäinen taso), joilla näitä periaatteita sovelletaan käytännössä. Womackin & Jonesin (2010, 11–17, 22) esittelemät viisi Lean-periaatetta on kuvattu alla.

- 1. Arvon määrittäminen.** Organisaation on määritettävä yksittäisen tuotteen, palvelun tai niiden yhdistelmän arvon muodostuminen asiakkaan näkökulmasta. Mistä, miten ja missä arvo muodostuu, jotta yksittäinen tuote tai palvelu täyttää kaikki asiakkaan tarpeet aina hinnasta ja laadusta toimitusaikaan saakka? Mikä on tavoitekustannus, jolla asiakkaan tarpeet täysin täyttävä tuote tai palvelu voidaan valmistaa, jos kaikki tällä hetkellä näkyvä hukka poistetaan?
- 2. Arvovirran tunnistaminen.** Organisaation on tunnistettava ja kuvattava yksittäisen tuotteen, tuoteperheen, palvelun tai niiden yhdistelmän arvovirta koko toimitusketjussa. Arvovirta tarkoittaa kaikkia yksittäisiä toimenpiteitä, jotka vaaditaan tietyn tuotteen tai palvelun läpiviemiseksi tuotekehitys-, tuotannosuunnittelu- ja itse tuotantovaiheen läpi aina raaka-ainetoimittajista asiakkaalle toimitukseen saakka. Organisaation on yhteistyössä toimitusketjun sidosryhmien kanssa kuvattava tämä arvovirta, tunnistettava siitä kaikki arvoa tuottavat ja tuottamattomat vaiheet sekä poistettava jokainen arvoa tuottamaton ja kokonaisuuden kannalta turha vaihe eli hukka. Arvovirran tunnistamisessa ja kuvaamisessa apuna voidaan käyttää arvovirta-analyysiä (Value Stream Mapping, VSM), joka on yksi tärkeimmistä Lean-työkaluista.
- 3. Jatkuva ja optimoitu virtaus.** Kun tietyn tuotteen tai palvelun arvo asiakkaan näkökulmasta on tarkasti määritetty ja arvovirta tunnistettu poistaen siitä kaikki turhat vaiheet, organisaation on luotava jäljellä olevista arvovirran vaiheista jatkuva, optimoitu 1x1-virtaus. Tämä tarkoittaa sitä, että pyritään siirtymään yhden kappaleen eräkoon malliin, jolloin tuotteet virtaavat arvovirrassa tasaisesti ja pysähtymättä ilman, että arvovirran eri vaiheiden välille muodostuu pullonkauloja tai turhaa varastointia. Organisaation tulee siten perinteisen osasto-, erätuotanto- ja resurssitehokkuusmallin sijaan lähestyä arvovirran eri vaiheita tuotetiimien ja virtaustehokkuuden näkökulmasta. Virtaus tulee

optimoida siten, että tarjonta vastaa mahdollisimman tarkasti kysyntää. Virtaustehokkuus, tahtiaika ja Just-In-Time (JIT) ovat Lean-ajattelun keskeisiä perusteita.

- 4. Imuohjaus.** Organisaation tulee hyödyntää imuohjausta työntöohjauksen sijaan kaikkien niiden vaiheiden välillä, joissa jatkuva virtaus on mahdollista. Imuohjaus tarkoittaa tekemistä asiakkaan todellisen tarpeen tai kulutuksen mukaan siten, että impulssi tietyn arvovirran vaiheen aloittamiseen tulee arvovirrassa seuraavana olevan vaiheen tarpeesta. Koska virtauksen optimoinnin seurauksena läpimenoajat lyhenevät huomattavasti, imuohjaus mahdollistaa tuotteen arvon virtauksen eli suunnittelun, aikataulutuksen ja tuotannon nopealla aikataululla juuri siten, miten ja milloin asiakas kulloinkin sen kertoo haluavansa. Epävarmojen ja resursseja syövien myyntiennusteiden sekä varastoon etukäteen tekeminen tulee siten imuohjauksen ansiosta suurilta osin tarpeettomaksi. Lisäksi sivuvaikutuksena kysyntä vähitellen tasaantuu, kun asiakkaat oppivat luottamaan siihen, että he saavat juuri sitä mitä haluavat ja milloin haluavat. Yksinkertaistettuna imuohjaus siis mahdollistaa organisaation kyvyn vastata muuttuviin asiakastarpeisiin välittömästi ilman ylimääräistä suunnittelua, tuotantoa ja varastointia kysynnän samalla tasaantuessa. Imuohjauksen seurauksena myös varastotasot voivat laskea merkittävästi.
- 5. Täydellisyiden tavoittelu.** Kaikki edellä mainitut Lean-periaatteet onnistuneesti toteutettuaan organisaatio huomaa, että samalla kun tuotteen saamiseen asiakkaan ulottuville vaatimat panostukset, läpimenoajat, resurssit, virheet, kustannukset ym. pienenevät, tuotettu tuote tai palvelu vastaa yhä täydellisemmin asiakkaan tarpeita, jolloin asiakastytyväisyys, laatu ja yleensä myös kysyntä paranee. Organisaation ei tule tyytyä tähän, vaan sen tulee pyrkiä kohti täydellisyyttä jatkamalla aktiivisesti näiden Lean-periaatteiden kehittämistä kuvan 4 mukaisesti. Täydellisyiden tavoittelussa oleellista on paitsi jatkuva kehittäminen, myös vuoropuhelu asiakkaan kanssa, jotta Lean-ajattelun lähtökohdan eli asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen, pysyy keskiössä. Yhtenä tärkeimpänä tekijänä täydellisyiden tavoittelussa on läpinäkyvyys tavarantoimittajien, asiakkaiden, työntekijöiden ja muiden sidosryhmien kanssa, jotta Lean-järjestelmän suorituskyky on kaikkien nähtävillä ja siten eri sidosryhmien on helpompi havaita parempia tapoja luoda asiakkaalle arvoa.



Kuva 4. Lean-ajattelun 5 ydinperiaatetta eli jatkuvan parantamisen kehä (mukaillen Womack & Jones 2010)

Lean-ajattelun 5 ydinperiaatetta muodostavat jatkuvan parantamisen kehän, ollen ikään kuin koko Lean-filosofian runko. Kaikki Lean-menetelmät, tekniikat ja -työkalut yhdistyvät näihin viiteen ydinperiaatteeseen ja niiden toteuttamiseen.

2.2.2 Hukka

Asiakkaan tarpeiden ja Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen sisäistämisen jälkeen on tunnistettava, mitä tarkoittaa hukka ja mistä se muodostuu. Tämä on edellytys Lean-ajattelun toisen ydinajatuksen, hukan minimoinnin, toteutumiselle.

Hukka tarkoittaa kaikkea turhaa työtä, joka sitoo resursseja mutta ei luo asiakkaalle arvoa, ja sitä esiintyy kaikkialla (Womack & Jones 2010, 11). Kun hukkaa poistetaan systemaattisesti, työn tuottavuus ja laatu paranevat (Kouri 2009, 10). Usein, mikäli organisaatio soveltaa Lean-ajattelun viittä ydinperiaatetta onnistuneesti käytännön tasolla, hukkaa poistuu kuin itsestään. Myöhemmin tässä työssä esitettävät toimenpiteet ja työkalut (Lean-filosofian keskeimmät taso) ovat keinoja vähentää hukkaa entisestään.

Womackin & Jonesin (2010) esittämät kahdeksan hukkaluokkaa, jotka Lean-organisaation on tunnistettava ja minimoitava, on kuvattu alla.

Yli- ja ohituotanto. Ylituotannosta puhutaan, kun tuotetaan kysyntään nähden liikaa tai liian aikaisin. Ohituotannolla tarkoitetaan tilannetta, jossa tuotetaan tavaraa, joka ei täytä asiakkaan vaatimuksia eikä siten mene kaupaksi. Molemmissa tapauksissa tavara päätyy asiakkaan sijaan varastoon tai lopulta jopa hävitykseen, mikä vie turhaan ylimääräistä varastointitilaa ja johtaa välillisesti kaikkien muidenkin hukkien syntymiseen. Yli- ja ohituotanto minimoidaan kiinnittämällä huomiota etenkin Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen kohtaan 1 eli arvon määrittämiseen asiakkaan näkökulmasta sekä kohtaan 4 eli imuohjaukseen.

Yliprosessointi. Yliprosessoinnista puhutaan, kun organisaatio tekee tuotteen tai palvelun eteen enemmän, kuin mistä asiakas olisi valmis maksamaan. Yliprosessointi tarkoittaa usein ylimääräisiä vaiheita arvoketjussa, jotka voisi aivan hyvin poistaa arvon muodostumisen kärsimättä. Yliprosessointi pidentää läpimenoaikoja ja sitoo turhaan resursseja. Yliprosessointi minimoidaan kiinnittämällä huomiota etenkin Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen kohtaan 2 eli arvovirran tunnistamiseen ja turhien vaiheiden karsimiseen.

Odottaminen ja viivästykset. Odottelu ja viivästykset arvoketjun eri vaiheissa aiheuttavat usein samoja ongelmia ketjun seuraavissa vaiheissa, jolloin niiden negatiiviset vaikutukset helposti kumuloituvat alaspäin arvoketjussa mentäessä. Odottelu ja viivästykset voivat johtua esimerkiksi tuotantolaitteiden rikkoutumisesta tai materiaalien toimitusviiveistä. Usein odottelu ja viivästykset johtuvat kuitenkin pienempiluonteisista seikoista, kuten että odotetaan työkaluja, toista henkilöä, sopivaa työn aloituskohtaa tai esimerkiksi päätöksentekoa joltain ylemmältä taholta. Odottelu ja viivästykset eivät koskaan luo asiakkaalle arvoa ja ovat siten aina hukkaa, ja ne voidaan usein minimoida tasoittamalla työmääriä sekä kiinnittämällä huomiota kunnossapitoon, toimitusaikoihin ja Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen kohtaan 3 eli arvoketjun virtautukseen.

Laatuvirheet. Laatuvirheet arvoketjun eri vaiheissa aiheuttavat usein ongelmia ketjun seuraavissa vaiheissa, jolloin virheiden negatiiviset vaikutukset helposti kumuloituvat alaspäin arvoketjussa mentäessä. Ongelmien ratkaisu vie turhaan tuottavaa aikaa. Lisäksi virheellisten komponenttien tai kokonaisten tuotteiden pois heittäminen tai uudelleen käsittely vie tuottavan ajan lisäksi ylimääräisiä materiaaleja, varastointitilaa ja vaatii ylimääräistä

kuljettamista. Laatuvirheet minimoidaan kehittämällä laaduntuottokykyä poistamalla ongelmien juurisyyt yhdessä sidosryhmien kanssa heti niiden tullessa esiin.

Tarpeeton varastointi. Varastointi hukkamuotona tarkoittaa fyysisten tuotteiden varastoinnin lisäksi esimerkiksi toimistossa turhien dokumenttien säilyttämistä ja keskeneräisen työn määrää. Materiaalikomponenttien, keskeneräisten tuotteiden sekä valmiiden tuotteiden varastointi pidentää läpimenoaikoja, sitoo organisaation käytössä olevaa pääomaa ja luo ylimääräisiä kustannuksia. Keskeneräinen työ ja turhien dokumenttien säilyttäminen esimerkiksi toimistossa voi johtaa unohduksiin ja viivästyksiin ja usein vaikuttaa negatiivisesti työntekijöiden tuottavuuteen. Tarpeeton varastointi minimoidaan kiinnittämällä huomiota etenkin Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen kohtaan 4 eli imuohjaukseen.

Tarpeeton liikkuminen. Kaikki turha liike, mikä vaaditaan tietyn työtehtävän suorittamiseen ja mikä ei luo asiakkaalle arvoa, on hukkaa. Myös tarpeeton tiedon etsiminen järjestelmien syövereistä kuuluu tähän kategoriaan. Tarpeeton liikkuminen lisää työturvallisuusriskiä ja vie aikaa tuottavalta työltä. Tarpeeton liikkuminen minimoidaan kiinnittämällä huomiota esimerkiksi tilan layoutiin, välimatkoihin, työvälineiden helppoon saatavuuteen ja 5S:ään.

Tarpeeton kuljettaminen. Kaikki turha kuljettaminen, joka vaaditaan erinäisten dokumenttien, materiaalien, keskeneräisten tuotteiden ja valmiiden tuotteiden kuljettamiseen paikasta a paikkaan b ja mikä ei luo asiakkaalle arvoa, on hukkaa. Lisäksi kuljettamiset lisäävät virheiden riskiä ja johtavat välillisesti useiden muidenkin hukkien syntyyn. Tarpeeton kuljettaminen minimoidaan kiinnittämällä huomiota tilan layoutiin, välimatkoihin ja erityisesti Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen kohtaan 3 eli virtautukseen.

Hyödyntämätön potentiaali. Hyödyntämättömällä potentiaalilla tarkoitetaan käyttämättä jätettyä työntekijöiden luovuutta, osaamista ja kehittämiskykyä. Usein työntekijöillä on paras tieto työvaiheiden ja menetelmien toiminnasta ja niiden kehittämisestä, ja mikäli niitä ei osata hyödyntää, syntyy hukkaa. Hyödyntämätöntä potentiaalia syntyy myös silloin, kun työntekijä on osaamiseensa nähden väärässä roolissa. Sijoittamalla oikeat ihmiset oikeille paikoille ja ottamalla henkilöstö mukaan jatkuvaan parantamiseen, voi yritys saavuttaa huomattavan tehokkuuden kasvun. Hyödyntämätön potentiaali minimoidaan kiinnittämällä huomiota Lean-filosofian ylimpään tasoon eli Lean-johtamiseen.

2.3 Lean-menetelmät ja työkalut

Lean-filosofian keskimäinen taso koostuu menetelmistä ja työkaluista, joilla Lean-ajattelun periaatteet viedään käytäntöön prosessien tehostamiseksi. Tässä työssä esitellään keskeisimmät menetelmät ja työkalut tämän työn kohdeyrityksen näkökulmasta. On kuitenkin huomioitava, että aiheen laajuuden takia työ ei käsittele kaikkia Lean-menetelmiä ja työkaluja. Jotakin tiettyä työkalua tärkeämpää on tunnistaa Lean-filosofian osa-alueet, joissa näitä työkaluja voidaan hyödyntää, koska usein eri osa-alueisiin on olemassa useita eri työkaluja eikä tietyn työkalun soveltamisen arviointi ole Lean-filosofian tai tämän työn kannalta olennaista. Esimerkiksi arvovirta-analyysiä eli VSM:ää ei tästä syystä käsitellä sen tarkemmin, vaikka se onkin hyvin hyödyllinen työkalu määritettäessä tuotteen arvovirtaa.

2.3.1 Työturvallisuus ja siisteys

Lean-filosofian lähtökohta on, että tuottavaa ja laadukasta työtä voidaan tehdä tehokkaasti ja turvallisesti vain siistissä työympäristössä. 5S on käytännön toimintamalli, jolla ylläpidetään ja kehitetään työpisteen siisteyttä ja järjestystä pyrkien samalla kehittämään organisaation kurinalaisuutta. Siistissä työpisteessä työvälineet ja materiaalit ovat nopeasti ja helposti saatavilla, mikä pienentää etenkin turhan etsimisen ja liikkumisen hukkaa. Lisäksi sillä on tärkeä positiivinen vaikutus työturvallisuuden ja työergonomian parantumisen kannalta, kun tarpeeton kurottelu ja riski kompastumisille ja liukastumisille pienenee. 5S-toimintatapa tuo Lean-filosofian hyödyt välittömästi näkyviin, mikä vahvistaa koko organisaation sitoutumista Lean-filosofiaan ja jatkuvaan parantamiseen. (Kouri 2009, 26)

5S tulee alun perin japanin kielen sanoista, mutta se voidaan kääntää myös englanniksi ja suomeksi. 5S:n suomenkieliset vaiheet on kuvattu alla.

1. **Sortteeraus eli lajittelu.** 5S alkaa tarpeettomien työkalujen ja materiaalien poistamisella työpisteeltä. Muut tavarat lajitellaan niiden tarpeellisuuden mukaan.
2. **Systematisointi eli järjestely.** Lajitelluille tavaroille luodaan tarkoituksenmukainen järjestys. Kaikkein useimmin käytetyt tavarat sijoitetaan lähimmäksi työpistettä. Tavaroiden paikat merkitään selkeästi esimerkiksi teipeillä, jotta sama tavara löytyy samasta paikasta joka kerta kun sitä tarvitaan.

3. **Siivous.** Työympäristö siivotaan päivittäin. Myös käytetyt työkalut, koneet ja laitteet puhdistetaan ja huolletaan päivittäin niiden käytön jälkeen. Rikkinäiset työkalut ja laitteet korjataan tai vaihdetaan uusiin.
4. **Standardointi eli vakiinnuttaminen.** Standardoinnin tarkoituksena on tukea kolmea ensimmäistä 5S:n vaihetta ja vakiinnuttaa nämä siisteyttä ja järjestystä ylläpitävät toimenpiteet osaksi rutiininomaista työntekoa. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi mallikuvien tai muiden visuaalisten ohjeiden avulla, joihin nykytilaa verrataan. Yksi tapa on muistilista, jonka mukaan työpiste tarkastetaan työvuoron päätteeksi, jotta työpiste pysyy samanlaisena työvuorosta toiseen.
5. **Sitoutuminen ja seuranta.** 5S-toimintamalliin tulee sitoutua ja sitä tulee seurata säännöllisesti sen ylläpitämiseksi. Sitoutuminen ja seuranta tapahtuu sekä johdon että työntiimien tasolla. Yksi tapa seurantaan on käyttää siisteysindeksiä, jossa työpisteet arvioidaan esimerkiksi viikoittain tietyn asteikon perusteella. Arvioinnissa olisi hyvä olla mukana johdon edustaja sekä viikoittain vaihtuva kyseisen työpisteen työntekijä.

5S-toimintamallin avulla työpisteistä saadaan siistejä ja mahdollisimman turvallisia, mikä merkitsee vähemmän etsimistä, liikkumista ja työtapaturmia, ja siten pienempää hukkaa. (Kouri 2009, 13)

2.3.2 Työn vakiinnuttaminen

Lean-filosofian soveltaminen toiminnan tehostamisen välineenä edellyttää työpisteen siisteyden lisäksi itse työn vakiointia eli standardointia. Jos tietyn prosessin tai tiimin sisällä ihmiset eivät toimi yhteisten toimintatapojen mukaisesti, lopputulokseen vaikuttavien tekijöiden ja siten oikeiden kehittämistoimien määrittely on mahdotonta. Tästä syystä vasta työn vakiinnuttamisen jälkeen toimintaa voidaan alkaa kehittää. (Womack & Jones 2010, 37; Kouri 2009, 16)

Tärkein väline työn vakiinnuttamisessa on työohjeet ja niitä tukevat tarkastuslistat. Työohjeissa työpisteen tehtävät kuvataan selkeästi, havainnollisesti ja yksinkertaisesti käyttäen apuna kuvia ja kaavioita. Ohjeissa kuvataan työn päävaiheet ja niihin liittyvät keskeiset turvallisuuteen, laatuun ja tuottavuuteen vaikuttavat seikat. Lisäksi ohjeissa kuvataan työn

tekemiseen vaadittavat työkalut, materiaalit ja suojavälineet. Tarkastuslistojen avulla varmistetaan, että kaikki kriittiset työvaiheet tulevat suoritettua. (Kouri 2009, 17; Collins & Mannon 2015, 3)

Työohjeiden ja tarkastuslistojen tulisi olla työpisteellä helposti jokaisen työntekijän saatavilla. Tästä syystä työohjeet on syytä laminoida ja asettaa työpisteelle näkyvälle paikalle tai vaihtoehtoisesti selailtavaan kansioon sen sijaan, että säilytettäisiin ohjeita vain sähköisesti järjestelmien syövereissä, mistä niitä harvoin jaksetaan tai ehditään kaivaa esille. Työohjeiden ja tarkastuslistojen lisäksi työn vakiinnuttamisessa voidaan hyödyntää muitakin dokumentteja, kuten prosessin kapasiteettilomaketta, standardityön yhdistelmätaulukkoa, operaattorin tasapainokaaviota tai standardityökaaviota, joiden avulla seurataan esimerkiksi prosessin tahtiainaa (Pinto, Matias, Pimentel, Garrido Azevedo & Govindan 2018, 64-69).

Tärkeänä osana työn vakiinnuttamista on laadunvarmistus. Lean-filosofiassa laadunvarmistus on jokaisen työntekijän vastuulla ja osa normaalia työskentelyä. Laadunvarmistus tehdään ohjeiden ja tarkastuslistojen mukaisesti. Jokaisen työntekijän velvollisuutena on ilmoittaa välittömästi mahdollisista eteen tulevista poikkeamista, häiriöistä tai työturvallisuuspuutteista. Mikäli ongelmiin puututaan välittömästi ja niiden eteneminen estetään, säästetään huomattava määrä hukkaa. Lisäksi ongelmat tulee raportoida eteenpäin, jotta niiden juurisyyt saadaan selvitettyä ja poistettua. Selvittämällä ja poistamalla ongelmien juurisyytä systemaattisesti organisaation tuottama laatu ja toiminnan tehokkuus kehittyy vähitellen. (Kouri 2009, 24)

Laadunvarmistusta ja työntekijöiden tekemien inhimillisten virheiden ehkäisyä voidaan edesauttaa eri tekniikoilla. Lean-filosofiassa tällaisia ”sataprosenttisia laadunhallinnan menetelmiä” kutsutaan japaninkielisellä termillä poka-yoke. Poka-yoken avulla ongelmien ja virheiden eteneminen arvovirrassa estetään joko teknisesti esimerkiksi valmistamalla osia, joita ei voi asentaa väärin päin, tai vakiinnuttamalla päivittäiseen työhön käytäntöjä, joilla varmistetaan jonkin suoritteiden loppuun saattaminen esimerkiksi värjäämällä ruuvien päitä aina kiristämisen jälkeen. (Kouri 2009, 25)

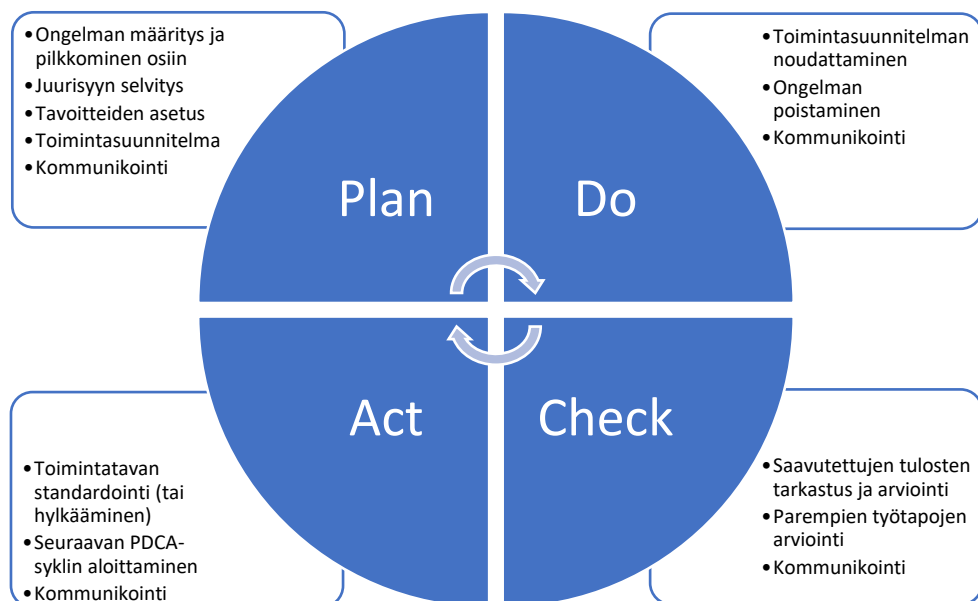
Vaikka puhutaan työn vakiinnuttamisesta, sen ei pidä tarkoittaa työntekijöiden oma-aloitteisuuden katoamista ja nykyiseen työtapaan tyytymistä. Lean-johtamisfilosofiassa kannustetaan ja haastetaan työntekijöitä havainnoimaan ongelmia sekä kehittämään parempia työskentelymenetelmiä, jotka testataan ja toteutetaan osana systemaattista ongelmanratkaisua ja

kehittämismallia eli PDCA:ta. (Kouri 2009, 16) Mikäli testattu ja toteutettu muutos osoitetaan edellistä toimintatapaa paremmaksi, päivitetään työohjeet ja vakioidaan tämä uusi käytäntö.

2.3.3 Systemaattinen ongelmanratkaisu ja kehittäminen

Systemaattinen ongelmanratkaisu ja kehittäminen on Lean-filosofian keskiössä. Lean-organisaatiossa ongelmat määritetään, niiden juurisyyt selvitetään ja ne poistetaan välittömästi niiden havaitsemisen jälkeen. Näin estetään ongelmien toistuminen ja pienennetään hukkaa, mikä parantaa laatua ja tuottavuutta. (Kouri 2009, 30)

Pienet ja helposti ratkaistavat ongelmat poistetaan välittömästi, mutta usein ongelmat ovat laajempia ja niiden poistaminen vaatii systemaattisempaa lähestymistapaa. Lean-organisaatiossa systemaattinen ongelmanratkaisu ja kehittäminen toteutetaan PDCA-syklin mukaisesti (kuva 5). PDCA-sykli ohjaa organisaatiota kohti määriteltyä tavoitetilaa poistamalla toistuvasti ongelmia prosesseista ja vakiinnuttamalla yhä parempia työskentelytapoja. PDCA tulee sanoista Plan (suunnittele), Do (toteuta), Check (tarkista) ja Act (korjaa), ja se on laajalti käytössä erityisesti valmistavassa teollisuudessa. (Isniah, Purba & Debora 2020)



Kuva 5. Systemaattinen ongelmanratkaisu- ja kehittämismalli eli PDCA-sykli (mukaillen Isniah et al. 2020)

Suunnitteluvaiheessa ongelma, joka kuvaa nykytilan ja ideaalitalan välistä kuilua, määritellään ja pilkotaan osiin ennen juurisyyn selvittämistä. PDCA-menetelmän yksi tärkeimmistä periaatteista on, että kaikki ongelmaan suorasti tai epäsuorasti vaikuttavat tekijät analysoidaan ennen juurisyihin keskittymistä, jotta mitään tekijää ei vahingossakaan aliarvioida (Malega, Daneshjo, Rudy & Drabik 2021). Ongelman pilkkomisen seurauksena usein havaitaan useampia ongelmia, jotka priorisoidaan ja joihin keskitytään yksi kerrallaan. Tämän yhden ongelman osalta asetetaan tavoitteet eli mitä halutaan saavuttaa ja mihin mennessä, jonka jälkeen analysoidaan ongelman juurisyys käyttäen apuna esimerkiksi 5 miksi-menetelmää. Suunnitteluvaiheen lopuksi luodaan vastatoimenpiteet toimintasuunnitelman muodossa ongelman poistamiseksi ja siten prosessin optimoimiseksi (Hänggi, Fimpel & Siegenthaler 2022, 169).

Toteutusvaiheessa toimenpidesuunnitelma viedään käytäntöön ja ongelman juurisyys poistetaan. Tarkistusvaiheessa saavutettuja tuloksia arvioidaan suhteessa asetettuihin tavoitteisiin ja arvioidaan, mitä voisi tehdä vieläkin paremmin. Korjausvaiheessa joko hylätään tehty muutos tai standardoidaan eli vakiinnutetaan uusi toimintamalli osaksi prosessia ja valmistaudutaan uuden PDCA-syklin aloittamiseen. (Hänggi et al. 2022, 169)

Jokaiseen PDCA-syklin vaiheeseen liittyy oleellisena osana kommunikointi. Kommunikointi on läheisessä yhteydessä dokumentointiin, joka voidaan tehdä tehokkaasti A3-ongelmanratkaisulomakkeen avulla. A3-ongelmanratkaisulomakkeeseen kirjataan jokainen edellä kuvattu PDCA-syklin vaihe omiin laatikkoihinsa, joten siinä määritelty ongelma ja sen ratkaisu on helposti ja selkeästi näkyvillä paitsi kehittämisprojektin parissa työskenteleville, myös muille sidosryhmille. (Sobek, Liker & Ward 1998)

PDCA-ongelmanratkaisu- ja kehittämismenetelmän tehokas hyödyntäminen vaatii korkeaa prosessitoutumista, koska menetelmä perustuu prosessin jatkuvaan ja syklimäiseen kehittämiseen (Isniah et al. 2020). Koska PDCA ja jatkuva parantaminen on Lean-filosofian keskiössä, johdolla ja tiiminvetäjillä on suuri rooli siinä, miten työntekijät kokevat jatkuvan parantamisen kulttuurin ja miten he soveltavat sitä käytännössä. Tämä on keskeinen Lean-filosofian problematiikka, jota käsitellään seuraavaksi.

2.3.4 Visuaalinen ja valmentava päivittäisjohtaminen

Visuaalinen ja valmentava päivittäisjohtaminen tarkoittaa päivittäin jokaisella organisaatio-
tasolla tapahtuvaa työn ohjaamista ja kehittämistä kohti asetettua tahtotilaa, jossa hyödyn-
netään visuaalista ja valmentavaa johtamisotetta ja josta vastaa esimies, joka on suoraan vas-
tuussa työn tuloksista. Visuaalisen ja valmentavan päivittäisjohtamisen tavoitteena on luoda
edellytykset tuottavalle ja kehittyvälle työlle Lean-filosofian mukaisesti erityisesti osallista-
misen, sitouttamisen ja havainnollistamisen keinoin. (Maijala, Eloranta & Ikonen 2020)

Visuaalinen ja valmentava päivittäisjohtaminen korostuu etenkin operatiivisella tasolla, ku-
ten esimerkiksi tuotannon prosesseissa. Tällöin päivittäisjohtamisessa korostuu tavoitteiden,
nykytilan mittaamisen ja erilaisten Lean-taulujen avulla tapahtuva visuaalinen seuranta ja
viestintä, jossa apuna voidaan käyttää esimerkiksi SQDCP-taulua, joka koostuu osa-alueista
Safety (turvallisuus), Quality (laatu), Delivery (toimitus), Cost (kustannukset) ja People (ih-
miset). Päivittäin jokaisen työvuoron yhteydessä tiiminvetäjä pitää tiimille vähintään yhden,
noin 15 min palaverin, jossa käydään yhdessä läpi kyseisen vuoron tavoitteet ja mittarit sekä
vuoron aikana esille nousseet mittaustulokset, ongelmat ja parannusehdotukset, jotka kirja-
taan SQDCP-työkalulle kunkin osa-alueen alle kaikkien nähtäville. Tiiminvetäjän tehtävänä on
valmentavaa johtamisotetta hyödyntäen kannustaa tiimin jäseniä havainnoimaan aktiivisesti
ja oma-aloitteisesti puutteita sekä löytämään niihin ratkaisuja. (Maijala et al. 2020)

Lean-päivittäisjohtaminen voidaan jakaa kahteen tasoon: kehittämiseen (kehitys-kata) ja
valmennukseen (valmennus-kata). Kehitys-katasta vastaa tiiminvetäjä yhdessä tiiminsä
kanssa ja se perustuu neljään osa-alueeseen: organisaation vision ja kehityspainopisteiden
ymmärtämiseen, nykytilan ymmärtämiseen, tavoitetilan määrittämiseen ja tavoitetilaan pyr-
kimiseen PDCA-ongelmanratkaisu- ja kehittämismenetelmää apuna käyttäen. (Helmold,
Yilmaz, Flouris, Winner, Cvetkoska & Dathe 2022, 28) Näistä osa-alueista seuraa konkreet-
tiset päivittäisjohtamisen tehtävät, jotka koostuvat Lean-filosofian mukaisesti viidestä vaki-
oidusta ja toisiinsa sidotusta vaiheesta. Nämä vaiheet on kuvattu alla.

Mittareiden ja tavoitteiden asettaminen. Tavoitteita ei voi asettaa ilman mittareita, joten
toiminnalle / prosessille tulee ensin asettaa mittarit ja vasta sitten niille tavoitteet. Usein ta-
voitteiden raamit jalkautuvat organisaation strategiasta ylhäältä alaspäin, jolloin mittareiden
ja tavoitteiden prosessikohtainen räätälöinti jää tiimien vastuulle. Mittareiden tulee tukea
ylemmän tason tavoitteita ja niiden tulee olla selkeitä, prosessin kannalta oleellisia ja niiden

suositeltava lukumäärä on noin 2–4. Tyypillisiä Lean-mittareita ovat esimerkiksi läpimenoaika, laatu, keskeneräinen tuotanto ja hukka. Tavoitteiden tulee olla SMART-mallin mukaiset eli Spesifit, Mitattavissa, Aikaan sidotut, Relevantit sekä Tavoiteltavissa. Sekä mittarit että niiden tavoitteet asetetaan visuaalisesti kaikkien nähtäville aluekohtaiselle SQDCP-ilmoitustaululle esimerkiksi taulukko- tai kuvaajamuodossa. (Kouri 2009, 28-29)

Mittaaminen. Toimintaa voidaan arvioida ja kehittää vasta sitten, kun ymmärretään nykyinen suoritustaso mittaamalla toimintaa. Asetettuja mittareita mitataan ja tulokset kirjataan ilmoitustaululle peilaten niitä asetettuihin tavoitteisiin jokaisen työvuoron aikana. Mittaamisen tarkoituksena ei ole hiostaa työntekijöitä, vaan ymmärtää paremmin ja reaaliaikaisesti prosessin toimintaa ja siten havaita mahdolliset ongelmat ja poikkeamat välittömästi. (Kouri 2009, 28-29)

Esteiden tunnistaminen ja priorisointi. Jos mittaamisen jälkeen havaitaan, että jokin mittareista on jäänyt sille asetetusta tavoitteesta, selvitetään välittömästi, mitkä tekijät ovat olleet tavoitteen saavuttamisen esteenä. Mahdolliset tekijät käydään tiimin kanssa yhdessä läpi päivän palaverissa, kirjataan ylös ja priorisoidaan ilmoitustaululle esteiden tunnistamiseen varatulle paikalle. (Kouri 2009, 28-29)

Esteen valitseminen ja kehittämiskokeilu. Mikäli jokin tunnistettu este on helposti ja nopeasti korjattavissa, korjataan ja poistetaan se prosessista välittömästi. Muussa tapauksessa valitaan yksi, prioriteetiltaan tärkein este kerrallaan, kirjataan sen poistamiseen laadittu kehittämiskokeilu ilmoitustaululle sille varatulle paikalle ja toteutetaan kehittämiskokeilu PDCA-syklin mukaisesti.

Kokeilusta oppiminen. Kehittämiskokeilun jälkeen jatketaan prosessin mittaamista ja tarkastetaan, onko este poistunut ja saavutetaanko asetetut tavoitteet. Opitaan kokeilusta ja jatketaan prioriteetiltaan seuraavan esteen poistamisella.

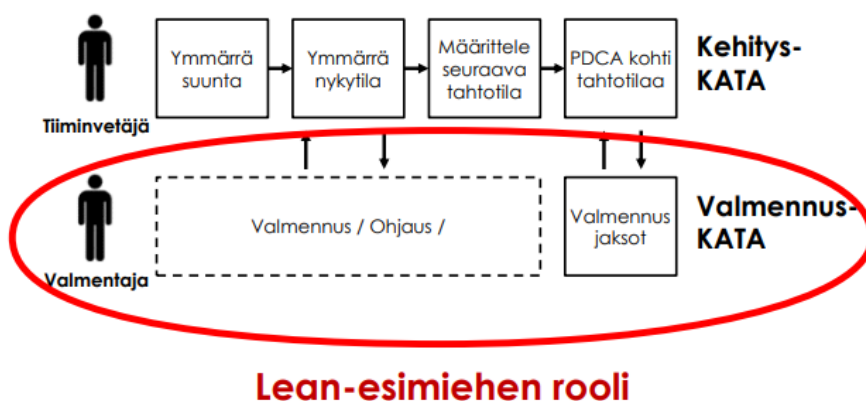
Lean-päivittäisjohtamisen toisesta osa-alueesta eli valmennuksesta vastaa joko tiiminvetäjä tai tiimin ulkopuolinen Lean-valmentaja. Valmennuksen tavoitteena on kasvattaa ja ankkuroida ongelmanratkaisun osaaminen osaksi organisaation ydinkompetensseja kehittämällä työntekijöiden ajattelu- ja käyttäytymisrutiineja kaikilla organisaatiotasoilla. Se ei siten tarjoa tiettyjä ratkaisuja, vaan pikemminkin harjoittaa työntekijöitä löytämään ratkaisuja itsenäisesti. Valmennus-kata perustuu viiteen ydinkysymykseen, joita toistamalla tiiminvetäjä

tai Lean-valmentaja johdattelee tiimin jäseniä sisäistämään jatkuvan kehittämisen ajattelun ja käyttäytymismallin asetettuun tavoitetilään pääsemiseksi. Nämä kysymykset jalkautuvat suoraan päivittäisjohtamisen viidestä vakioidusta vaiheesta ja ne ovat seuraavanlaiset:

- Mikä on tavoitetilä?
- Mikä on tämänhetkinen tilä?
- Mitä esteitä tavoitetilan saavuttamisen tiellä on?
- Mikä on seuraava kehittämisaskel (seuraava PDCA-kohde) ja mitä siltä odotetaan?
- Milloin näemme muutoksen tulokset ja sen, mitä siitä opittiin?

(Helmold et al. 2022, 29)

Lean-päivittäisjohtamisen eri tasojen roolia ja keskinäistä suhdetta on havainnollistettu kuvassa 6. Mikäli erillistä Lean-valmentajaa ei ole, jää valmentajan rooli tiiminvetäjälle. Oleellista visuaalisen päivittäisjohtamisen ja sen viiden eri vaiheen systemaattisen toteuttamisen lisäksi on kuitenkin se, että valmentaja, oli se sitten tiiminvetäjä tai ulkopuolinen Lean-valmentaja, saa nostettua työntekijöiden itseluottamusta ja motivaatiota ratkaista oma-aloitteisesti ongelmia luomalla tiimin sisälle luottamusta herättävän, arvostavan ja osallistavan ilmapiirin. Visuaalinen ja valmentava päivittäisjohtaminen on jatkuva prosessi, joka ei koskaan lopu ja joka tapahtuu aina siellä, missä tuotteelle oikeasti luodaan arvoa eli Gembassa. (Helmold et al. 2022, 29, 78).



Kuva 6. Lean-päivittäisjohtamisen kaksi tasoa: kehittäminen ja valmentaminen (HUS 2022)

2.3.5 Gemba

Gemba tulee japanin kielestä ja tarkoittaa paikkaa, jossa työ tehdään eli missä tuotteelle luodaan arvoa (Collins et al. 2015, 2; Helmold et al. 2022, 78). Arkikielellä puhuttaessa Gemballa tarkoitetaan usein jalkautumista jonkin tietyn prosessin tapahtumapaikalle, esimerkiksi tuotantolinjalle. Gemban perusajatuksena on ”mene ja näe” eli asioiden havaitseminen ja faktojen kerääminen paikan päällä sen sijaan, että vain istuttaisiin toimistossa (Helmold et al. 2022, 174).

Lean-filosofian mukaisesti toiminnan jatkuvaan parantamiseen vaadittava informaatio kerätään pääsääntöisesti Gembassa. Tästä syystä johdon ja toimihenkilöiden säännölliset Gemba-kävelyt ovat Lean-organisaatiossa tärkeässä roolissa. Gemba-kävelyiden tarkoituksena on paitsi hukan tunnistaminen prosessia havainnoimalla, myös molemminpuolinen vuorovaikutus ja kysymysten esittäminen liittyen siihen, mitä tehdään, miten tehdään ja miksi tehdään. Näin toimien johto kerää tärkeää tietoa ja oppia työntekijöiltä päätöksenteon ja kehittämisen tueksi samalla, kun työntekijöillä on mahdollisuus antaa omia kehitysehdotuksia toiminnan parantamiseksi. (Collins et al. 2015, 2)

Toimiva Gemba edellyttää johdolta ja toimihenkilöiltä sitoutumista, kykyä kyseenalaistaa ja tarvittaessa perustella erilaisia ratkaisuja henkilöstölle, kykyä kuunnella ja ottaa korjausehdotukset vastaan sekä kokonaisuudessaan kunnioittavaa ja läpinäkyvää lähestymistapaa toiminnan kehittämistä kohtaan. Gemba-kävelyiden tarkoituksena ei ole se, että johto nostaa esille virheitä tai puutteita esittäen niihin omasta mielestään parasta ratkaisua, vaan hankkia tietoa ja ohjata kysymyksillä työntekijöitä kehittämään ratkaisuja itsenäisesti. Näin ollen Gemba-kävelyt voidaan lukea myös osaksi valmentavaa johtamiskulttuuria. (Collins et al. 2015, 3)

2.3.6 JIT ja tahtiaika

Just-in-time (JIT) on Lean-filosofian keskeisimpiä periaatteita ja se tarkoittaa asioiden tekemistä oikeamääräisenä, oikealaatuisena, oikeassa paikassa ja juuri oikeaan aikaan asiakkaan määrittelemällä tavalla. Loppuasiakkaan näkökulmasta JIT näyttäytyy nopeana toimitusajana ja toimitusvarmuutena. Yksittäisen prosessin näkökulmasta JIT näyttäytyy siten, että

oikea osa tai osaaminen on oikeassa paikassa oikeaan aikaan ilman, että prosessissa esiintyy hukkaa kuten tarpeetonta odottamista tai varastointia. Tämän seurauksena koko prosessin virtaus paranee ja läpimenoaika lyhenee, minkä vaikutukset ulottuvat koko toimitusketjuun. (Helmold et al. 2022, 15, 152)

JIT on perinteisesti nähty vain tuotannon näkökulmasta, mutta yhä enemmän JIT nähdään liittyvän myös muihin toimitusketjun funktioihin kuten osto- ja myyntifunktioihin. Usein JIT liitetään myös datan ja informaation saatavuuteen. Kokonaisuudessaan JIT-periaatteen voidaan nähdä sisältävän kaksi erisuuntaista virtausta: fyysisistä osista ja tuotteista koostuvan, arvovirrassa alaspäin suuntautuvan virtauksen toimittajilta valmistajan kautta asiakkaalle sekä arvovirrassa ylöspäin suuntautuvan, informaatiosta ja datasta koostuvan virtauksen asiakkaalta valmistajan kautta toimittajille. Tämä kokonaisvaltainen lähestymistapa myynti-, osto-, tuotanto- ja informaatiojärjestelmien oikea-aikaisuuteen ja täsmällisyyteen tunnetaan myös termillä Total JIT. (Green, Inman, Birou & Whitten 2014)

JIT edellyttää organisaation eri toiminnot yhdistävää ja sen tarpeisiin räätälöityä toiminnanohjaus- eli ERP-järjestelmää, jonka tehtävänä on varmistaa materiaalin ja informaation nopea ja oikea-aikainen saatavuus kaikkialla organisaatiossa. Toimiva ja käytännöllinen ERP-järjestelmä parantaa huomattavasti koko organisaation suorituskykyä ja tehokkuutta yhdenmukaistamalla operatiiviset päätökset kuten prosessi- ja tuotannosuunnittelun sekä varastojen- ja laadunhallinnan, mikä on suoraan yhteydessä JIT-periaatteen toteutumiseen. Parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi ERP-järjestelmän tulisi ulottua organisaation ulkopuolelle koko toimitusketjuun. Vaihtoehtona ERP-järjestelmälle on ns. Kanban-järjestelmä, joskaan se ei ole yleensä yhtä tehokas kuin automatisoitu ERP-järjestelmä. (Erkayman 2019)

JIT perustuu imuohjausmalliin, jossa mitään ei tehdä etukäteen vaan aina todellisen tarpeen mukaan. Impulssi tekemiseen syntyy siis arvovirrassa seuraavana olevan vaiheen eli asiakkaan tarpeesta. Toiminta pyritään järjestämään siten, että valmis toimitus valmistuu ja se toimitetaan asiakkaalle juuri silloin, kun asiakas sitä tarvitsee. JIT perustuu siten tiheisiin valmistussykleihin ja pieniin, usein yhden kappaleen eräkokoihin. (Pinto et al. 2018, 3)

JIT toteutetaan määrittelemällä prosessin asiakkaan kysynnän tahti eli tahtiaika. Tahtiaika kuvaa vaadittua aikaa, jonka prosessin yhden yksikön ulostulon tulisi kestää täyttääkseen asiakkaan kysynnän. Tahtiaika siis kuvaa prosessin ulostulon rytmiä, joka määritetään käytössä olevan ajan ja asiakkaan kysynnän perusteella. Tahtiajan määrittelyllä toiminta

optimoidaan vastaamaan asiakkaan kysyntään JIT-periaatteen mukaisesti, ja se kuvaa koko organisaation toiminnan rytmiä. (Pinto et al. 2018, 61)

Pinto et al. (2018, 62) määrittelevät tahtiajan seuraavan kaavan (kaava 1) mukaisesti:

$$Tahtiaika = \frac{\text{Käytössä oleva aika} - \text{Suunnitellut pysähdykset}}{\text{Asiakaskysyntä}} \quad (1)$$

Käytössä oleva aika voi tarkoittaa esimerkiksi työpäivän pituutta tietyssä aikayksikössä kuten tunneissa. Käytössä olevasta ajasta vähennetään suunnitellut pysähdykset kuten tauot, siivoukset, palaverit, huoltotauot ja muu ei-tuottava aika. Vähennyksestä saatava aika jaetaan käytössä olevan ajan aikaisella asiakaskysynnällä, jolloin saadaan prosessin tahtiaika. (Pinto et al. 2018, 61–62) Esimerkiksi, jos työpäivän pituus on kahdeksan tuntia, suunnitellut pysähdykset kuten tauot yhden tunnin ja työpäivän aikainen asiakaskysyntä seitsemän yksikköä, tahtiaika on yksi tunti. Jos prosessi ei kykene saavuttamaan vaadittua tahtiaikaa, tarvitaan lisäresursseja tai prosessin uudelleenjärjestelyä vaadittuun tahtiaikaan pääsemiseksi (Helmold et al. 2022, 75).

Tahtiaika on läheisesti yhteydessä prosessin jaksoaikaan. Siinä missä tahtiaika kuvaa prosessin ulostulon rytmiä, jaksoaika tarkoittaa todellista ja arvoa tuottavaa aikaa, joka tarvitaan prosessin yhden yksikön tuottamiseen. Jos jaksoaika tietyssä prosessissa on suurempi kuin tahtiaika, syntyy pullonkaula ja asiakkaan kysyntään vastaaminen ajoissa vaatii ylimääräistä aikaa. Vastaavasti jos jaksoaika on lyhyempi kuin tahtiaika, esiintyy ylituotantoa tai odottelua. Ideaalitulanteessa jaksoaika on suurin piirtein sama tai hieman lyhyempi kuin tahtiaika, jotta asiakkaan kysyntä voidaan täyttää ilman merkittävää hukkaa. Näin ollen tahti- ja jaksoajat tulisi synkronoida toisiinsa nähden parhaan suorituskyvyn takaamiseksi. (Pinto et al. 2018, 64)

Tahti- ja jaksoajan lisäksi JIT-periaatetta kuvaa kolmas ajan määre eli läpimenoaika. Läpimenoaika kuvaa suoritteen läpimenon kestoa prosessin sisällä sen alusta loppuun huomioiden jaksoajan lisäksi varastointi- ja muun ei-arvoa tuottavan ajan. Näin ollen pienempi läpimenoaika tarkoittaa suurempaa virtaustehokkuutta ja arvonluontikykyä. (Mikkonen 2022, 197)

2.3.7 Tuotannon tasoitus

Lean-organisaatiossa keskeistä on prosessien tehokkuuden lisäksi myös tehokas asiakastilausten aikataulutus. Tämän työn kohdeyrityksen kaltaisen valmistavan teollisuuden yrityksen asiakastilaukset harvemmin ovat tasaisia ja ennalta arvattavissa, vaan niiden määrä ja vaatimukset voivat vaihdella huomattavastikin lyhyen ajan sisällä. Tämä aiheuttaa haasteen erityisesti tuotannosuunnittelulle, jonka tehtävänä on löytää tasapaino asiakastilausten määrällisen vaihtelun ja prosessien tasaisen virtauksen välillä. (Rewers & Diakun 2021)

Tätä haastetta varten voidaan hyödyntää Lean-menetelmää nimeltä heijunka, joka tarkoittaa tuotannon tasoitusta. Tuotannon tasoittamisen idea perustuu toistettavan ja muuttumattoman tuotantosuunnitelman käyttöön, jossa tuotanto tasapainotetaan kysynnän vaihtelusta riippumattomaksi ja kapasiteetin käyttöastetta ja joustavuutta nostetaan minimoimalla erot eri prosessien työkuormissa. Tuotannon tasoitus koostuu valmistettavien tuotteiden jaksottamisesta eli järjestyksen ja eräkoon määrittämisestä siten, että nykyinen kysyntä tyydytetään varastosta, jolloin tuotantosuunnitelmaan ei jouduta tekemään äkillisiä muutoksia kysynnän vaihdelleessa. Tuotteet valmistetaan mahdollisimman pienissä eräkoissa, mikä tarkoittaa toistuvia vaihtoja, mutta erilaisten valmiiden tuotteiden parempaa saatavuutta varastosta. (Rewers & Diakun 2021)

Vaihtelevaan kysyntään varautuminen käyttäen varastoja eli buffereita on siten ainakin näennäisesti ristiriidassa Leanin keskeisen ydinperiaatteen eli imuohjatun tuotannon kanssa. On kuitenkin muistettava, että myös imuohjausjärjestelmä edellyttää etenkin keskeneräisen tuotannon (Work-In-Progress, WIP) hallittua varastointia, jolla saavutetaan tuotantovirran häiriöttömyys. Tuotannon tasoitus ja imuohjaus eivät siten sulje toisiaan pois.

Tuotannon tasoitus soveltuu parhaiten sellaiseen tuotantoon, jossa tuotteiden kirjo ja tuotannon määrä ovat kohtuullisia. Esimerkiksi tämän työn kohdeyrityksen tuotanto perustuu assembly-to-order -toimintamalliin, jossa lopputuotevariaatioita ei ole kovinkaan paljon. Tällaisen yrityksen näkökulmasta tuotannon tasoitus on olennainen osa Lean-toimintamallia.

2.3.8 Nopeat vaihdot

JIT- ja heijunka-periaatteiden keskiössä olevat pienet eräkoot ja toistuvat vaihdot edellyttävät organisaatiolta nopeita vaihtoaikoja. Vaihtoajoilla tarkoitetaan koneiden ja laitteiden asetusajoja, jotka vaaditaan siirryttäessä valmistamaan uutta tuotetta tai aloittaessa kokonaan uutta prosessia. Koneiden ja laitteiden asetusprosessi pidentää tuotannon läpimenoaikoja eikä luo tuotteelle arvoa, joten se on hukkaa ja näin ollen asetusajojen lyhentäminen niin alhaisiksi kuin mahdollista on hyvin olennaista Lean-filosofian toteutumisen kannalta. (Yazici, Gökler & Boran 2021)

Asetusajojen lyhentäminen voidaan saavuttaa SMED-menetelmää hyödyntäen. SMED (Single Minute Exchange of Die) on yleisin asetusajojen lyhentämiseen tähtäävä menetelmä, jonka avulla koneiden ja laitteiden asetukset voidaan tehdä alle kymmenessä minuutissa. SMED soveltuu minkä tahansa laitteen asetusajojen lyhentämiseen missä tahansa yrityksessä. (Yazici et al. 2021)

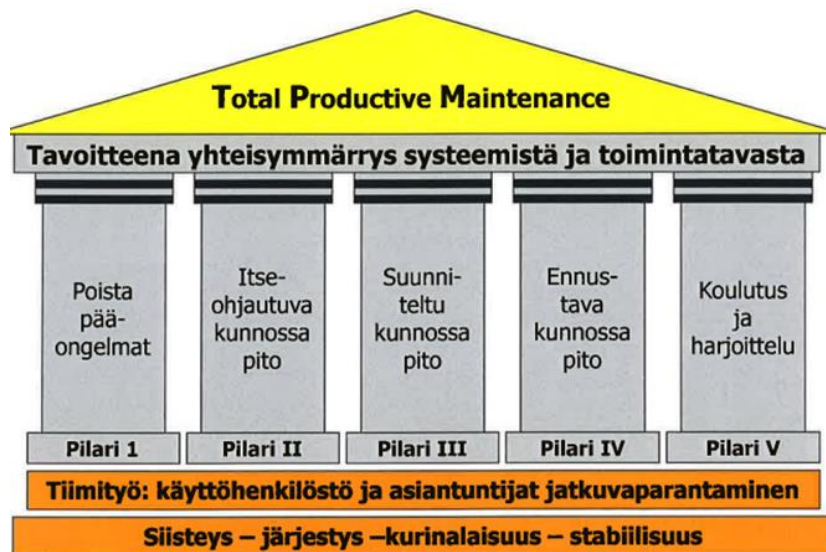
SMED perustuu sisäisten ja ulkoisten asetustoimintojen tunnistamiseen sekä asetustoimintojen synkronoimiseen, virtaviivaistamiseen ja vakioimiseen. Sisäiset asetustoiminnot tarkoittavat toimintoja, jotka voidaan suorittaa vain silloin, kun laite on pysähdyksissä. Ulkoiset asetustoiminnot voidaan suorittaa laitteen ollessa käynnissä. Asetustoimintojen vähentämisen lisäksi tavoitteena on muuntaa sisäiset asetustoiminnot ulkoisiksi asetustoiminnoiksi ja näin vähentää laitteen pysähdyksissä oloaika. Asetustoimintojen vähentämisen ja luokittelun jälkeen asetusprosessi kuvataan ja siitä poistetaan kaikki mahdollinen hukka. Asetustoiminnoille luodaan työohjeet ja tehtävähdistelmätaulukko, joissa kuvataan, mitkä tehtävät on suoritettava, kenen vastuulla mikäkin tehtävä on ja kuinka paljon kuhunkin tehtävään on aikaa käytettävissä. (Yazici et al. 2021; Pinto et al. 2018, 76, 78)

2.3.9 Ennakoiva kunnossapito

Lean-filosofia ja hukan minimointi edellyttää organisaation koneiden, laitteiden ja prosessien luotettavuutta ja tehokkuutta, mikä on ensiarvoisen tärkeää tuotteen laadun ja nopeiden toimitusaikojen takaamiseksi. Ennakoiva kunnossapito (Total Productive Maintenance tai Total Preventive Maintenance, TPM) on kokonaisvaltainen, yhteistyötä ja ennakoitavuutta

korostava lähestymistapa koneiden, laitteiden ja prosessien kunnossa ja käynnissä pitämiseksi. Ennakoivan kunnossapidon kantavana perusajatuksena on, että koneet, laitteet ja prosessit pidetään toimintakunnossa säännöllisillä huolloilla ja auditoinneilla, toisin sanoen reagoimalla etukäteen eikä vasta sitten, kun jokin laite tai prosessi hajoaa tai menee toimintakyvyttömäksi. TPM korostaa myös yhteistyötä: kunnossapito ei ole vain kunnossapitotien vastuulla, vaan kunnossapito kuuluu kaikille aina työntekijöistä johtoon asti. (Willmott & McCarthy 2001, 4)

TPM voidaan nähdä koostuvan viidestä pilarista: ongelmien poistosta, itseohjautuvasta kunnossapidosta, suunnitellusta kunnossapidosta, ennustavasta kunnossapidosta ja koulutuksesta. Perustana on 5S:n ja standardityön mukaisesti siisteys, kurinalaisuus ja stabiilisuus sekä yhteistyö ja jatkuva parantaminen. (Piirainen 2014) Kuvassa 7 on havainnollistettu TPM ja sen eri osa-alueet.



Kuva 7. TPM ja sen eri osa-alueet (Piirainen 2014)

Ennakoivassa kunnossapidossa oleellista on kunnossapidon huolellinen suunnittelu ja aikataulutus. Ne määrittävät sen, kuka tekee, mitä tekee, milloin tekee ja missä tekee. Suunnittelu ja aikataulutus tulee dokumentoida huolellisesti aivan kuten missä tahansa muussakin vakioidussa työssä. Kunnossapidon suunnittelussa ja aikataulutuksessa tulee huomioida käytössä olevat kunnossapitotunnit ja työntekijöiden osaamistaso. (Ranta 2022)

Laitteiden ja prosessien kokonaistehokkuutta, jonka parantaminen on ennakoivan kunnossapidon päätavoite, voidaan mitata OEE (Overall Equipment Effectiveness) -mittarin avulla. OEE koostuu laitteen tai prosessin käytettävyydestä, suorituskyvystä ja laadusta, ja se ilmaistaan prosenttilukuna. OEE ei kuitenkaan kerro suoraan toiminnan kehittymisestä: mikäli OEE paranee, mutta läpimenoajat pysyvät samana, hukkaa ei ole onnistuttu poistamaan eikä OEE:n paranemisesta ole suoraan hyötyä asiakkaan näkökulmasta. TPM ja OEE:n paraneminen kuitenkin usein tarkoittavat laitteiden ja prosessien pidentyneitä elinkaaria ja tehokkuuden kasvua, mikä tarkoittaa sijoitetun pääoman tuoton eli ROI:n kasvua. (Willmott & McCarthy 2001, 2-3)

2.3.10 Tilastollinen laadunhallinta ja kehittäminen

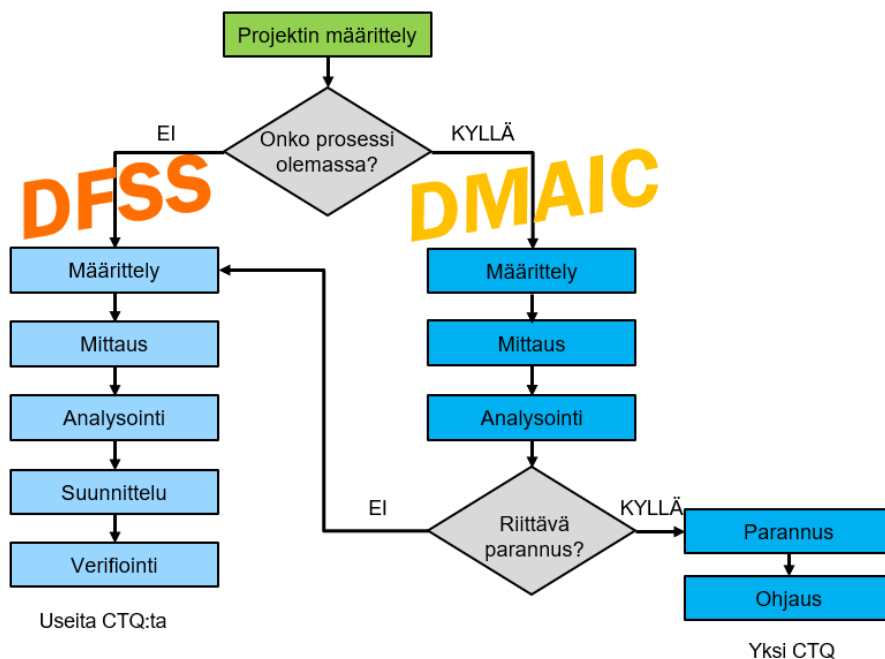
Laadunhallinta ja laadun kehittäminen on yksi Leanin keskeisimmistä peruseriaateista. Laadunhallinta ja kehittäminen perustuu laatuvirheiden syiden määrittämiseen ja niistä oppimiseen, mikä tarjoaa organisaatiolle mahdollisuuden tarkastella ja parantaa prosessejaan. Tässä apuna voidaan käyttää Six Sigma -menetelmää, jota pidetään yhtenä tehokkaimmista laadunhallinnan ja kehittämisen työkaluista paitsi prosessien, myös koko organisaation suorituskyvyn parantamisen välineenä. (Pakdil 2020, 4)

Six Sigma perustuu prosessien tilastolliseen suorituskyvyn ja vaihtelun mittaamiseen. Se on systemaattinen, dataan perustuva lähestymistapa vaihtelun ja hukan analysointiin ja poistamiseen. Six Sigma -menetelmässä prosessin suorituskyvyn vaihtelua aiheuttavat avaintekijät tunnistetaan, hiotaan huippuunsa ja vakioidaan, ja näin ollen varmistetaan prosessin jatkuva, maksimaalinen suorituskykytaso. Six Sigma on erinomainen menetelmä prosessien luotettavuuden parantamiseen lisäämällä prosessien tarkkuutta ja vähentämällä virheitä. (Wedgwood 2015, 56)

Six Sigman perimmäisenä tarkoituksena on asiakkaan tarpeiden ja odotusten täyttäminen ehkäisemällä virheiden syntyminen ja siten minimoimalla läpimenoajat ja kustannukset. Kyky vastata asiakkaiden tarpeisiin ja odotuksiin on keskeinen osa Six Sigma -projekteja. (Pyzdek & Keller 2018, 5, 13) Tätä varten prosessin ulostulolle, kuten tuotteelle, tulee määritellä laadun kannalta kriittiset tekijät (CTQ, Critical-to-Quality) ja niille kriteerit asiakkaan näkökulmasta. Joka kerta, kun prosessin ulostulo ei täytä jotakin CTQ-kriteeriä, lasketaan

tämä laatuvirheeksi ja prosessin voidaan todeta toimivan epäoptimaalisella tasolla. DPU (Defects Per Unit) kertoo keskimääräisen laatuvirheiden määrän yhtä valmistettua yksikköä kohti, ja sitä voidaan käyttää mittarina mitattaessa prosessin tuottaman laadun kehittymistä. (Pakdil 2020, 5, 133)

Six Sigma soveltuu sekä jo olemassa olevan prosessin parantamiseen, että kokonaan uuden prosessin kehittämiseen, välineeksi. Jo olemassa olevan prosessin parantaminen Six Sigma -parannusprojektissa perustuu viiden vaiheen DMAIC-malliin, joka tulee sanoista Define eli prosessin määrittely, Measure eli prosessin mittaus, Analyze eli prosessin analysointi, Improve eli prosessin parantaminen sekä Control eli prosessin ohjaus. Kokonaan uuden prosessin kehittäminen perustuu DFSS (Design For Six Sigma) -malliin, jossa DMAIC-mallin parannusvaihe korvautuu suunnitteluvaiheella (kuva 8). Sekä DMAIC- että DFSS-mallit ovat hyvin kattavia järjestelmiä useine erilaisine työkaluineen, joten niiden käsittely rajataan tämän työn ulkopuolelle. Kantavana ajatuksena molemmissa on kuitenkin Lean-filosofian mukaisesti jatkuva parantaminen (Pakdil 2020, 28).



Kuva 8. Six Sigma soveltuu sekä prosessin parantamiseen (DMAIC) että uuden prosessin kehittämiseen (DFSS)

Six Sigma vaatii menestyäkseen sitä tukevan organisaatorakenteen ja osaamisen. Six Sigma vaatii koko organisaation kattavan järjestelmän, jossa kaikki osastot ja toiminnot ovat

yhteydessä toisiinsa ja koordinoitu. Eri tason osaamista kuvaavat työntekijöiden sertifioidut ”vyöt”, jotka ovat osaamisen suhteen kasvavassa järjestyksessä seuraavat: yellow belt, green belt, black belt, master black belt ja champion. Eri osaamistasojen työpanos vaihtelee DMAIC-mallin eri vaiheissa, ja jokaisessa Six Sigma -projektissa tulisikin olla eri tason osaaminen edustettuna. Parannusprojektiin osallistuu lisäksi parannusprojektin kohteena olevan prosessin omistaja ja koko tiimi. Koordinoitu Six Sigma -parannusmenetelmä luo kattavan ketjureaktion, joka parantaa laatua, tuottavuutta ja työntekijöiden työtyytyväisyyttä tuoden hyötyjä organisaation kaikille sidosryhmille. (Pakdil 2020, 43–44)

2.4 Lean-johtamisjärjestelmä

Edellä on kuvattu Lean-filosofian alin taso eli Lean-ajattelu sekä keskimäinen taso eli keskeisimmät Lean-menetelmät ja työkalut tämän työn kohdeorganisaation toimintaympäristön näkökulmasta. Lean-filosofian ylin taso koostuu Lean-johtamisjärjestelmästä, jonka tehtävänä on varmistaa, että sekä Lean-ajattelu että Lean-menetelmät ja työkalut integroituvat osaksi organisaation operatiivista ja strategista toimintaa luoden koko organisaation kattavan Lean-kulttuurin, jossa asiakaskeskeisyys, hukan minimointi ja jatkuva parantaminen on kaiken toiminnan keskiössä. Lean-johtamisjärjestelmä huomioi paitsi jatkuvan parantamisen taloudellisen, myös sosiaalisen ja ekologisen näkökulman (Souza & Alves 2018).

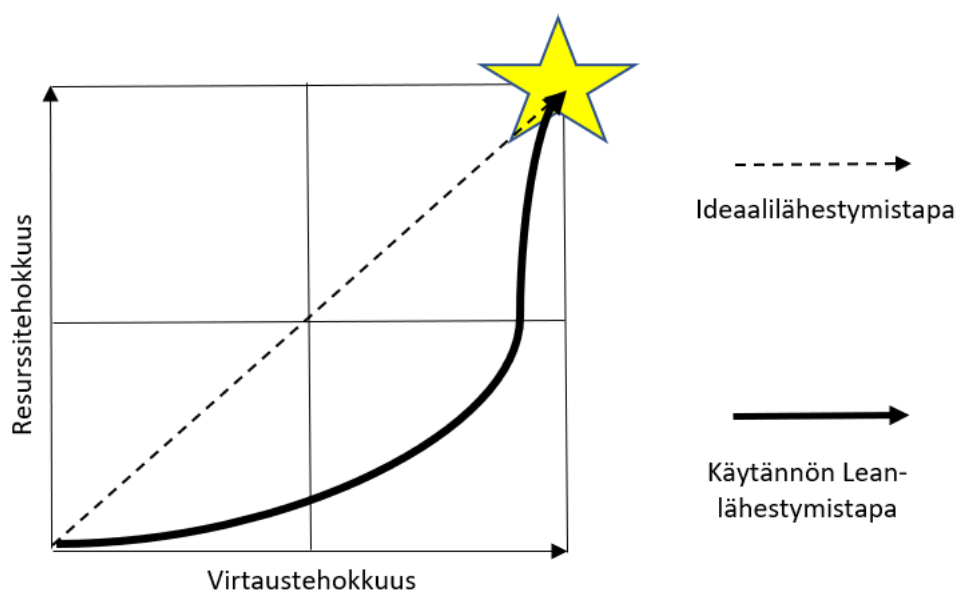
2.4.1 Lean-visio ja Hoshin Kanri

Lean-johtamisjärjestelmässä ja ylipäänsä Lean-organisaatiossa kaikkein keskeisintä on johdon sitoutuminen Lean-filosofiaan. Johdolla on oltava selkeä visio siitä, mihin Leanin soveltamisella pyritään ja miten Lean-filosofiaa tulisi organisaatiossa toteuttaa. Tämä pitkän aikavälin visio tunnetaan Lean-filosofiassa termillä pohjantähti, joka on organisaation koko Lean-filosofian toteuttamisen perusta ja jota kohti organisaatio yhdessä pyrkii. Näin ollen Leanin tulisi näkyä keskeisesti organisaation pidemmän aikavälin strategiassa ja tavoitteissa. (Cudney 2018, 15)

Kuvassa 9 on esitetty tyypillisen Lean-organisaation matka kohti johdon määrittelemää pitkän aikavälin visiota eli pohjantähteä. Kuvassa keltainen tähti kuvastaa pohjantähteä,

katkonuoli ideaalilähestymistapaa eli ns. lyhintä reittiä kohti pohjantähteä ja paksu yhtenäinen viiva Lean-johdetun organisaation käytännön lähestymistapaa kohti pohjantähteä.

Pohjantähti tulisi asettaa tilanteeseen, jossa sekä virtaus- että resurssitehokkuus on saatu maksimoitua. Usein ns. perinteisessä organisaatiossa keskitytään vain resurssitehokkuuteen, jolloin asiakasnäkökulma jää yrityksen sisäisten intressien varjoon ja pahimmassa tapauksessa kokonaan huomioimatta. Lean-johdetussa organisaatiossa olennaista on sitä vastoin panostaa ensisijaisesti virtaustehokkuuteen ja vasta sen jälkeen resurssitehokkuuteen, jotta asiakasnäkökulma pysyisi koko ajan keskiössä. Usein käy niin, että virtaustehokkuuden parantaminen avaa ovia myös resurssitehokkuuden parantamiselle. (Pentti 2022)



Kuva 9. Lean-johdetun organisaation matka kohti pidemmän aikavälin visiota eli pohjantähteä (mukaillen Pentti 2022)

Pohjantähden saavuttamiseksi tarvitaan joukko tavoitteita ja keinoja, joilla organisaatiota ohjataan kohti haluttua suuntaa. Tätä tarkoitusta varten Lean-filosofiassa puhutaan japanin kielen termistä nimeltä Hoshin Kanri, joka suomennettuna tarkoittaa suuntaa ja kontrollia. Hoshin Kanri tarkoittaa strategisen johtamisen lähestymistapaa, jossa päätöksentekoprosesseja ohjataan kohti pitkän aikavälin Lean-filosofian toteuttamista eli pohjantähteä (Pakdil 2020, 428). Yksinkertaisuudessaan Hoshin Kanri siis tarkoittaa johtamista ja toteuttamista Lean-johdetussa organisaatiossa (Lean Thinking Oy 2023).

Hoshin Kanri pitää sisällään koko organisaation kattavan, pidemmän aikavälin vision, mission ja tavoitteet, jotka pilkotaan ensin 3–5 vuoden toimintasuunnitelmaksi ja sen jälkeen

yhden vuoden suunnitelmaksi. Tulevan vuoden suunnitelmasta johdetaan osastokohtaiset tavoitteet, jotka liitetään osaksi osastojen päivittäistä työtä. Hoshin Kanri perustuu ajatukseen, että Lean-filosofian toteuttamista johdetaan organisaatiossa ylhäältä alaspäin jokaisen organisaatiotason tavoitteiden tukiessa ylemmän tason tavoitteita. (Pakdil 2020, 428) Hoshin Kanrin tarkoituksena on saada jokainen organisaation työntekijä toimimaan samansuuntaisesti ja vetämään ns. yhtä köyttä ennalta määritetyn pohjantähden saavuttamiseksi (Helmold et al. 2022, 61).

2.4.2 Oppiva organisaatio ja jatkuva parantaminen

Lean-johtamisjärjestelmän kantavana ajatuksena on, että organisaatiosta tulisi oppiva organisaatio jatkuvan parantamisen eli Kaizenin avulla (Pakdil 2020, 428). Lean-johtamisfilosofia kokonaisuudessaan perustuu jatkuvan parantamisen toimintamalliin, joten kaikki tässä työssä esitetyt Lean-menetelmät, työkalut ja teoriat ovat kaikki tavalla tai toisella osa Kaizenia. Kaizen voidaan siten nähdä organisaation kyvykkyytenä, joka on osa jotain parannusohjelmaa, kuten kokonaisvaltaista laadunhallintaa (Total Quality Management, TQM) tai kokonaista Lean-järjestelmää. Kaizen ei ole staattinen tila, vaan se kehittyy useiden tasojen ja kokemuksen kautta. (Marin-Garcia, Juarez-Tarraga & Santandreu-Mascarell 2018)

Kaizen tarkoittaa jatkuvaa parantamista pienin askelin. Se edellyttää yksilötason sitoutumisen lisäksi vahvaa tiimityötä ja koko organisaation sitoutumista. Kaizen perustuu Lean-ajattelun viidenteen ydinperiaatteeseen eli täydellisyyden tavoitteluun. Toisinaan tulee vastaan umpikujia, joissa pelkkä pieni parannus ei riitä, vaan on muutettava kokonaista prosessia tai jopa kokonaista systeemiä. Tällöin Lean-filosofiassa puhutaan Kaizenin sijaan Kaikakusta eli radikaalista, yleensä strategisen tason parannuksesta. Siinä missä Kaizen on jokaisen työntekijän ja tiimin vastuulla, Kaikaku alkaa yleensä ylemmän johdon toimesta jalkautuen sieltä alaspäin. (Helmold et al. 2022, 19-20)

Yritykset, jotka ovat tehneet Lean-ajattelun viiden ydinperiaatteen mukaisen radikaalin arvoketjun uudelleenjärjestelyn eli Kaikakun ja soveltavat siihen jatkuvan parantamisen eli Kaizenin periaatteita, tyypillisesti tuplaavat tuottavuuden puolittaen varastot, läpimenoajat, virheet ja työtaturmat aina kahden-kolmen vuoden välein (Womack & Jones 2010, 17).

Kaizen yhdistettynä sitä tukevaan johtamismalliin on oppivan organisaation perusta. Oppivassa organisaatiossa edistetään uusien ja laajempien ajattelumallien syntymistä ja vapautetaan kollektiivinen pyrkimys, jotta työntekijät jatkuvasti ja itsenäisesti laajentavat kykyjään luoda tuloksia, joita he oikeasti haluavat saavuttaa ja näin ollen oppivat, kuinka oppia ja parantaa toimintaa yhdessä (Burkett, 2017). Oppiva organisaatio reagoi toimintaympäristön muutoksiin nopeasti ja ketterästi. Se perustuu seuraavaan kolmeen ydinperiaatteeseen:

- Kyvykkyyksien kehittämisen priorisointi organisaatiossa
- Oppimisen näkeminen ydinkyvykkyytenä ja kilpailuedun edellytyksenä organisaatiossa
- Oppimisen näkeminen keinona siinä missä suorituskyky on päämäärä.

(Burkett 2017)

2.4.3 Henkilöstön kunnioittaminen, sitouttaminen ja koulutus

Lean-johtamisjärjestelmä ja Lean-organisaatio ei olisi mitään ilman työntekijöiden asiallista kohtelua, sitouttamista ja kouluttamista Lean-toimintamalliin. Kaikki nämä vaikuttavat työntekijöiden työmotivaatioon ja -hyvinvointiin, mikä on suoraan yhteydessä heidän suoritusasuonsa sekä oppimis- ja ongelmanratkaisukykyynsä. Työntekijöiden Lean-koulutuksen perustana tulisi olla ainakin hukan vähentäminen, asiakaskeskeisyys ja jatkuva parantaminen. Lisäksi koulutuksen tulisi sisältää säännöllisiä tiimin sisäisiä Kaizen-työpajoja, joiden avulla jatkuva parantaminen ja Lean-filosofia tulevat useimmille organisaatiossa tutuksi. Kaizen-työpajojen tyypillinen pituus on 3-5 päivää ja niiden tarkoituksena on implementoida eli toimeenpanna jokin parannuskohde osaksi päivittäistä toimintaa. (Helmold et al. 2022, 20-21)

Tutkimusten mukaan ilman strategista henkilöstöjohtamista yleiset Lean-käytännöt eivät toimi. Lean-filosofiaa voivat toteuttaa onnistuneesti vain motivoituneet, itseohjautuvat ja koulutetut ihmiset (Birdi et al. 2008). Oleellista on siis tarkastella Lean-johtamisfilosofiaa kokonaisuutena, jonka keskeisenä peruspilarina on henkilöstöresurssit ja henkilöstöjohtaminen (Pakdil & Leonard 2014).

3 Lean-soveltamisen nykytila kohdeyksikössä

Tässä luvussa analysoidaan Lean-soveltamisen nykytilaa kohdeorganisaation Turun tuotantoyksikön näkökulmasta. Lean-soveltamisen nykytila selvitetään ensisijaisesti organisaation sisäisten dokumenttien, haastatteluiden ja havainnoinnin avulla. Nykytila-analyysi toimii pohjana kohdeorganisaation yhteisen Lean-vision ja standardin luomiselle sekä tämän diplomityön päätoimeksiantona suoritettavalle Lean-arviointiprosessin suunnittelulle ja implementoinnille.

3.1 Lean-soveltamisen tausta kohdeyksikössä

Kohdeyrityksen sisäisten dokumenttien perusteella Lean-johtamisfilosofia on verrattain uusi käsite kohdeyksikössä, sillä ensimmäiset Lean-työkalut otettiin kohdeyksikössä käyttöön vasta 2010-luvulla. Ensimmäisenä otettiin käyttöön 5S noin vuonna 2010 silloisen tuotannon johdon toimesta, mikä luonnollisesti herätti tuotannon työntekijöiden keskuudessa paljon keskustelua ja jopa kauhistelua ja vastarintaa. Samassa yhteydessä keskusteltiin paljon myös standardoidusta työstä, vaikka vielä tuolloin tuotannossa ei syvällisemmin ymmärretty Lean-johtamiseen liittyviä keskeisiä menetelmiä ja työkaluja. Toisin sanoen teoria ja käytännön ymmärrys Leaniin liittyen puuttui, mikä osaltaan aiheutti työntekijöissä vastarintaa.

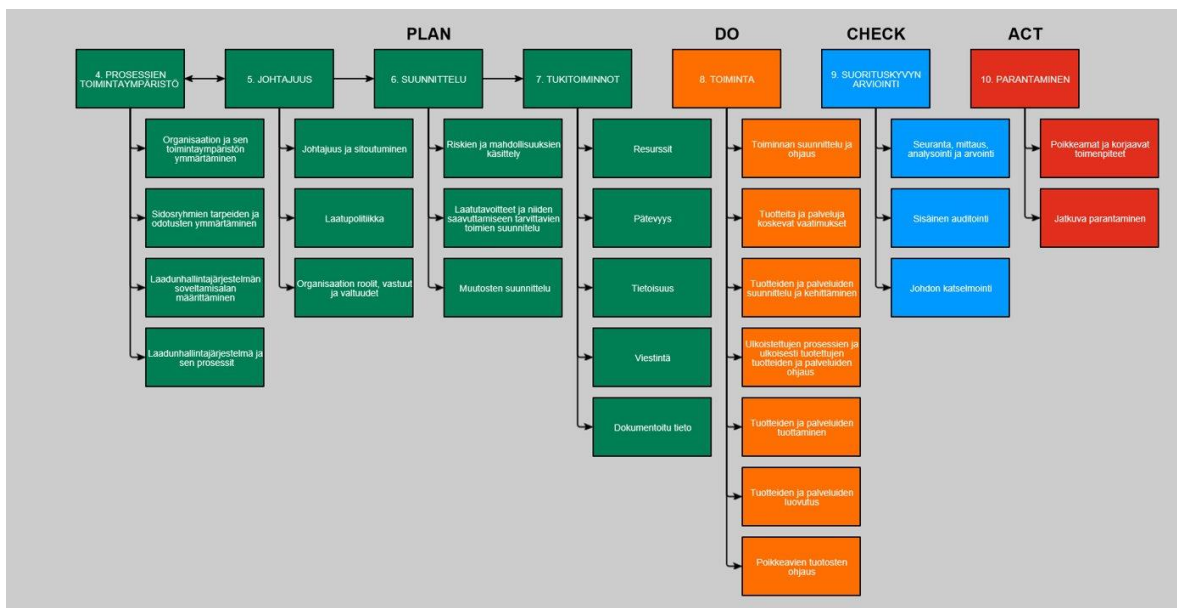
Lopullisen potkun kohdeyksikön Lean-matkan alkamiselle aiheutti silloinen tuotannonjohto, joka ymmärsi laadun ja Lean-johtamisen perusteorian ja sen, miten tärkeä osa laatujohtaminen ja jatkuva parantaminen on vaihtelun tunnistamisessa ja virtaustehokkuuden parantamisessa. Tuotannonjohto ymmärsi, että minimi hukka ja maksimoitu virtaus olivat edellytyksenä tuottavuudelle ja tehokkuudelle.

Kohdeyksikössä alettiin kouluttaa Lean Six Sigma green belt ja black belt -osaajia, mikä kiihdytti entisestään kohdeyksikön Lean-matkaa. Lean-ajattelu levisi laajemmalle, ja samalla myös Lean-työkalujen ja menetelmien käyttö päivittäisjohtamisessa ja parannustoiminnassa lisääntyi. Ymmärryksen, tiedon ja kokemuksen lisääntyminen johti vähitellen kohti Lean- ja laatuorganisaation muodostumista.

3.2 Lean osana kohdeyksikön laatujohtamista

Tällä hetkellä kohdeyksikössä Lean nähdään pääosin laadun näkökulmasta, joten Lean ja laatu kulkevat kohdeyksikössä käsi kädessä ja usein niillä tarkoitetaan käytännössä samaa asiaa. Koska kohdeyksikön laatujohtamisen toimintaperiaatteet perustuvat ISO9001:2015 laadunhallintajärjestelmän standardeihin ja vaatimuksiin, muodostaa se kohdeyksikössä myös Lean-filosofian soveltamisen perustan.

Kuva 10 esittää ISO9001:2015 laadunhallintajärjestelmän rakennetta. Kuvasta nähdään, että se perustuu jatkuvan parantamisen toimintamalliin sisältäen siten yhtymäkohtia Lean-johtamisfilosofiaan ja etenkin sen systemaattiseen ongelmanratkaisu- ja kehittämismalliin eli PDCA:han.



Kuva 10. ISO9001:2015 laadunhallintajärjestelmän rakenne

ISO9001:2015 laadunhallintajärjestelmä ja siten kohdeorganisaation laatujohtaminen sisältää seitsemän laadunhallinnan periaatetta, jotka on kuvattu alla. Seitsemän laadunhallinnan periaatetta perustuvat Micklewrightin (2010) määritelmiin. Jokaisen laadunhallinnan periaatteen yhteydessä on lisäksi kuvattu, kuinka kyseinen periaate toteutuu tällä hetkellä kohdeorganisaatiossa.

Asiakaskeskeisyys. Organisaatio täyttää asiakkaiden laatuvaatimukset ja pyrkii ylittämään heidän odotuksensa. Kohdeorganisaatiossa jokainen sisäinen ja ulkoinen asiakas sekä näiden tarpeet pyritään määrittelemään ja tunnistamaan.

Johtajuus. Organisaation ylin johto määrittelee organisaatiolle yhteisen tarkoituksen ja suunnan. Kohdeorganisaation laatu politiikka on divisioonan johdon asettama määritelmä laatu tavoitteista ja periaatteista, kuinka organisaatiossa tulisi toimia parhaan mahdollisen laadun ja asiakastyytyväisyyden saavuttamiseksi ja sen ylläpitämiseksi. Kohdeorganisaation laatu politiikka sisältää neljä tekijää: 1) Tyytyväiset asiakkaat; 2) 0-virhettä; 3) kunnianhimoiset laatu tavoitteet sekä 4) jatkuva parantaminen. Tästä on johdettu laatu tavoitteet, jotka ovat: 1) 0-virhettä ajattelu; 2) 100% lisäarvo asiakkaalle; 3) joustava, ketterä ja kyvykäs tuotanto; 4) virtaava ja hukkapapaa tuotanto sekä 5) vaihtelun pienentäminen.

Ihmisten täysipainoinen osallistuminen. Tunnustuksen antaminen, vaikutusmahdollisuudet, sekä pätevyyden lisääminen tukevat ihmisten täysipainoista osallistumista organisaation laatu tavoitteiden saavuttamisessa. Kohdeorganisaatiossa on käytössä useita eri vaikuttamiskanavia.

Prosessimainen toimintamalli. Tulokset saavutetaan vaikuttavammin ja tehokkaammin, kun toimintoja käsitellään ja hallitaan toisiinsa liittyvinä prosesseina, jotka muodostavat yhtenäisen järjestelmän. Kohdeorganisaatiossa on käytössä IMS (Integrated Management System) -johtamisjärjestelmä, johon prosessit prosessikuvauksineen ja työhöjineen kuvataan, määritetään ja yhdistetään toisiinsa.

Parantaminen. Prosessien suorituskyky, organisaation toimintakyky ja asiakastyytyväisyys paranevat. Kohdeorganisaatiossa parantaminen toteutetaan PDCA-sykliä noudattaen ja parannusprojektit määritetään syklin mukaisesti erilliseen PDCA-projektinhallintaportaaliiin.

Näyttöön perustuva päätöksenteko. Datan ja informaation analysointiin ja arviointiin perustuvat päätökset tuottavat todennäköisemmin haluttuja tuloksia. Kohdeorganisaatiossa datan analysointiin perustuvassa päätöksenteossa hyödynnetään tilastollista laadunhallinta- ja kehittämismenetelmää eli Six Sigmaa ja mittaristot sijaitsevat datan käsittelyyn erikoistuneessa Power BI -ohjelmistossa.

Suhteiden hallinta. Jatkuva menestys saavutetaan, kun organisaatio hallitsee suhteitaan kaikkiin sidosryhmiinsä kuten toimittajiin, jotta se voi optimoida niiden vaikutuksen suorituskykyynsä.

Laadunhallintajärjestelmän periaatteiden ja standardien noudattaminen ei kuitenkaan suoraan tarkoita Lean-periaatteiden toteutumista. Vaikka jokainen laatujohtamisen periaate voidaan lukea osaksi Lean-filosofiaa, Lean käsittää paljon muutakin kuin pelkän laatu näkökulman. (Micklewright 2010, 26) Laadunhallintajärjestelmän seitsemän periaatteen suhdetta Lean-filosofiaan on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Laadunhallintajärjestelmän periaatteiden suhde Lean-filosofiaan

Periaate	Laadunhallinnan näkökulma	Lean-filosofian näkökulma
Asiakaskeskeisyys	Asiakkaan laatuvaatimusten tunnistaminen ja täyttäminen, kriittisten laatutekijöiden määrittäminen	Asiakastarpeiden kokonaisvaltainen tunnistaminen ja täyttäminen, arvovirran määrittäminen, JIT
Johtajuus	Johdon jalkauttama yhteinen laatu-politiikka, laatu tavoitteet ja laatu-kulttuuri	Johdon jalkauttama yhteinen Lean-visio (pohjantähti), Lean-strategia (Hoshin Kanri) ja Lean-kulttuuri
Ihmisten osallistuminen	Päivittäinen laadunvarmistus ja laatuajattelu jokaisen vastuulla, laatu-tietoisuus	Päivittäinen hukan minimointi ja jatkuvan parantamisen ajattelu- ja toimintatapa jokaisen vastuulla, Lean-tietoisuus
Prosessimainen toimintamalli	Laadun muodostuminen kumulatiivisesti toisiinsa kytkeytyvien prosessien ulostulona	Arvon muodostuminen kumulatiivisesti toisiinsa kytkeytyvien prosessien sisällä
Parantaminen	Laadun parantaminen, laatuongelmien juurisyiden poistaminen	Suorituskyvyn, virtauksen ja tehokkuuden parantaminen, hukan poistaminen, Kaizenit
Näyttöön perustuva päätöksenteko	Vaihtelun tunnistaminen ja mittaaminen, laatu poikkeamat	Kokonaistehokkuuden mittaaminen, KPI-mittarit
Suhteiden hallinta	Laatuauditoinnit, laatu standardit, laadun kehittäminen yhdessä sidosryhmien kanssa	Virtauksen optimointi ja läpinäkyvyys yhdessä sidosryhmien kanssa läpi koko toimitusketjun, kommunikointi asiakkaan kanssa

Koska kohdeorganisaatiossa Lean nähdään laatu järjestelmän näkökulmasta ja taulukon 1 mukaisesti Lean sisältää paljon muutakin kuin vain laatu näkökulman, Lean-soveltamisesta itessään ei kohdeyksikössä tällä hetkellä arvioida tai mitata käytännössä mitenkään. Näin ollen ymmärrys Lean-soveltamisen nykytilasta puuttuu, samoin kuin käsitys kohdeorganisaation yhteisestä Lean-visiosta ja standardista.

päivittäisten työtehtäviensä kannalta. Mitä lähempänä numeroa 5 vastaus oli, sitä parempana vastaaja näki kysymyksessä esitetyn Lean-soveltamista koskevan väittämän toteutuvan. Jokaisen osion lopussa oli vapaa tekstikenttä, johon vastaaja sai kirjoittaa tarkennuksia osion kysymyksiin ja omiin vastauksiinsa liittyen. Kyselylomake lähetettiin kohdehenkilöiden sähköpostiin, jolloin kohdehenkilöt pystyivät miettimään kysymyksiä rauhassa ja vastaamaan niihin silloin, kun heille sopi parhaiten. Kooste kyselylomakkeen väittämistä, vastausten lukumääristä asteikoittain ja vastausten keskiarvoista on esitetty taulukkomuodossa liitteessä 1.

3.4 Kyselyn tulokset

Kysely lähetettiin 23 henkilölle ja siihen vastasi 14 vastaamisprosentin ollessa siten noin 60 %. Vastaajat kokivat henkilökohtaisen Lean-osaamisensa melko hyvälle tasolle vastausten keskiarvon ollessa 3.8/5. Suurin osa vastaajista ilmoitti saaneensa Lean-koulutusta useamman viikon ja lisäksi suurimmalla osalla oli suoritettuna vähintään yksi Lean Six Sigma osaamisvyö. Organisaation Lean-osaamistaso näyttää siten kyselyn perusteella olevan hyvä ainakin prosesseista vastuussa olevien toimihenkilöiden osalta.

Huomionarvoista on kuitenkin se, että suurin osa vastaajista ilmoitti soveltavansa työssään Leania harvoin tai melko usein, mutta kukaan ei vastannut soveltavansa sitä päivittäin. Leanin systemaattinen soveltaminen päivittäisessä tekemisessä siis ontuu. Eräs vastaajista kirjoitti osion vastauksia tarkentavaan tekstikenttään, että ”Lean-filosofian ja eri johtamismenetelmien hyödyntäminen nykyisessä divisioonan johtamismallissa on hyvin vähäistä.” Tämä kertonee siitä, että vaikka Lean-osaamista olisi organisaatiossa riittävästi, sitä ei saada hyödynnettyä puutteellisen johtamismallin takia.

Vastaajat kokivat tunnistavansa erittäin hyvin vastuunalaisen prosessin tai oman työnsä asiakkaan sekä asiakastarpeet vastausten keskiarvojen ollessa peräti 4,6 ja 4,4. Myös arvon muodostuminen eli arvovirta loppuasiakkaan näkökulmasta ja oman työn osuus siinä koettiin tunnistettavan hyvin vastausten keskiarvon ollessa 4.

Sen sijaan prosessien ja vastaajien oman työn virtaus sekä niissä esiintyvä hukka koettiin ongelmana. Työn tasaista virtausta ja pullonkaulojen esiintymistä koskevan väittämän vastausten keskiarvo oli vain 2,4. Virtaustehokkuutta ei koettu priorisoitavan Lean-filosofian

mukaisesti resurssitehokkuuden edelle kyseisen väittämän vastausten keskiarvon ollessa edeltävän kanssa linjassa eli vain 2,5. Kahdeksan hukan esiintymistä koskevan väittämän keskiarvo oli myös melko heikko sen ollessa 2,4. JIT ja työn aikataulutusta nähtiin sitä vastoin toteutuvan paremmin keskiarvojen ollessa 3,6 ja 3,4. Vastuunalaisen prosessin tai oman työnsä läpimenoajan ja tahtiajan tiesi 9 vastaajaa 14:sta. Vaikka JIT nähdään toteutuvan melko hyvin, prosessien virtauksen optimoinnissa ja hukan vähentämisessä on vastausten perusteella vielä paljon parannettavaa.

Laadunhallintaa, turvallisuutta ja standardityötä koskevien väittämien vastauksissa oli paljon variaatiota. Organisaation laatupolitiikka ja laatutavoitteet tunnettiin hyvin vastausten keskiarvon ollessa 3,9, mutta laatutavoitteiden toteutumisen päivittäistä mittaamista ja seuraamista koskevan väittämän keskiarvo oli vain 2,7 vastausten hajautuessa melko tasaisesti lukujen 1-4 välille. Työpisteiden siisteys ja järjestys 5S-periaatteiden mukaisesti koettiin melko hyvänä vastausten keskiarvon ollessa 3,6. Työ- ja turvallisuusohjeiden olemassaolossa ja niiden asettamisessa näkyvälle paikalle voidaan nähdä olevan puutteita vastausten keskiarvon ollessa 3,2 ja 2,9. Ohjeiden noudattaminen arvioitiin kuitenkin melko hyväksi keskiarvolla 3,9. Laadun kannalta oleellisten tarkastuslistojen olemassaolo ja niiden noudattaminen arvioitiin vastaavasti keskiarvoilla 3,4 ja 3,2. Sataprosenttisten laatuvirheiden ehkäisymenetelmien (poka-yoke) hyödyntäminen arvioitiin melko heikoksi keskiarvolla 2,2.

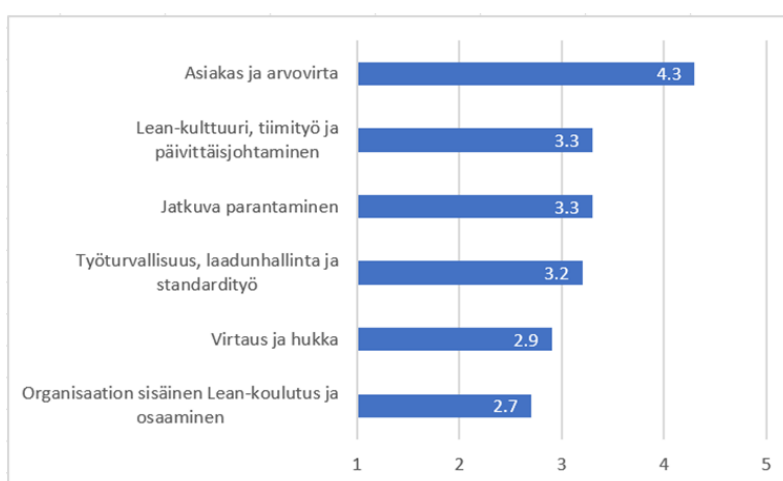
Organisaation Lean-kulttuuri koettiin jokseenkin heikoksi keskiarvolla 2,4. Kolme vastaajista oli arvioinut Lean-kulttuurin heikoimmalla asteikolla, kun taas kukaan ei antanut väittämälle täysiä viittä pistettä. Gemba-kävelyiden eli johdon ja toimihenkilöiden jalkautuminen prosessien tapahtumapaikalle arvioitiin toteutuvan keskiarvolla 3. Vastaajat kertoivat pyrkivänsä edesauttamaan Lean-kulttuurin kehittymistä keskiarvolla 3,9.

Päivittäisjohtaminen ja tiimityö koettiin melko hyvänä. Vastaajat kokivat tuntevansa hyvin organisaation strategian keskiarvolla 4,2, mutta strategiasta johdettujen prosessitason tai oman työn tavoitteiden määrittelyn ei koettu yltävän vastaavalle tasolle keskiarvon jäädessä arvoon 3,8. Tämän kanssa linjassa oli myös arvio tavoitteiden saavuttamisen seuraamisesta prosessin tai oman työn suorituskykyä mittaamalla, jonka keskiarvo oli 3,7. Parannuskohteiden havainnointi parempiin tuloksiin pääsemiseksi arvioitiin keskiarvolla 3,4. Tavoitteiden, mittarien ja parannuskohteiden dokumentointi ja visuaalinen esittäminen prosessien tapahtumapaikalla sekä niiden arviointi ja seuranta päivittäisissä vuoropöytäkeskusteluissa arvioitiin melko heikoksi keskiarvoilla 2,8 ja 2,4.

Jatkuva parantaminen arvioitiin jokseenkin heikolle tasolle. Prosessitason tai oman työn poikkeamien dokumentointi ja niihin puuttuminen arvioitiin keskiarvolla 3, ja ongelmien ja niiden juurisyiden systemaattinen määrittely ja poistaminen keskiarvolla 2,3. Tavoitesuoritustason nostaminen toiminnan parantamiseksi sekä oma sitoutuminen Leaniin ja jatkuvaan parantamiseen arvioitiin puolestaan paremmiksi keskiarvoilla 3,3 ja 4,4.

Organisaation sisäinen Lean-koulutus ja Lean-osaamiseen panostaminen arvioitiin heikoksi. Uusille työntekijöille Lean-perusperiaatteiden kouluttaminen samoin kuin organisaation riittävä panostaminen Lean-koulutukseen ja -osaamiseen arvioitiin keskiarvolla 2,1. Säännöllisille Kaizen-työpajoille osallistuminen arvioitiin kyselyn kaikkein alimmalla keskiarvolla 1,4. Vastajat kokivat, että organisaation tulisi arvioida ja mitata Lean-soveltamista ja osaamista nykyistä paremmin keskiarvolla 4 ja että organisaation tulisi harkita erillisen Lean-asiantuntijajayksikön perustamista keskiarvolla 3,9.

Vastauksien perusteella selkeästi parhaimmalla tasolla oli osa-alue ”asiakas ja arvovirta” keskiarvolla 4,3 ja heikoimmalla tasolla osa-alueet ”virtaus ja hukka” keskiarvolla 2,9 sekä ”organisaation sisäinen Lean-osaaminen ja koulutus” keskiarvolla 2,7. Osa-alueiden tulokset on esitetty visuaalisessa muodossa paremmuusjärjestyksessä kuvassa 11.



Kuva 11. Lean nykytila-analyysin tulokset osa-alueittain paremmuusjärjestyksessä

Eräs vastaajista kirjoitti viimeisen osion vastauksia tarkentavaan tekstikenttään, että ”Lean-organisaation tyyppistä kokeilua on ollut aikaa sitten, mutta se on lopetettu. Nykyiset tavat eivät organisaatioissa tue Leanin ajatusta.” Eräs toinen vastaajista kirjoitti, että ”Mielestäni

fundamentaalin kysymys on, haluammeko hyödyntää Lean-filosofiaa vai kenties jotain muuta. Lean ei tuo automaattisesti parempaa huomista.” Nämä tukevat näkemystä siitä, että Leanin hyödyntäminen organisaation nykyisessä johtamismallissa on epäselvää samoin kuin Lean-soveltamisen tavoitteet, mikä vahvistaa edelleen näkemystä siitä, että organisaatiolta puuttuu selkeä ja yhteisesti hyväksytty Lean-visio ja -standardi.

3.5 Kehitysehdotukset

Lean-soveltamisen nykytila-analyysi paljasti useita puutteita kohdeyksikön Lean-soveltamisessa, mutta yksi puute nousee ylitse muiden. Lean-johtamisfilosofian ylin taso eli Lean-johtamisjärjestelmä on puutteellinen. Organisaation yhteisen Lean-vision eli pohjantähden puuttuminen heijastuu tavalla tai toisella jokaiseen muuhun osa-alueeseen. Koska Lean-visiota ei käytännössä ole olemassa, ei myöskään strategisen tason eikä operatiivisen tason tavoitteet voi tukea Leanin toteuttamista, josta seuraa yhteisen Lean-kulttuurin puuttuminen. Näin ollen Leanin soveltamista ei voida myöskään arvioida ja mitata, toisin sanoen Lean on organisaatiossa irrallaan muusta toiminnasta ja sidottu lähinnä sen laatu-järjestelmään.

Analyysin perusteella organisaation tulisi ensimmäisenä määritellä yhteinen, pitkän aikavälin Lean-visio ja -standardi. Organisaation on määriteltävä, mitä Lean-soveltamisella halutaan saavuttaa, ja tämän jälkeen luotava Lean-soveltamiselle tavoitteet ja mittarit sekä varmistettava niiden sisäistäminen jokaisella organisaatiotasolla. Lean-koulutusta on lisättävä ja varmistettava, että jokainen työntekijä ymmärtää Lean-perusperiaatteet eli ainakin hukan minimoinnin, laadun ja työturvallisuuden ylläpitämisen sekä jatkuvan parantamisen konseptit. Huomiota on kiinnitettävä myös työntekijöiden kunnioittamiseen, sitouttamiseen ja motivaation ylläpitämiseen. Organisaation Lean-visio, Lean-osaamispohjan vankistaminen sekä työntekijöiden sitouttaminen toimii pohjana muiden Lean-osa-alueiden, kuten nykytila-analyysissä heikon keskiarvon saaneen virtauksen ja hukan minimoinnin, parantamiselle.

Oikeiden Lean-parannustoimenpiteiden tehokas kohdistaminen vaatii tulevaisuudessa myös toimivaa Lean-arviointiprosessia ja -työkalua. Lisäksi on määriteltävä, kenen vastuulla Lean-arvioinnit, -koulutukset ja muut Leaniin liittyvät asiat ovat. Tämän takia on erittäin vartenotettavaa pohtia, tulisiko organisaatiossa perustaa uusi Lean-asiantuntijayksikkö, joka vastaisi koko organisaation Lean-osaamisen ja soveltamisen kehittämisestä ja arvioinnista. Tätä ajatusta puoltaa myös moni Lean-nykytila-analyysin kyselyyn vastanneista.

4 Kohdeorganisaation yhteinen Lean-visio ja -standardi

Tässä luvussa esitetään kohdeorganisaation eri tuotantoyksiköille yhteistä ylätasoa Lean-visiota ja -standardia Turun tuotantoyksikössä toteutetun Lean-nykytila-analyysin pohjalta. Uuden Lean-vision ja -standardin määrittelyssä hyödynnetään myös erään toisen suomalaisen, globaaleilla markkinoilla toimivan ja vuonna 2022 yli 3 miljardin liikevaihtoon yltäneen teollisuuskonsernin Lean-esimerkkiä, johon liittyen kyseisellä konsernilla ja tämän työn kohdeyrityksellä on kahdenvälinen benchmark-suhde yritysvierailuineen ja Lean-aiheisine esittelyineen. Kyseinen konserni toimii siten myös tämän työn benchmark-esimerkkiyrityksenä.

Tämän osion tarkoituksena on, että kohdeorganisaation tuotantoyksiköiden Lean-osaaminen ja soveltaminen harmonisoidaan yhden standardin alle, joka muodostaa yksiköiden välisen yhteisen, pidemmän aikavälin Lean-vision eli pohjantähden. Tämä on edellytys toimivan Lean-arviointiprosessin luomiselle ja etenkin sen implementoinnille koko organisaatioon. Ehdotus muodostaa Lean-visiolle raamit, joita organisaation johto voi hyödyntää ja jota voidaan tarvittaessa erikseen tarkentaa organisaation tarpeiden mukaan.

4.1 Yhteiset Lean-soveltamisen tavoitteet

Ensimmäisenä tulee määritellä, mitä Lean-soveltamisella halutaan kohdeorganisaatiossa saavuttaa. Tällä hetkellä Lean on sidoksissa organisaation laatujärjestelmään, joten sen täysi potentiaali jää hyödyntämättä. Samaan aikaan Lean nähdään kuitenkin keinona parantaa toimitusketjun virtaustehokkuutta ja suorituskykyä sekä vähentää vaihtelua.

Virtaustehokkuuden ja suorituskyvyn maksimointi sekä vaihtelun minimointi yhdessä jo olemassa olevan laatujärjestelmän periaatteiden toteutumisen kanssa on siten looginen tavoite organisaation yhteiselle Lean-soveltamiselle. Keskeisin periaate näiden kaikkien tavoitteiden saavuttamisen kannalta on hukkan minimointi. Organisaation yhteinen, pidemmän aikavälin Lean-vision tulee siten olla ”zero waste” eli hukkavapaa organisaatio. Koska tällä hetkellä organisaation laatu politiikan yksi periaatteista on ”zero defects” eli nolla virhettä, on ”zero waste” looginen ja helposti ymmärrettävä linjaus yhteiselle Lean-visiolle. Linjaus

kokoaa sekä laadunhallinnan että Lean-filosofian keskeisimmät tavoitteet yhden termin alle. Muut laatu- ja politiikan periaatteista, kuten ”satisfied customers” eli tyytyväiset asiakkaat ja ”continuous improvement” eli jatkuva parantaminen, voidaan tarvittaessa sisällyttää sellaisenaan myös Lean-visioon. Tällöin laatu- ja politiikka pysyy käytännössä ennallaan uuden Lean-vision rinnalla.

Organisaation eri tuotantoyksiköiden Lean-visiossa kaiken toiminnan keskiössä tulee siis olla asiakastarpeiden tarkka määrittely ja kaiken ylimääräisen ei-arvoa tuottavan toiminnan eli hukkan systemaattinen poistaminen. Tätä varten Lean-osaaminen ja sen kehittäminen tulee ottaa osaksi yhteistä strategiaa kaikilla organisaatiotasolla ja kaikissa yksiköissä. Organisaation johdon tulee hyväksyä yhteinen Lean visio ja tarvittaessa määrittellä tarkemmat tavoitteet. Ennen kaikkea organisaation johdon tulee varmistaa vision ja tavoitteiden jalkauttaminen läpi koko organisaation ja sen eri tuotantoyksiköiden, jotta jokainen työntekijä toimipisteestä riippumatta ymmärtää Lean-soveltamisen hyödyt ja sen, mitä sillä tavoitellaan.

4.2 Yhteiset Lean-soveltamisen edellytykset

Uuden Lean-vision ja -standardin jalkauttaminen edellyttää ennen kaikkea niiden ottamista mukaan organisaation strategiaan ja strategian systemaattista jalkauttamista eli hoshin kanria, toisin sanoen johdon sitouttamista ja tukea. Johdon tulee ymmärtää laatu- ja järjestelmän ja Lean-järjestelmän vahva vuorovaikutus ja kehittää organisaatiota siten, että ne ovat kunnolla integroitu toisiinsa ilman, että sulkevat toisiaan pois. Tämä tapahtuu ennen kaikkea vahvistamalla laatuosaston ja tuotannon välistä vuoropuhelua. Johdon tulee ymmärtää ja tehdä selväksi, että parantamalla laatua parannetaan myös tuottavuutta. (Micklewright 2010, 42)

Toisena keskeisenä seikkana on Lean-filosofian peruseriaatteiden kuten hukkan minimoiminen, laadun ylläpitämisen ja jatkuvan parantamisen osaamisen varmistaminen kaikilla organisaatiotasolla. Tämän varmistamiseksi Lean-periaatteiden kouluttaminen tulee ottaa osaksi jokaisen uuden työntekijän perehdyttämisohjelmaa esimerkiksi pakollisten verkko-opiskelukokonaisuuksien avulla. Johtajille, tiiminvetäjille ja prosessinomistajille tulee määrittää Lean Six Sigma osaamistaso, jonka tulee olla edellytys kyseisessä roolissa toimiessa. Johtajien Lean-osaaminen voidaan varmistaa esimerkiksi globaalilla Lean-akatemia tyypillisellä ratkaisulla, joka on käytössä myös tämän työn benchmark-esimerkkiyrityksessä.

Kyseisen benchmark-yrityksen esimerkin pohjalta organisaation tulee lisäksi määritellä johtajille ja tiiminvetäjille Lean-käyttämisohteet, jotka voivat sisältää esimerkiksi seuraavan kaltaisia ohjeita:

- Gemba: Jalkaudu kentälle havainnoimaan ja keskustelemaan kehittämiskohteista
- Johda esimerkillä ja valmentavaa otetta hyödyntäen
- Seuraa poikkeamia
- Perusta päätökset dataan
- Tarvittaessa haasta tavoitetila parempiin tuloksiin pääsemiseksi
- Sillä, mitä sanot ja miten, on merkitystä. Mieti siis ennen kuin sanot.

Lisäksi säännölliset, noin 1-3 päivän kestoiset Kaizen-päivät tulee ottaa osaksi Lean-standardia, jotta jatkuva parantaminen saadaan juurrutettua osaksi tiimien jokapäiväistä toimintaa. Samalla Kaizen-päivät toimivat parhaimmillaan tiimihengen nostattajana, mikä parantaa työntekijöiden motivaatiota ja sitoutumista organisaatiota ja Lean-periaatteiden toteuttamista kohtaan. Kaizen-päivät voivat olla tiimien sisäisiä tai yksikötason tapahtumia, joiden tarkoituksena on implementoida jokin parannuskohde ja samalla edesauttaa jatkuvan parantamisen toimintatavan ymmärtämistä ja sisäistämistä. Päivittäisjohtamisen tasolla visuaalinen SQDCP johtamismalli tulisi ottaa osaksi standarditoimintamallia, jossa tiimi- ja prosessitasolla toimintaa mitataan ja seurataan päivittäin ja yksikötasolla esimerkiksi viikoittain.

Lean-vision ja -standardin toteuttamista varten ja benchmark-yrityksen esimerkin perusteella kohdeorganisaatiossa tulisi perustaa globaali Lean-asiantuntijatiimi, joka vastaisi Lean-osaamisen ja soveltamisen kehittämisestä yhteisen vision ja standardin mukaisesti kaikissa organisaation yksiköissä ja joka suorittaisi Lean-soveltamisen arviointeja myöhemmin tässä työssä kehitettävän arviointiprosessin mukaisesti. Lean-asiantuntijatiimi koostuisi eri tuotantoyksiköiden Lean-asiantuntijoista ja se olisi luontevasti osa jo olemassa olevaa globaalia laatuorganisaatiota, jolloin suuria organisatorisia muutoksia tai lisäresursointia ei välttämättä tarvittaisi. Tällöin Lean-soveltamisen ja laadun kehittäminen kulkisivat jatkossakin käsi kädessä tuoden toimintaan synergiaa ja läpinäkyvyyttä.

4.3 Lean-soveltamisen KPI-mittarit

Uutta Lean-visiota ja tulevaa arviointiprosessia varten tulee määrittää organisaatiolle Lean-soveltamisen kannalta tärkeimmät KPI-mittarit. KPI tulee sanoista Key Performance Indicator ja se siis tarkoittaa keskeisiä suorituskyvyn mittareita. KPI-mittareiden avulla yritys voi tarkkailla edistymistään sen strategisten ja operatiivisten tavoitteiden saavuttamisessa. KPI-mittarit voivat olla ylätason mittareita, jolloin mitataan organisaation kokonaissuorituskykyä, mutta KPI-mittarit voivat olla myös prosessitason mittareita. (Helmold 2020, 117) Tässä osiossa määritetään kohdeorganisaation tärkeimmät ylätason KPI-mittarit Lean-soveltamisen näkökulmasta.

KPI-mittareiden määrittäminen ja suorituskyvyn mittaaminen on toimivan Lean-organisaation edellytys (Behrouzi & Wong 2011, 388). KPI-mittareita määritettäessä lähtökohtana on Lean-organisaation tavoite pyrkiä kohti täydellisyyttä tuottamalla tuotteita joita asiakas haluaa (laadun mittari), juuri silloin kun asiakas haluaa (ajan mittari), hinnalla jolla asiakas on valmis maksamaan (kustannusten mittari), yrityksen talouden näkökulmasta kestäväällä tavalla (tuoton mittari) ja paremmin kuin kilpailijat (tehokkuuden mittari) (Manos & Vincent 2010, 345). Mittarit ovat strategisen tason mittareita, joiden avulla organisaatio voi arvioida Lean-soveltamisen tuomia parannuksia liiketoimintaan tietyn ajan välein, esimerkiksi kerran vuodessa. Ne siis tukevat tässä osiossa määritettyä kohdeorganisaation yhteistä Lean-visiota ja tulevaa arviointiprosessia.

Mittareita määritettäessä on huomioitava niiden soveltuminen paitsi kokonaisuuden, myös yksittäisten prosessien tasolla. KPI-mittareiden tavoitteena on arvioida arvovirran suorituskykyä ja toimintavarmuutta. (Piirainen 2014) Kohdeorganisaation tuoton, kustannusten, ajan, laadun ja tehokkuuden parantamisen mittareiksi on määritetty keskeisimmät Piiraisen (2014) esittämät Lean KPI-mittarit, jotka on esitetty alla.

Tuotto: Pääoman tuottoaste ROI (Return-On-Investment), esitetty kaavassa 2. ROI lasketaan tilinpäätöksen tietojen pohjalta ja sen laskemiseen tarvitaan liikevoitto, liikevaihto ja toimintaan sitoutunut pääoma.

$$\text{ROI} = \text{voittoprosentti} \times \text{pääoman kiertonopeus} \quad (2)$$

Kustannukset: Keskimääräiset valmistuskustannukset yhtä valmistettua tuotetta kohden. Mittarina voidaan käyttää esimerkiksi tuotekohtaisten valmistuskustannusten keskiarvoa.

Aika: Kokonaisläpimenoaika, esitetty kaavassa 3. Kokonaisläpimenoaika tarkoittaa materiaalin läpivirtausaikaa, joka kuluu, kun tilaus kulkee toimitukseksi läpi koko arvovirran huomioiden raaka-aine-, prosessinaikainen- ja lopputuotevarasto.

$$\text{Kokonaisläpimenoaika} = \frac{WIP}{\Phi} \quad (3)$$

missä WIP on keskeneräisen tuotannon määrä ja Φ prosessin tuottama suoritteiden määrä tietyssä aikayksikössä.

Lisäksi aikaan läheisesti liittyvä KPI-mittari on toimitusvarmuus OTD (On-Time Delivery), joka on läheisesti yhteydessä muun muassa asiakastytyväisyyteen. OTD on esitetty alla (kaava 4).

$$\text{OTD} = \frac{\text{Ajoissa toimitetut tilaukset}}{\text{Toimitettujen tilausten kokonaismäärä}} \times 100 \% \quad (4)$$

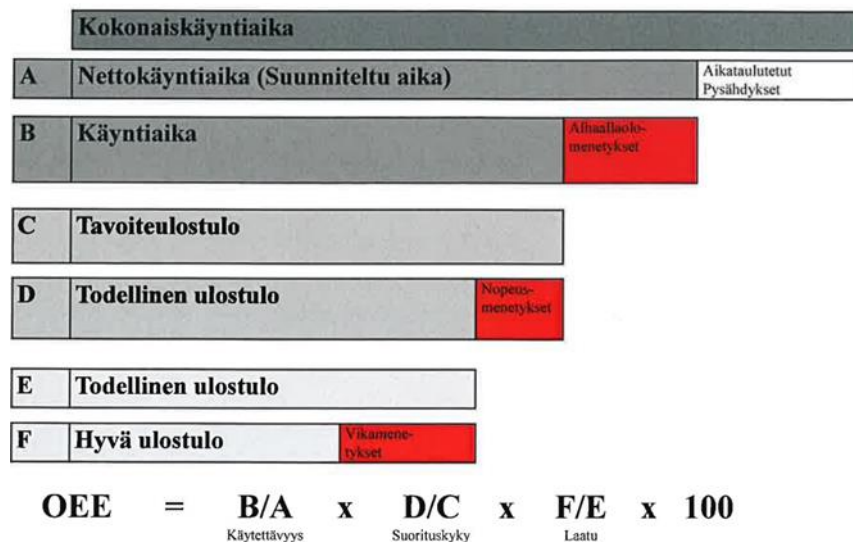
Laatu: DPU (Defects Per Unit) = havaittujen virheiden määrä yhtä valmistettua tuotetta kohden. DPU lasketaan jokaiselle tuotteelle erikseen lopputarkastuksen yhteydessä. DPU-mittarina voidaan käyttää esimerkiksi tuotekohtaisten havaittujen virheiden keskiarvoa.

Tehokkuus: Virtaustehokkuus, esitetty kaavassa 5. Virtaustehokkuus on Lean-mittareista ehkäpä keskeisin. Se ei kuitenkaan ole täysin aukoton, sillä arvoa lisäävän ajan määrittäminen voi olla hankalaa. Käytännössä arvoa lisäävä aika on sama kuin jaksoaika.

$$\text{Virtaustehokkuus} = \frac{\text{Arvoa lisäävä aika}}{\text{Kokonaisläpimenoaika}} \times 100 \% \quad (5)$$

Toinen keskeinen tehokkuutta mittaava mittari on kokonaistehokkuus OEE, joka voidaan laskea paitsi laitteille, myös prosesseille. OEE lasketaan kertomalla käytettävyys, suorituskyky ja laatu keskenään kaavan 6 mukaisesti. OEE:n laskeminen on lisäksi havainnollistettu kuvassa 12.

$$\text{OEE} = \frac{\text{Käyntiaika}}{\text{Nettokäyntiaika}} \times \frac{\text{Todellinen ulostulo}}{\text{Tavoiteulostulo}} \times \frac{\text{Hyvä ulostulo}}{\text{Todellinen ulostulo}} \times 100 \% \quad (6)$$



Kuva 12. Kokonaistehokkuuden eli OEE:n laskeminen (Pirainen 2014)

Edellä määritetyt seitsemän KPI-mittaria kuvaavat kokonaisvaltaisesti ja toisiaan täydentäen Lean-soveltamisen tuomia parannusmahdollisuuksia ja -vaikutuksia. Mittareista osa, esimerkiksi DPU ja OTD, on jo tällä hetkellä käytössä kohdeorganisaatiossa, mutta toisaalta

esimerkiksi Leanin kannalta keskeistä virtaustehokkuuden mittaria ei tällä hetkellä ole käytössä. Tämä vahvistaa entisestään sitä tosiasiaa, että Leaniin ei panosteta kohdeorganisaatiossa sen vaatimalla tavalla eikä sitä juuri mitata muuten kuin laadun osalta. Tässä osiossa määritellyt KPI-mittarit on tarkoitettu paikkaamaan juuri tätä ongelmaa. Mittareiden käyttöönotto on kohdeorganisaation yhteisen Lean-vision toteutumisen kannalta hyvin tärkeää. Samalla niiden tarkoitus on tukea uutta Lean-arviointiprosessia, jonka vaikutusten tulisi näkyä pidemmällä aikavälillä kaikissa näissä mittareissa.

5 Lean-arviointiprosessi ja -työkalu

Tässä osiossa kohdeorganisaatiolle luodaan uusi Lean-arviointiprosessi ja sitä tukemaan erillinen arviointityökalu. Lean-arviointiprosessin tarkoituksena on auttaa kohdeorganisaatiota tunnistamaan arvovirtaketjustaan keskeiset parannuskohteet prosessien yhdenmukaisuuden ja kyvykkyyden varmistamiseksi. Parannustoimenpiteiden tehokas ja järkevä kohdistaminen edesauttaa Lean-soveltamisesta saatavia hyötyjä, joiden vaikutusten pitäisi näin ollen näkyä myös edellisessä osiossa määritellyissä strategisen tason KPI-mittareissa.

5.1 Lean-arvioinneista yleisesti

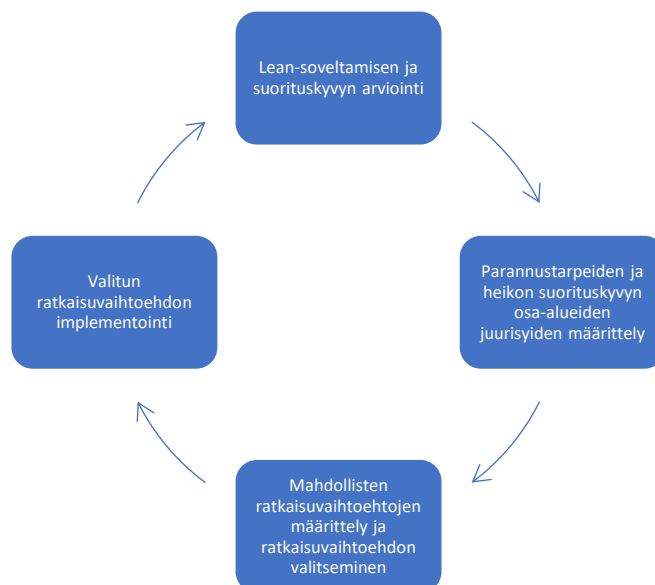
Lean-arviointi on välttämätöntä sekä Lean-filosofian soveltamisen puutteiden että sen edistymisen seurannan kannalta. Leanin vaikuttavuuden ja tehokkuuden arvioimiseen koko organisaatiossa tarvitaan asianmukainen arviointiprosessi ja -työkalu. Lean-tutkimukseen perustuen arvioinneissa tulisi huomioida sekä määrälliset (suoraan mitattavissa olevat ja objektiiviset) että laadulliset (yksilöiden omiin käsityksiin pohjautuvat) näkökulmat kattaen mahdollisimman laajasti suorituskyvyn keskeiset ulottuvuudet. Näitä keskeisiä suorituskyvyn ulottuvuuksia ovat eri tutkimuslähteistä kerätyn tiedon mukaan aikatehokkuus (time effectiveness), laatu (quality), prosessi (process), kustannus (cost), henkilöstöresurssit (human resources), toimitus (delivery), asiakas (customer) ja varasto (inventory). Jokaisella suorituskyvyn ulottuvuudella on yhteys johonkin Lean-filosofian hukkaluokkaan ja näin ollen ne muodostavat hyvin kokonaisvaltaisen rungon Lean-arvioinneille. (Pakdil & Leonard 2014)

Pakdil ja Leonard (2014) määrittelevät jokaisen kahdeksan suorituskyvyn ulottuvuuden osalta yhteensä 62 mittaria, joita mittaamalla voidaan arvioida Lean-soveltamisen tilaa määrällisesti. Lisäksi arviointimalli sisältää 51 laadullista kysymystä koskien viittä suorituskyvyn ulottuvuutta, joissa ihmisiltä kysytään heidän omia näkemyksiään Lean-soveltamiseen liittyen asteikolla 1-5 (1= täysin eri mieltä, 5=täysin samaa mieltä). Tällainen arviointimalli huomioi sekä määrällisen että laadullisen näkökulman suorituskyvyn arviointiin, mikä parantaa arvioinnin luotettavuutta. Vastaavasti se on kuitenkin melko työläs ja ongelmaksi muodostuu oikeiden tietojen saanti kutakin määrällistä mittaria varten, vaikka arvioinnin

loputuloksena saataisiinkin hyvin objektiivista ja luotettavaa tietoa. Toisaalta Pakdil ja Leonardin (2014) kehittämä arviointimalli toimii myös tapauksissa, joissa kaikkia mittareita ei saada mitattua, joten se on helposti räätälöitävissä minkä tahansa organisaation tarpeisiin ja lisäksi arviointimalli on tarvittaessa helposti laajennettavissa.

Loyd, Harris, Gholston & Berkowitz (2020) tuovat Lean-arviointiin mukaan lisäksi kulttuuri- ja turvallisuusnäkökulmat. Heidän tutkimuksensa mukaan organisaation kulttuurilla ja työturvallisuudella on merkittävä yhteys Lean-soveltamisen toteutumiseen ja siksi myös niitä tulisi arvioida osana Lean-arviointeja. Loyd et al. (2020) korostavat kulttuurin ja turvallisuuden arvioinnissa laadullisia menetelmiä, kuten työntekijäkyselyitä, mutta korostavat lisäksi määrällisten menetelmien, kuten Lean-kypsyysasteikon (Lean Maturity Scale) tärkeyttä pelkän subjektiivisen arvioinnin rinnalla.

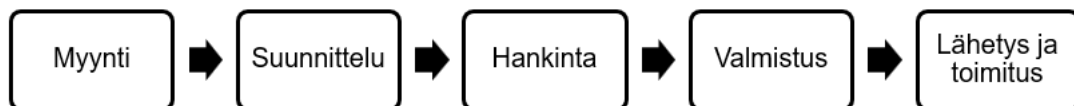
Pakdil ja Leonardin (2014) esittelemät kahdeksan keskeistä suorituskyvyn ulottuvuutta yhdistettynä Loydin et al. (2020) korostamiin kulttuuri- ja turvallisuusnäkökulmiin sivuavat aiemmin tässä työssä tehdyn Lean-nykytila-analyysin keskeisiä osa-alueita, joskin hieman eri nimillä ja painotuksilla. Näiden osa-alueiden ja ulottuvuuksien yhdistelmä muodostanee toimivan pohjan kohdeorganisaation Lean-arvioinneille. Lean-arviointeja voidaan tehdä monella eri tavalla hyödyntäen eri informaatio- ja datalähteitä. Yhtä oikeaa tapaa tehdä arviointeja ei ole. Tärkeää on huomioida kohdeyrityksen tarpeet ja integroida Lean-arvioinnit osaksi jatkuvaa ja kokonaisvaltaista ongelmanratkaisua (Pakdil & Leonard 2014) kuvan 13 mukaisesti.



Kuva 13. Lean arviointi osana kokonaisvaltaista ongelmanratkaisua (mukaien Pakdil & Leonard 2014)

5.2 Lean-arviointiprosessin suunnittelu kohdeorganisaatiolle

Lean-arviointiprosessi on prosessimenetelmä, jonka avulla luodaan prosessivirta, työkalut, standardit ja muut menetelmät kohdeorganisaation globaalin toimitusketjun arvovirtaketjun parannuskohteiden järjestelmälliseen tunnistamiseen ja arviointiin. Kohdeorganisaation uusi Lean-arviointiprosessi siis perustuu tarpeeseen tunnistaa globaalin toimitusketjun keskeisimmät arvovirran parannuskohteet arvioimalla sen suorituskykyä Lean-soveltamisen näkökulmasta. Kuvassa 14 on esitetty kohdeorganisaation globaalin toimitusketjun rakenne pääprosesseittain. On hyvä huomata, että pääprosesseista esimerkiksi valmistus jakautuu kohdeorganisaatiossa eri puolilla maailmaa sijaitsevien tuotantoyksiköiden vastuulle kysyntäperusteisesti.



Kuva 14. Kohdeorganisaation globaalin toimitusketjun rakenne pääprosesseittain

Uusi Lean-arviointiprosessi suunnitellaan kohdeorganisaation globaalin toimitusketjun tarpeisiin sopivaksi ja se tullaan implementoimaan ensimmäisenä Turun tuotantoyksikön käyttöön. Tulevaisuudessa arviointiprosessi on tarkoitus laajentaa muihin tuotantoyksiköihin ja myös valmistusprosessien ulkopuolelle, joten siksi arviointiprosessi ja -työkalu tullaan suunnittelemaan kansainväliset tarpeet huomioiden englannin kielellä.

5.2.1 Tavoitteet

Lähdettäessä suunnittelemaan mitä tahansa uutta prosessia, ensimmäinen askel on määrittää prosessin tavoitteet eli mitä prosessilla halutaan saavuttaa (Li & Gao 2020, 47). Prosessin tavoitteiden tulee perustua prosessin asiakkaan tarpeisiin ja vaatimuksiin. Tämän työn kohdeorganisaation uuden Lean-arviointiprosessin asiakas on sen globaali toimitusketju, joten arviointiprosessin tavoitteet tulee määrittellä globaalin toimitusketjun tarpeiden näkökulmasta.

Ylätasolla Lean-arviointiprosessin tavoitteena on mitata kohdeorganisaation tuotantoyksiköiden kypsyttä, sekä tuottaa tietoa parannuskohteiden ja mittareiden kautta johdon päätöksenteon tueksi. Prosessin yksityiskohtaisemmat tavoitteet ja ulostulot asiakastarpeiden näkökulmasta määriteltiin yhdessä kohdeorganisaation kanssa ja ne on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Lean-arviointiprosessin tavoitteet asiakastarpeiden perusteella määriteltynä

Lean arviointiprosessi on **prosessimenetelmä**, jonka avulla **luodaan prosessivirta, työkalut, standardit ja muut menetelmät** globaalin toimitusketjun arvovirtaketjun **parannuskohteiden järjestelmälliseen tunnistamiseen ja arviointiin**. Lean arviointiprosessin tavoite on **mitata tuotantoyksiköiden kypsyttä, sekä tuottaa tietoa parannuskohteiden ja mittareiden kautta johdon päätöksenteon tueksi**.

Asiakastarve	Keskeiset tulokset
Arviointiprosessi on kytketty osaksi globaalin toimitusketjun strategiaa	Prosessi tulee olla suunniteltu siten, että globaalin toimitusketjun strategia ohjaa prosessin toimintaa ja että prosessin ulostulot on kytketty osaksi strategiaa ja päätöksentekoa (input = output).
Arviointiprosessin pää KPI-mittarit on selkeästi määritelty	Mittareiden ohjauksessa johdon päätöksentekoa, tulee näin mittarit olla hyvin suunniteltu, jotta päätöksenteko on nopeaa ja helppoa.
Arviointiprosessin tulokset on mitattu	Mittareiden ohjauksessa johdon päätöksentekoa, tulee näin ollen mittareiden tuottaa selkeää ja ymmärrettävää tietoa.
Arviointiprosessi on objektiivinen	Arviointiprosessin tulee toimia eettisesti, oikeudenmukaisesti, ammattimaisesti, luottamuksellisesti sekä sen tulee olla riippumaton ja puolueeton (johtopäätösten objektiivisuus).
Arviointiprosessi on joustava	Kysynnän vaihdellessa ja sopeuttamistoimien osuessa prosessiin tai sen toimintaan, tulee prosessin toimia joustavasti myös näissä tilanteissa.
Arvioinnit ovat säännöllisiä	Arviointeja tulee tehdä suunnitelluin aikavälein, että kyetään arvioimaan onko tuotantoyksiköt sitoutuneet heille asetettuihin päämääriin, tavoitteisiin, vaatimuksiin ja miten organisaatiot täyttävät laadunhallintajärjestelmästä tulevat vaatimukset.
Arvioinnit on aina suunniteltu	Osana arviointiprosessia tulee suunnitella arviointiohjelma, missä otetaan huomioon arvioitavien tuotantoyksiköiden tila, tärkeys ja aikaisempien arviointien tulokset.
Arvioija(t)	Arvioijan/arvioijien tulee olla objektiivisia. Heidän tulee omata tarvittavat tiedot ja taidot liittyen johtamiseen, LEAN-johtamiseen sekä laadunhallintajärjestelmään ja muihin tarvittaviin standardeihin. Arvioijien tulisi olla henkilöitä, jotka eivät työskentele arvioinnin kohteena olevassa toiminnossa, jotta kohteesta saadaan riippumaton näkemys.
Arviointien kriteerit on määritelty	Arviointien kriteerit, laajuus, suoritustasaajuus ja menettelyt tulee määritellä.
Arviointiprosessilla on omistaja	Prosessin omistajuus tulee määritellä sille organisaatiotasolle, joka johtaa, ohjaa ja hyötyy prosessista ja sen tuotoksista.
Arviointiprosessilla on työ- ja toimintaohje	Arviointiprosessista tulee laatia työ- ja toimintaohjeet, johon on määritelty arviointien suunnitteluun, toteutukseen, dokumenttien luomiseen ja tulosten raportointiin liittyvät vastuut ja vaatimukset.
Arviointiprosessin tulokset on tallennettu ja ylläpidetty	Arvioinnit ja niiden tulokset tulee olla dokumentoitu, tallennettu ja ylläpidetty.
Arviointien pohjalta tehdään korjaavia toimenpiteitä	Arviointivastuun kokonaisuudesta vastuussa olevan johdon tulee varmistaa, että kaikki korjaukset ja korjaavat toimenpiteet, joilla havaitut poikkeamat ja niiden syyt voidaan poistaa, suoritetaan ilman aiheutonta viivettä. Seurantatoimenpiteisiin tulee sisällyttää suoritettujen toimenpiteiden todentaminen ja todentamisen tuloksista raportointi.
Arviointitulokset on selkeästi esitetty	Arviointitulosten esittäminen tulisi tapahtua erillisenä raporttina, jotka sisältävät tietoa siitä, täytyvätkö havainnoidut asiat ja millaisia ongelmia sekä parannusmahdollisuuksia on havaittu. Raporttien tulee sisältää olennaista tietoa johdon päätöksentekoa ja katselmointia varten.
Arviointityökalu toimii osana arviointiprosessia	Arviointityökalun tulee olla vaikuttava työkalu, jonka avulla arvioidaan toimintojen ja tuotantoyksiköiden LEAN-tilaa.
Arviointiprosessi kuvattu IMS	Arviointiprosessi tulee olla kuvattu IMS järjestelmään siten, että prosessin kulku on visualisoitu ymmärrettävästi. Prosessikuvauksessa tulee olla kuvattu prosessin aloituspiste, prosessivaiheet, prosessimuuttujat, päätöksentekopisteet, takaisinkytkennät sekä lopetuspiste.

Tavoitteet on laadittu hyvin kattaviksi ja ne muodostavat vankan perustan uutta Lean-arviointiprosessia suunniteltaessa. Työn lopputuloksena kohdeorganisaatiolle luovutetaan prosessi, joka täyttää kaikki nämä tavoitteet ja vaatimukset.

5.2.2 Arvioitavat Lean-osa-alueet

Ennen Lean-arviointiprosessin mittareiden ja muiden yksityiskohtien määrittämistä on määritettävä kohdeorganisaation keskeisimmät Lean-osa-alueet ja suorituskyvyn ulottuvuudet, joita arviointiprosessissa halutaan arvioida ja mitata.

Kuten tämän työn johdannossa mainittiin, on kohdeorganisaatiossa yritetty jo aiemmin luoda Lean-arviointiprosessia siinä kuitenkaan onnistumatta. Tuolloin luotiin Excel-arviointityökalu, joka koostui kuvan 15 mukaisesti kuudesta arvioinnin kohteena olevasta ja kohdeorganisaation toimintaympäristöön räätälöidystä Lean-periaatteesta, jotka oli jaoteltu erilaisiin arvioitaviin elementteihin. Kohdeorganisaation näkemyksen mukaan arviointityökalu periaatteineen ja elementteineen oli ollut hyvä ja sen tarpeisiin hyvin soveltuva, mutta itse arviointiprosessi vastuineen ja määrittelyineen huono.

Principles	Safety	Continuous Improvements	People Involvement	Stability	Quality	Flow
Elements	Safety	CI System	Leadership	5S	Quality Control & Assurance	Capacity Planning and Leveling
		Roadmap	Team Performance	Visualization	Quality Culture	Continuous Flow
		Problem Solving	Skill Building	Maintenance		Pull
				Standardization		

Kuva 15. Kohdeorganisaatiossa aiemmin käytössä olleen Lean-arviointityökalun arvioitavat periaatteet ja elementit

Nämä aiemmin kohdeorganisaation tarpeisiin määritetyt periaatteet ja elementit voidaan siten ottaa osaksi myös uutta arviointiprosessia ja -työkalua niiden ollessa edelleen relevantteja kohdeorganisaation strategian näkökulmasta. Lean-filosofian näkökulmasta nämä osa-alueet eivät kuitenkaan kata kaikkea arvioinnin kannalta oleellista. Kohdeorganisaation uusi Lean-arviointiprosessi ja työkalu tulee siten laajenemaan aiempaan verrattuna huomioiden kokonaisvaltaisemmin tässä työssä esitetyt Lean-johtamisfilosofian kolme eri tasoa.

Aiemman arviointityökalun Lean-periaatteet ja elementit täydentyvät paitsi tämän työn löydösten, myös etenkin Pakdilinin & Leonardin (2014) sekä Loydin et al. (2020) eri tutkimuslähteistä kokoamalla keskeisimmillä suorituskyvyn ulottuvuuksilla siltä osin, kun ne eivät

ole yhdistettävissä mihinkään jo valmiina määritettyyn Lean-periaatteeseen. Näin ollen tulevan Lean-arviointiprosessin ja -työkalun rungon muodostavat seuraavat arvioinnin kohteeksi valitut 10 osa-alueetta:

Safety eli Turvallisuus. Turvallisuus eli ”Safety First” on kohdeorganisaation keskeisin prioriteetti kaikessa toiminnassa ja siksi se on pidettävä mukana myös Lean-arvioinneissa.

Continuous Improvement eli Jatkuva Parantaminen. Jatkuva parantaminen ja ongelmanratkaisu ovat Leanin keskeisimpiä osa-alueita ja edelleen yksi keskeisimmistä strategisista painopisteistä kohdeorganisaatiossa.

Culture & People eli Kulttuuri ja Ihmiset. Kulttuuri ja ihmiset muodostavat Lean-organisaation perustan ja siksi se on keskeinen arvioitava osa-alue. Osa-alue ”Culture & People” korvaa aiemman osa-alueen ”People involvement” ottaen mukaan Loydin et al. (2020) korostaman kulttuurinäkökulman. Osa-alue kulttuuri ja ihmiset on laajennettu versio Pakdiln & Leonardin (2014) esittelemästä ulottuvuudesta ”Human Resources”. Osa-alue kulttuuri ja ihmiset pitävät sisällään muun muassa Lean-koulutusten ja -osaamisen arvioinnin.

Strategy & Leadership eli Strategia ja Johtaminen. Osa-alue strategia ja johtaminen tulee mukaan uutena. Aiemmin johtamisen arviointi oli mukana osa-alueessa ”People Involvement”, mutta koska kyseiseen osa-alueeseen yhdistettiin kulttuuri, on järkevämpää irrottaa johtaminen kokonaan uudeksi osa-alueeksi. Johtamiseen läheisesti kuuluu myös strategia ja sen jalkauttaminen eli Hoshin Kanri, joten strategia ja johtaminen on luontevaa yhdistää kokonaan uudeksi arvioitavaksi osa-alueeksi. Kokonaan uutta strategian ja johtamisen osa-alueetta puoltaa myös Lean-nykytila-analyysin heikko tulos juuri kyseiselle osa-alueelle.

Process Stability eli Prosessin Vakaus. Aiempi osa-alue ”Stability” korvautuu laajemmalla termillä ”Process Stability”, joka huomioi sekä Pakdiln & Leonardin (2014) esittämän prosessiulottuvuuden, että prosessin vakausnäkökulman. Osa-alue prosessin vakaus pitää sisällään muun muassa standardoinnin ja visuaalisen seurannan arvioinnin.

Process Quality eli Prosessin Laatu. Laadun osa-alue pysyy Lean-arvioinneissa ennallaan laadunhallinnan ollessa edelleen yksi keskeisimpiä, ellei keskeisin kohdeorganisaation strategisista painopisteistä. Tätäkin osa-alueetta on laajennettu etuliitteellä ”Process”, joka korostaa prosessinäkökulmaa laadun arvioinnissa. Osa-alue prosessin laatu pitää sisällään muun muassa vaihtelun määrän arvioinnin.

Process Flow eli Prosessin Virtaus. Virtauksen osa-alue pysyy Lean-arvioinneissa ennallaan virtaustehokkuuden parantamisen ollessa yksi keskeisimpiä kohdeorganisaation strategisista painopisteistä. Tätäkin osa-aluetta on laajennettu etuliitteellä ”Process”, joka korostaa prosessinäkökulmaa virtausta arvioitaessa. Prosessin virtaus tarkoittaa arvioitavana osa-alueena samaa kuin Pakdilin & Leonardin (2014) vastaava ulottuvuus ”Time Effectiveness”. Osa-alue prosessin virtaus pitää sisällään muun muassa virtaustehokkuuden, tahtiaikojen ja imuohjauksen arvioinnin.

JIT Delivery eli Juuri-Oikeaan-Aikaan Toimitus. JIT tulee arviointistandardiin uutena arviointikohteenä sen ollessa hyvin keskeinen Lean-osa-alue, joka on aiemmasta arviointityökalusta puuttunut. JIT täydentyy termillä ”Delivery”, joka on Pakdilin & Leonardin (2014) yksi keskeisistä Lean-ulottuvuuksista. JIT ja Delivery liittyvät läheisesti yhteen ja korostavat niimensä mukaisesti kahta keskeistä Lean-näkökulmaa: 1) prosessin ulostuloa ja 2) ulostulon oikea-aikaisuutta.

Customer & Value Stream eli Asiakas ja Arvovirta. Asiakas on yksi Pakdilin & Leonardin (2014) keskeisistä Lean-ulottuvuuksista, joka puuttui kohdeorganisaation aiemmasta arviointityökalusta. Tähän yhdistyy luontevasti hyvin keskeinen Lean-osa-alue eli arvovirta. Arvioitavana osa-alueena asiakas ja arvovirta tulevat arviointistandardiin uutena niiden muodostaessa koko Lean-soveltamisen perustan, ja se pitää sisällään muun muassa asiakastarpeiden ja arvovirran tunnistamisen sekä asiakastytyväisyyden arvioinnin.

Inventory eli Varasto. Varasto on yksi Pakdilin & Leonardin (2014) keskeisistä Lean-ulottuvuuksista, joka puuttui kohdeorganisaation aiemmasta arviointityökalusta ja tulee siten arviointistandardiin uutena osa-alueena. Osa-alue varasto pitää sisällään muun muassa raaka-aineiden, keskeneräisen tuotannon ja lopputuotevarastotasojen arvioinnin paljastaen siten erään keskeisen hukkaluokan eli ylituotannon tason.

(Cost eli Kustannukset). Ylimääräisenä osa-alueena on Pakdilin & Leonardin (2014) esimerkiksi mukaisesti kustannukset. Osa-alueena kustannukset on optio tulevaa Lean-arviointiprosessia ja -työkalua varten, koska Lean-filosofian ydin on enemmänkin hukan poistamisessa kuin kustannuksissa (Manos & Vincent 2010, 354). Näin ollen kustannusten arviointi ei välttämättä ole Lean-arvioinneissa oleellista eikä sitä siksi tarvitse ottaa jo muutenkin kattavaan arviointistandardiin mukaan. Tulevaisuudessa, mikäli kohdeorganisaatio näin katsoo, kustannusten arviointi voidaan kuitenkin ottaa osaksi myös Lean-arviointeja.

5.2.3 Mittarit

Lean-arviointiprosessin tavoitteiden mukaisesti sille tulee määrittää mittarit ja tapa, jolla niitä mitataan. Pakdil & Leonard (2014) sekä Maasouman & Demirli (2016) useiden muiden tutkijoiden tavoin korostavat Lean-soveltamisen mittaamisessa sekä määrällistä että laadullista näkökulmaa. Näin ollen myös tämän työn kohdeorganisaation uuden arviointiprosessin mittarit tulevat sisältämään nämä molemmat näkökulmat.

Mittareiden määrittämisessä huomioidaan niiden yleishyödyllisyys paitsi tuotantoprosessien, myös muiden prosessien kannalta, koska Lean-soveltamista arvioidessa tulee arvioida kokonaisuutta yksittäisen toiminnon sijaan (Sangwa & Sangwan 2018). Lean-arviointi ja arvioinnin mittarit siten eroavat esimerkiksi tavallisesta auditoinnista, jossa tarkastelun kohteena on kokonaisuuden sijaan yleensä jokin yksittäinen prosessi, standardi tai tuote (Bell, Causholli & Knechel 2015).

Lisäksi Lean-arviointiprosessin mittareiden määrittämisessä huomioidaan, että ne mahdollistavat kohdeorganisaation mittaamisen perustuen dataan, jota organisaatio päättää kulloinkin kerätä. Näin ollen mittarit eivät ole sidottuja, vaan niitä voidaan tarvittaessa jättää pois tai lisätä strategisten painopisteiden tai tietojen saatavuuden muuttuessa ilman, että sillä on sen suurempaa vaikutusta arvioinnin tuloksiin. Mittariston dynaamisuus on tärkeää, jotta mittarit ovat jatkuvasti ajan tasalla ja relevantteja keskeisten organisatoristen tavoitteiden ja odotusten kannalta (Zanon, Ulhoa & Esposto 2021).

Kohdeorganisaatiolle määritetyt määrälliset Lean mittarit osa-alueittain on esitetty taulukossa 3. Kullakin osa-alueella on viisi mittaria, eli yhteensä arviointiprosessi koostuu 50 määrällisestä mittarista. Määritetyt mittarit perustuvat pitkälti Pakdil & Leonardin (2014) tutkimukseen sekä kohdeorganisaation jo olemassa oleviin mittareihin. On kuitenkin huomioitava, että määritetyt mittarit ovat vain suositus, sillä lopullinen mittareiden määrittäminen on kohdeorganisaation johdon vastuulla ja niiden tulee perustua organisaation strategisiin tavoitteisiin. Lisäksi organisaation on varmistettava luotettava ja vaivaton datan saatavuus mittareita varten, mikä saattaa olla haastavaa mittareiden runsauden takia.

Laadulliset mittarit perustuvat arvioijien yhteiseen tulkintaan ja näkemykseen organisaation toiminnasta. Määrällisten mittareiden tapaan toimintaa arvioidaan saman kymmenen Lean osa-alueen osalta, joista jokainen sisältää viisi arviointikohdetta/väittämää, jotka

pisteytetään välille 1-5 (1 = täysin eri mieltä, 5 = täysin samaa mieltä), eli yhteensä myös laadullisia mittareita on 50. Laadulliset mittarit on suunniteltu tukemaan määrällisiä mittareita, ja myös niitä voidaan tarvittaessa muokata toiminnan painopisteiden muuttuessa. Mittareiden määrittelyssä on hyödynnetty aiemmin tässä työssä tehdyn Lean nykytila-analyysin väittämiä, kohdeorganisaation vanhaa Lean-arviointityökalua sekä Turnerin (2020) laatimaa laadullista Lean-arviointityökalua. Laadulliset mittarit on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 3. Kohdeorganisaatiolle määritetyt 50 määrällistä Lean-mittaria osa-alueittain

Lean principle	Performance indicator	Unit
Safety	Lost time injuries per number of workers	number
	Close calls per number of workers	number
	Safety instructions coverage	%
	Safety equipment coverage	%
	Amount of Take 5's per injuries happened	number
Quality	Average defects per unit	number
	Average quality costs per unit	€
	Amount of poka-yoke devices per total defects	number
	Average amount of customer feedback per unit	number
	Average product audit score	number
Flow	Average set-up time per unit	hour
	Average lead time per unit	hour
	Cycle time	hour
	Takt time	hour
	Average waiting time (waste time) per unit	hour
Stability	Work instructions coverage	%
	Coverage of checklists for critical process steps	%
	5S coverage of all work stations	%
	Visual controls (performance boards) coverage	%
	Planned maintenance time per total maintenance time	number
Culture & People	Employee satisfaction rate	%
	Amount of new employee ideas per number of workers	number
	Amount of Lean leaders (managers with Lean and Six Sigma capability) per number of workers	number
	Average size of a problem solving team	number
	Average number of Lean trainings per number of workers	number
Strategy & Leadership	Number of strategic Lean initiatives per number of all strategic initiatives	number
	Number of implemented Lean initiatives per number of all implemented initiatives	number
	Leadership commitment towards Lean philosophy	%
	Number of Lean KPI targets achieved per number of all Lean KPI's	number
	Number of Gemba walks completed	number
JIT Delivery	Number of customer orders delivered on time per number of all delivered orders (OTD)	number
	Average time of transporting materials	min
	Average transportation distance of materials	m
	Average search time of needed information from the ERP-system	min
	Average time between receiving and starting work	min
Inventory	Number of suppliers per number of different items in inventory	number
	Inventory turnover time	days
	Total inventory per total sales	number
	Raw material inventory per total inventory	number
	Finished goods inventory per total inventory	number
Customer & Value Stream	Customer satisfaction index	%
	Customer complaint rate	%
	Index of exceeding customer expectations	%
	Number of stages in the value stream	number
	Number of value adding stages per total number of stages in the value stream	number
Continuous Improvement	Average reaction time to deviations	hour
	Number of completed continuous improvement (PDCA) projects	number
	Number of completed Six Sigma projects	number
	Number of organized Kaizen events per number of workers	number
	Number of improvement suggestions per number of workers	number

Taulukko 4. Organisaatiolle määritetyt 50 laadullista Lean-mittaria/väittämää osa-alueittain

Lean principle	Question
Safety	Safety first culture is integrated in the whole organization and proven through role modeling
	Safety goals are defined for/by each manager and are part of their annual performance plan
	Necessary safety instructions and safety equipment are easily available at every workstation
	Every workstation has evidence of proactive safety work (e.g. risk observations/hazards)
	Safety results are continuously improved over time and regular safety audits are conducted
Quality	Quality culture, -policy and -objectives are integrated in the whole organization in a proven way
	All workstations are monitoring and measuring quality objectives daily
	Critical to quality points in equipment's and processes are identified, visualized and monitored using SPC
	Specific quality oriented maintenance are done and checklists + poka-yoke devices are used to ensure quality products
	Quality issues are documented and analyzed through Root Cause Problem Solving activities to identify product and/or process
Flow	Production is driven completely by "Pull" signal from downstream processes using a simple signal system (e.g. ERP-system or Kanban card)
	Coordinated and scheduled 1x1 production occurs for all operations, as well as coordinated and scheduled shutdowns for planned
	Production is perfectly leveled to customer demand and based on Takt time
	All possible bottlenecks are continuously identified, analyzed and removed, and all work flows seamlessly/smoothly without any waste time
	The layout of the factory supports the principles of continuous flow (zero waste through minimum distances and transfer)
Stability	All process and/or work instructions are clearly documented and displayed at every workstation enabling process consistency and stability
	Full implementation and evidence of consistent discipline of 5S standards in every workstation in manufacturing, support functions, offices and outdoor areas
	Every workstation has appropriate visual communication and/or performance (e.g. SQDCP) boards which are easily understood for all employees and visitors
	Important areas for machines, tools, storage areas, pathways etc. are clearly marked with coloured floor/table markings
	Team members are involved in maintenance daily and TPM is implemented on critical equipment
Culture & People	Organization has a strong Lean culture where teams and individuals identify problems and solve them interdependently as part of their daily work
	Every team leader understands the concept of Lean and utilizes coaching methods to continuously encourage and motivate team members to improve work
	Lean trainings are part of organizations training portfolio. Every employee understands basics of Lean such as waste elimination and continuous improvement
	Organizational/functional barriers and obstacles has been completely removed to maximize communication and collaboration between departments and teams
	Each team evaluates and monitors established goals, metrics and development targets in daily meetings (15min). They are understood by each team member
Strategy & Leadership	Leadership is fully committed to Lean philosophy and a Lean vision and strategy/roadmap with detailed plan and clear responsibilities are developed. All employees are aware of them
	Process and team-level goals are implemented top-down and are supporting organization strategy and KPI's
	Leadership is actively engaging and inspiring towards challenging goals and proactively driving results through clear and consistent communication message
	Gemba walks are conducted regularly by leadership and managers to listen to employees' suggestions for improvement and to observe areas for development
	There are clear Lean "behavioral guidelines" for leadership and managers which form a prerequisites for an effective Lean culture in the organization
JIT Delivery	Organization is delivering finished goods to the customers based on takt/lead time
	Organization is actively working with vendors to schedule deliveries based on takt/customer demand
	All the work is based on the real need (request from the customer, Pull-system) and not, for example, on making stock in advance
	There is no overproduction or waiting between process steps and all the needed resources (e.g. equipment, tools and information) are easily and quickly available
	Takt time and cycle time are clearly and appropriately defined and are almost the same
Inventory	Raw material, WIP and finished goods inventories are at the lowest possible levels and strictly limited
	ERP or Kanban is always used to define, organize and control inventory/WIP levels
	Each item has its own, marked place in the warehouse, where it is easily and quickly accessible
	Inventory is seen as a waste which needs to be minimized, the only purpose of which is to ensure the continuity of operations in the event of demand variation or disruptions in supply chain
	The organization understands that unnecessary inventory also means for example storing unnecessary documents in the offices. All unnecessary items have been removed from the factory area
Customer & Value Stream	Every external customer/customer segment and their requirements/needs are clearly defined. Communication between organization and external customer is continuous and open
	Each team has clearly defined its internal customer and customers requirements/needs. Internal communication between different teams and processes are continuous and open
	Customer requirements/needs are taken into account when creating relationships and contracts with suppliers. Customer requirements/needs are communicated also to each supplier
	Concept of value stream is understood and used. The whole value stream is mapped and analyzed regularly. All non-value adding stages has been removed from the value stream
	The value stream data is used to identify and define improvement projects which will deliver the fastest results
Continuous Improvement	Continuous improvement system is implemented. Evidence exists that it improves operations, builds talents and develops (Lean) leaders
	The organization has implemented data collection procedures (e.g. Six Sigma and DMAIC) and is using data analysis to control and improve process variation at critical operations
	Regular Kaizen events have been organized, where teams learn to solve problems and improve work. Problem solving methods and tools have been taken to use on a regular basis
	Every improvement project follow the PDCA cycle. A3 template is used to document and track the status of activities for all improvement projects
	Targets which are achieved are constantly re-challenged and new appropriate targets are set. Evidence shows significant continuous improvement as part of the organization culture

5.2.4 Arviointityökalu

Edellä määritetyt määrälliset ja laadulliset Lean-mittarit muodostavat arviointityökalun perustan. Arviointityökalun tavoitteena on tukea itse arviointiprosessia ja tuottaa yksiselitteinen, objektiivinen arviointitulokse mittareiden pohjalta kohdeorganisaation Lean-soveltamisen tilasta. Jokaista Lean-arviointia varten arviointityökalupohja täytetään alusta senhetkisillä mittausarvoilla tai laadullisen arvioinnin kohdalla arviointipisteityksellä, joten työkalu itsessään on arviointikohtainen eikä se sisällä tietoa edeltävistä arvioinneista. Arviointityökalun laskema tulos kirjataan jokaisen arvioinnin jälkeen erilliseen tiedostoon, joka kokoaa eri ajankohtien ja tuotantoyksiköiden tulokset yhteen listaan siirtäen tulokset automaattisesti PowerBI:hin kohdeorganisaation yhteistä mittaristoa ja vertailtavuutta varten.

Arviointityökalu rakennettiin erilliseksi Excel-tiedostoksi, joka laskee jokaiselle Lean-mittarille ja -osa-alueelle maturiteetin eli ns. ”kypsyysarvon”. Arviointityökalu ja sen laskenta-logiikka perustuu fuzzy-metodologiaan Pakdilinin & Leonardin (2014) esimerkin mukaisesti. Fuzzy-metodologiaa hyödyntämällä voidaan käsitellä ei-tilastollisia ja epävarmoja arvoja ja näin poistaa laskennan epävarmuus laajentamalla matemaattinen logiikka koskemaan diskreetin totuusarvon sijasta reaalista totuusarvoa suljetulla välillä nolasta yhteen (Scott 2023).

Excel-arviointityökalu laskee yksittäisen mittarin maturiteetin fuzzy-logiikan mukaisesti välille [0,1] perustuen mittausarvoon (laadullisen arvioinnin kohdalla arviointipisteitykseen) sekä mittarille asetettuihin raja-arvoihin alla kuvatun logiikan mukaisesti. Sama logiikka pätee sekä määrälliseen että laadulliseen arviointiin.

Olkoon x_i yksittäisen mittarin mittausarvo/arviointipisteitys, a kyseiselle mittarille asetettu tavoitetulos ja b kyseiselle mittarille asetettu ”worst case” -tulos. Tällöin mittarin Lean-maturiteetti A on jokin reaaliluku väliltä [0,1]. Mitä lähempänä maturiteetti on arvoa 1, sen parempi. Excel-työkalu laskee yksittäisen mittarin Lean-maturiteetin eli A :n fuzzy-logiikkaa hyödyntäen alla esitetyn kaavan (kaava 7) mukaisesti:

$$A(x_i) = \begin{cases} 1, & \text{jos } x_i \leq a \\ 0, & \text{jos } x_i \geq b \\ 1 - \frac{x_i - a}{b - a}, & \text{jos } a < x_i < b \end{cases} \quad (7)$$

Kyseinen kaava pätee, mikäli tavoitellaan mahdollisimman pientä mittausarvoa. Tällainen tilanne on silloin, kun mittarina on esimerkiksi työtaturmien lukumäärä. Excel-työkalussa on huomioitu lisäksi päinvastainen tilanne, missä tavoitellaan mahdollisimman suurta mittausarvoa, esimerkiksi mitattaessa työtyytyväisyyttä. Tällöin kaavan merkkien paikkaa ja suuntaa on muutettu loogisen tuloksen aikaansaamiseksi käyttäen Excelin JOS ja TAI -funktioita.

Kunkin Lean osa-alueen yksittäisten mittareiden maturiteettien keskiarvo kerrottuna sadalla muodostaa osa-alueen maturiteetin asteikolla 0-100. Eri osa-alueiden maturiteettien pohjalta työkalu puolestaan laskee koko yksikön Lean maturiteetin osa-alueiden ja eri arviointimenetelmien (määrällinen/laadullinen) tulosten keskiarvona. Arviointityökalun pääasteikkona toimii siten lukuväli nolasta sataan (0-100). Mitä lähempänä maturiteetti on arvoa 100, sitä ”kypsempi” on kohdeorganisaation Lean soveltamisen senhetkinen tila.

Arviointityökalu koostuu viidestä välilehdestä: Arviointityökalun ohjeista (Instructions), määrällisestä arvioinnista (Quantative assessment), laadullisesta arvioinnista (Qualitative assessment), tuloksista (Results) ja toimenpidesuunnitelmasta (Action plan). Tulokset-välilehti kokoaa sekä määrällisten että laadullisten arviointien tulokset yhteen ja toimenpidesuunnitelma-välilehteen kirjataan arvioinnin pohjalta tehtävät toimenpiteet aikatauluineen ja vastuineen. Esimerkki arviointityökalun välilehtien ulkoasusta on esitetty kuvissa 16–19. Esimerkit eivät sisällä kaikkia arvioitavia Lean osa-alueita, eikä jokaiselle mittarille ole lisätty mittaus- ja raja-arvoja niiden ollessa keksittyjä ja vain havainnollistamista varten. Esimerkeistä kuitenkin käy ilmi, kuinka työkalu laskee mittareiden ja osa-alueiden maturiteetit (Current score ja Maturity) mittaus- ja raja-arvojen perusteella.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1											
2	Production unit:										
3	Assessment date:										
4											
5	Lean principle	Performance indicator	Unit	Performance level (x)	Target level (a)	Worst case level (b)	Current score A(x)		Maturity		Comments and/or notes
6											
7	Safety	Lost time injuries per number of workers	number	1	0	5	0.80		54		
8		Close calls per number of workers	number	10	0	7	0.80				
9		Safety instructions coverage	%	53	80	30	0.46				
10		Safety equipment coverage	%	91	80	30	1.00				
11		Amount of Take 5's per injuries happened	number	23	50	1	0.45				
12											
13	Quality	Average defects per unit	number	10	0	70	0.86		86		
14		Average quality costs per unit	€								
15		Amount of poka-yoke devices per total defects	number								
16		Average amount of customer feedback per unit	number								
17		Average product audit score	number								
18											
19	Flow	Average set-up time per unit	hour	0.5	0.2	0.6	0.25		25		
20		Average lead time per unit	hour								
21		Cycle time	hour								
22		Takt time	hour								
23		Average waiting time (waste time) per unit	hour								
24											
25	Stability	Work instructions coverage	%	60	90	50	0.25		25		
26		Coverage of checklists for critical process steps	%								
27		5S coverage of all work stations	%								
28		Visual controls (performance boards) coverage	%								
29		Planned maintenance time per total maintenance time	number								

Kuva 16. Esimerkki arviointityökalun määrällinen arviointi -välilehdestä

Lean principle	Question	Assessment (0-5)	Target level	Worst case level	Current score A(x)	Maturity	Comments and/or notes
Safety	Safety first culture is integrated in the whole organization and proven through role modeling	3	5	0	0.6	56	
	Safety goals are defined by/for each manager and are part of their annual performance plan	4	5	0	0.8		
	Necessary safety instructions and safety equipment are easily available at every workstation	4	5	0	0.8		
	Every workstation has evidence of proactive safety work (e.g. risk observations/hazards)	2	5	0	0.4		
Quality	Safety results are continuously improved over time and regular safety audits are conducted	1	5	0	0.2	40	
	Quality culture, -policy and -objectives are integrated in the whole organization in a proven way	2	5	0	0.4		
	All workstations are monitoring and measuring quality objectives daily	5	5	0	5		
	Critical to quality points in equipment's and processes are identified, visualized and monitored using SPC	5	5	0	5		
Flow	Specific quality oriented maintenance are done and checklists + poka-yoke devices are used to ensure quality products	5	5	0	5	60	
	Quality issues are documented and analyzed through Root Cause Problem Solving activities to identify product and/or process improvements	5	5	0	5		
	Production is driven completely by "Pull" signal from downstream processes using a simple signal system (e.g. ERP-system or Kanban card)	3	5	0	0.6		
	Coordinated and scheduled 1x1 production occurs for all operations, as well as coordinated and scheduled shutdowns for planned downtime	5	5	0	5		
Stability	Production is perfectly leveled to customer demand and based on Takt time	5	5	0	5	80	
	All possible bottlenecks are continuously identified, analyzed and removed, and all work flows seamlessly/smoothly without any waste time	5	5	0	5		
	The layout of the factory supports the principles of continuous flow (zero waste through minimum distances and transfer)	5	5	0	5		
	All process and/or work instructions are clearly documented and displayed at every workstation enabling process consistency and stability	4	5	0	0.8		

Kuva 17. Esimerkki arviointityökalun laadullinen arviointi -välilehdestä

Quantitative assessment score	Qualitative assessment score	Total Score	
Safety	54	56	55
Quality	86	40	63
Flow	25	60	43
Stability	25	80	53
Culture & People	67	20	43
Strategy & Leadership	6	0	3
JIT Delivery	42	80	61
Inventory	0	20	10
Customer & Value Stream	67	100	83
Continuous Improvement	57	60	58
Total Score	43	51.6	47

Lean Maturity Level	Score	Conclusion	Rating Class	Benchmark
5	81-100	Mature Lean Enterprise with systems that are fully integrated into the business model and supply chain so that the organization is capable of achieving all of its business targets	Best Practice Lean Performance	
4	61-80	Organization has achieved Lean Enterprise status and is starting to extend Lean principles out to its supply chain to meet most of its business targets	Outstanding Lean performance	
3	41-60	Objective evidence to demonstrate the organization is developing an internal culture that is capable of becoming a Lean Enterprise and meet some of its business targets	Established Lean system	Current Level
2	21-40	Some objective evidence to demonstrate Lean systems are being developed and applied consistently to start approaching organization's business targets	Structured Lean Approach	
1	0-20	Evidence that Lean Ideas are starting to be applied sporadically, but without any formal Lean system in place to achieve organization's business targets	Local Lean Initiatives Exists	

Kuva 18. Esimerkki arviointityökalun tulokset-välilehdestä

Lean principle	Action planned	Priority (1-5)	Responsible	Review date	Comments and/or notes
Safety					
Quality					
Flow					

Kuva 19. Esimerkki arviointityökalun toimenpidesuunnitelma-välilehdestä

Arviointityökalu on dynaaminen, helppokäyttöinen ja innovatiivinen. Lisäksi siinä on hyödynnetty Lean-filosofian mukaisesti tehostekeinona visuaalisuutta, mikä auttaa hahmottamaan suoraan ne heikoimman tuloksen saaneet Lean-osa-alueet, joihin parannustoimet tulisi ensisijaisesti kohdistaa.

Työkalun ehdottomana vahvuutena on se, että se toimii sekä määrällisen että laadullisen arvioinnin yhteydessä saman logiikan mukaisesti antaen tulokseksi kokonaisvaltaisen Lean maturiteetin suhteessa asetettuihin tavoitteisiin. Näin ollen arvioinnin luotettavuus paranee ja organisaatio voi tavoitteiden/raja-arvojen asettamisen kautta painottaa eri mittareita eri tavalla. Oleellista on kuitenkin, että raja-arvot ovat pysyviä, sillä niiden muuttamisella on suora vaikutus Lean-arviointien tuloksiin ja niiden muuttaminen kesken arviointijakson vääristää helposti tuloksia ja heikentää arviointien vertailtavuutta. Raja-arvoja voidaan tarvittaessa kuitenkin muuttaa yhteisten sääntöjen mukaan esimerkiksi uuden strategian julkistamisen tai tietyn Lean-maturiteettitason saavuttamisen yhteydessä.

Valmis Excel-arviointityökalupohja tallennetaan kohdeorganisaation johtamisjärjestelmään, josta se on helposti ladattavissa ja muokattavissa ja joka voidaan yhdistää linkillä esimerkiksi samassa järjestelmässä sijaitseviin Lean-arviointiprosessin työohjeisiin sekä prosessikuvaukseen.

5.2.5 Vastuut ja sidosryhmät

Lean-arviointiprosessille määritettyjen tavoitteiden perusteella sille on määriteltävä selkeät vastuut ja omistajuus sekä muut keskeiset sidosryhmät. Kuten tässä työssä on aiemmin tullut ilmi, on Lean ja laatu suositeltavaa kytkeä toisiinsa niiden yhtäläisyyksien sekä synergian ja läpinäkyvyyden maksimoimiseksi. Näin ollen Lean-arviointiprosessin omistajuus tulisi olla kohdeorganisaation globaaleista laatutoiminnoista vastaavalla tiimillä. Turun tuotantoyksikköön sijoitetulla tiimillä on jo nykyisellään riittävä Lean-osaaminen, jotta prosessin käyttöönotto ja implementointi Turun tuotantoyksikössä on mahdollista. Lisäksi tiimillä on tarvittava kontaktiverkosto muiden tuotantoyksiköiden laatuvaastaviin, jotta arviointiprosessin laajentaminen ja tarvittava opastus on mahdollista järjestää tulevaisuudessa kohdeorganisaation kaikkiin tuotantoyksiköihin.

Kohdeorganisaation globaali laatutiimi on Lean-arviointiprosessin omistajana päävastuussa prosessin objektiivisesta toiminnasta ja jatkuvuudesta. Lisäksi se vastaa arviointityökalun käytöstä ja ylläpidosta sekä tulosten dokumentoinnista ja raportoinnista. Se johtaa ja ohjaa prosessin toimintaa vastaten yhteydenpidosta prosessin muihin sidosryhmiin esimerkiksi kutsuen tarvittavat sidosryhmät yhteiseen arviointipalaveriin hyvissä ajoin ennen erikseen määriteltyä arviointiajankohtaa. Prosessin muut sidosryhmät ja niiden vastuut on määritelty alla ja kooste niistä on esitetty taulukossa 5.

Lean-arviointiprosessin keskeisimpänä sidosryhmänä on kohdeorganisaation johto. Johdon vastuulla on tukea arviointiprosessia ja järjestää sille tarvittavat resurssit. Lisäksi johdon vastuulla on määrittellä arviointiprosessille/-työkalulle tarkat mittarit ja niille raja-arvot perustuen organisaation strategiaan. Mittarit ja niiden raja-arvot tulee olla pysyviä ja niitä tulee voida päivittää vain sovittujen sääntöjen tai tietyn ajanjakson välein, esimerkiksi uuden strategian julkistamisen yhteydessä, jotta arviointiprosessin tulokset pysyvät vertailtavina. Myös näiden sääntöjen määrittely ja niiden kommunikointi prosessin sidosryhmille on johdon vastuulla.

Lean-arviointiprosessin keskeisiin sidosryhmiin kuuluu myös arvioinnin kohteena olevat yksikötason toiminnot. Arvioitavien Lean osa-alueiden perusteella näitä toimintoja ovat johdon lisäksi esimerkiksi EHS (Environment, Health and Safety), Laatu, Tuotanto, HR (Human Resources), Varasto sekä Logistiikka. Näiden toimintojen vetäjät eli esimerkiksi EHS-päällikkö, laatu-päällikkö, tuotantopäällikkö jne. ovat arviointiprosessissa mukana keskustelemassa sekä esittämässä näkemyksiään ja keskeisiä mittareita toiminnan nykytilasta yhdessä arviointiprosessin omistajan eli pääarvioijan kanssa. Arvioitavien toimintojen vetäjät ovat vastuussa arvioinnin pohjalta laadittavien korjaavien toimenpiteiden toimeenpanosta ja kehittämisestä omien toimintojensa osalta. Tällä pyritään sitouttamaan arvioinnin kohteena olevat toiminnot Lean-filosofiaan ja jatkuvaan parantamiseen. Lean-arviointiprosessin omistajan on kuitenkin huolehdittava siitä, että arviointi pysyy jokaisen sidosryhmän osalta jatkuvasti luotettavana ja objektiivisena.

Arviointiprosessin luotettavuuden ja objektiivisuuden lisäämiseksi arvioinneissa tulee olla mukana myös arvioitavien toimintojen asiakkaat / asiakkaan edustaja, mikäli he eivät ole mukana jo muutenkin. Asiakkaina toimii arvovirrassa aina seuraavana oleva toiminto tai prosessi, esimerkiksi varastoinnin asiakkaana toimii kokoonpano ja kokoonpanon asiakkaana viimeistely ja niin edelleen. Arvioinnin kohteena olevien toimintojen asiakkaat ovat

arvioinneissa mukana tuoden oman näkemyksensä esille, sillä usein sekä arvioitavien toimintojen ongelmat että vahvuudet ilmenevät parhaiten vasta asiakkaan prosesseissa. Tällainen läpileikkaava ja vuorovaikutteinen arviointi tuottaa usein luotettavimman lopputuloksen ja lisäksi se toimii keskeisenä kommunikoinnin välineenä eri toimintojen välillä.

Taulukko 5. Lean-arviointiprosessin keskeisimmät sidosryhmät ja niiden vastuut

Sidosryhmä	Tehtävä	Vastuut
Globaali laatutiimi (Global Quality Management Team)	Prosessin omistaja Pääarvioija	Prosessin johtaminen, ohjaaminen ja kehittäminen, Yhteydenpito ja koollekutsu sidosryhmille, Prosessin objektiivisen toiminnan ja jatkuvuuden varmistaminen, Arviointityökalun käyttö ja ylläpito, Tulosten dokumentointi ja raportointi, Arviointityökalun ja -prosessin vieminen muihin yksiköihin
Kohdeorganisaation johto (Global Supply Management)	Prosessin tukija	Prosessin vaatimien resurssien järjestely ja allokointi, Prosessin/arviointityökalun mittarien ja raja-arvojen määrittely
Arvioitavat toiminnot (EHS, HR, Tuotanto, Logistiikka, Varasto)	Arvioiva osapuoli	Toiminnan arviointi ja mittaaminen, korjaavien toimenpiteiden jalkauttaminen ja käyttöönotto, henkilöstön sitouttaminen ja informointi
Arvioitavien toimintojen asiakkaat	Arvioiva osapuoli	Toiminnan objektiivinen arviointi asiakkaan näkökulmasta

Lean-arviointiprosessin sidosryhmät on hyväksytetty prosessin omistajalla, joka jakaa näkemyksen siitä, että Lean-arvioinnit on järkevintä yhdistää osaksi kohdeorganisaation globaaleja laatutoimintoja. Prosessin omistajalla on siten myös vastuu määrittellä tarkemmat arviointeihin kutsuttavat sidosryhmät esimerkiksi arvioitavien toimintojen ja niiden asiakkaiden osalta.

5.2.6 Toteutus ja kriteerit

Lean-arviointiprosessin toteutuksesta vastaa prosessin omistaja eli kohdeorganisaation globaali laatutiimi. Tässä osiossa määritetään prosessille määritettyjen tavoitteiden mukaisesti tarkemmat prosessin toteutukseen ja kriteereihin liittyvät yksityiskohdat, kuten prosessin suoritusaste ja -ajankohta, laajuus, vaiheet ja menettelyt. Näiden pohjalta prosessista

laaditaan vielä lopuksi prosessikuvaus ja viralliset työ- ja toimintaohjeet kohdeorganisaation käyttöön prosessin jatkuvuuden ja standarditoimintamallin takaamiseksi.

Lean-arviointiprosessin suoritustaajuutta ja ajankohtaa määritettäessä lähtökohtana on, että prosessi suoritetaan riittävän usein, mutta kuitenkin siten, että arviointien välillä on riittävästi aikaa suunnitella ja toimeenpanna arvioinnin pohjalta määritetyt korjaavat toimenpiteet. Tavoitteena on, että edeltävän arviointijakson aikana tehdyt parannukset näkyisivät jo seuraavassa arvioinnissa korkeampana Lean-maturiteettituloksena. Tässä työssä hyödynnetyn benchmark-esimerkkiyrityksen tavoin Lean-arvioinnit esitetään tehtävän kaksi kertaa vuodessa eli puolen vuoden välein. Tällöin vuoden ensimmäinen arviointi toteutettaisiin 2. kvartaalissa ja jälkimmäinen 4. kvartaalissa kuukauden ensimmäisen täyden viikon aikana (huhtikuu ja lokakuu) ja aikaa kullekin arvioinnille varattaisiin kyseinen täysi työviikko eli viisi arkipäivää. Vuoden ensimmäinen arviointi toimisi ns. perustasoarviona ja jälkimmäinen lopputasoarviona, jonka tuloksia peilattaisiin perustasoarvioinnin tuloksiin. Tämä mahdollistaa Lean-maturiteetin kehittymisen seurannan vuositasolla ja mahdollisten vuosittaisien strategisten painopisteiden ja mittarien/raja-arvojen muutosten huomioimisen tulevan vuoden arvioinneissa. Lisäksi kaksi kertaa vuodessa suoritettavat arvioinnit eivät sido merkittävästi resursseja eivätkä kuormita jo valmiiksi melko laajan arviointiprosessin sidosryhmiä kohtuuttomasti.

Lean-arviointiprosessin laajuus koskee koko kohdeorganisaatiota eli globaalia toimitusketjua. Lean-arvioinneissa arvioidaan siis globaalin toimitusketjun kaikkia toimintoja ja tulevaisuudessa Turun tuotantoyksikön lisäksi myös kohdeorganisaation muiden tuotantoyksiköiden suorituskykyä tässä työssä määriteltyjen Lean-osa-alueiden ja mittarien osalta. Näin ollen Lean-arviointiprosessi eroaa laajuudeltaan merkittävästi esimerkiksi sisäisistä auditoinneista, joissa arvioinnin kohteena on yleensä vain jokin tietty, ennalta määritetty prosessi tai prosessin ulostulo kuten tuote.

Lean-arviointiprosessin vaiheet koostuvat arvioinnin suunnittelusta, arvioinnin toteutuksesta ja arviointitulosten raportoinnista. Osaksi arviointiprosessia voidaan tulkita myös arvioinnin perusteella tehtävien korjaavien toimenpiteiden suunnittelu ja käyttöönotto, joka on yksi keskeisimmistä arviointiprosessin tavoitteista ja ulostuloista.

Lean-arviointiprosessi alkaa hyvissä ajoin noin kuukautta ennen toisen ja neljännen kvartaalin ensimmäistä täyttä työviikkoa eli suunniteltua arviointiajankohtaa, jolloin prosessin

omistaja varmistaa arviointityökalun mittarien ja raja-arvojen ajantasaisuuden johdolta ja laatii tulevalle arvioinnille suunnitelman. Suunnitelma pitää sisällään päivätason aikataulun arvioinnille, jossa pääpainona on edellisen arvioinnin yhteydessä määritettyjen ja sittemmin toimeenpantujen korjaavien toimenpiteiden läpikäynti yhdessä tässä työssä määritettyjen määrällisten ja laadullisten Lean-mittareiden arvioinnin kanssa. Suunnitelmasta tulee päiväkohtaisen aikataulun lisäksi käydä ilmi arvioinnin tarkempi toteutus ja vastuut, jotka pitkälti perustuvat tässä työssä määritettyyn standardiin, mutta joihin prosessin omistaja voi tarvittaessa tehdä arviointikohtaisia muutoksia ja painotuksia. Oleellista on, että suunnitelman pohjalta arviointiin osallistuvat sidosryhmät ymmärtävät, mitä on tarkoitus tehdä, miten ja milloin.

Arviointisuunnitelman valmistuttua noin kuukautta ennen arviointiajankohtaa prosessin omistaja lähettää arviointiin osallistuville sidosryhmille kutsun arviointiin esimerkiksi sähköpostitse, johon se liittyy mukaan arviointisuunnitelman. Arviointikutsun ja -suunnitelman toimitus sidosryhmille hyvissä ajoin ennen arviointiviikkoa on tärkeää, jotta sidosryhmien on mahdollista varata riittävä aika kalenteristaan arviointeja varten. Mikäli jokin sidosryhmä on estynyt osallistumaan arviointiin koko sen vaatiman ajan, on prosessin omistajan huomioitava tämä arviointisuunnitelmassa (aikataulussa) ja tehtävä siihen tarvittavat muutokset.

Arvioinnin toteutusvaiheessa sidosryhmät kokoontuvat yhteisen pöydän ääreen ja toteuttavat arvioinnin yhteisen suunnitelman pohjalta. Prosessin omistaja johtaa arviointia ja vastaa arvioinnin objektiivisuudesta, eettisistä pelisäännöistä, luotettavuudesta ja ammattimaisuudesta. Ensimmäisenä käydään läpi edeltävän arvioinnin yhteydessä laadittu arviointiraportti, arvioinnin tulokset ja määritettyjen korjaavien toimenpiteiden tilanne. Seuraavaksi arvioinnin toteutusvaiheessa sidosryhmät yhdessä keskustellen, tarvittavia järjestelmiä/mittareita läpikäyden ja prosessien tapahtumapaikalle jalkautuen käyvät läpi Excel-arviointityökalussa määritetyt määrälliset ja laadulliset Lean-mittarit. Prosessin omistaja syöttää mittausarvot / arviointipisteetykset arviointityökaluun yhteisen arvioinnin ja läpikäynnin pohjalta ja varmistaa, että työkalu antaa luotettavan ja loogisen yksikkötason Lean-maturiteettituloksen arvioinnin päätteeksi. Prosessin omistaja syöttää tuloksen kohdeorganisaation G-asemalla sijaitsevaan erilliseen Excel-tiedostoon, joka kokoaa eri ajankohtien ja tuotantoyksikköjen Lean-maturiteettitulokset yhteen listaan siirtäen datan automaattisesti Power BI -järjestelmään osaksi kohdeorganisaation yhteistä mittaristoa.

Arviointituloksen dokumentoinnin ja tallentamisen jälkeen prosessin sidosryhmät käyvät yhdessä läpi tuloksen ja siihen vaikuttavat tekijät eli käytännössä eri Lean-osa-alueiden ja -mittarien tulokset. Yksikön Lean-maturiteettitulosta vertaillaan edeltävien arviointien ja myös muiden tuotantoyksiköiden tuloksiin ja siitä tehdään tarvittavat johtopäätökset. Sidoryhmät suunnittelevat yhdessä arvioinnin pohjalta tehtävät korjaavat ja parantavat toimenpiteet ja keskustelevat siitä, miten arviointia voitaisiin tulevaisuudessa kehittää ja tehostaa. Arvioinnin pohjalta tehtäviä korjaavia / parantavia toimenpiteitä suunnitellessa voidaan tarvittaessa konsultoida myös kohdeorganisaation johtoa. Prosessin omistaja kirjaa johtopäätökset, lisähuomiot ja korjaavat toimenpiteet Excel-arviointityökaluun, jota voidaan siten hyödyntää myöhemmin raportointivaiheessa raporttipohjana.

Prosessin omistaja vastaa korjaavien toimenpiteiden / projektien kirjaamisesta PDCA-portaaliin, joka toimii kohdeorganisaation virallisena projektinhallintaportaalina. Arviointiprosessin jälkeen arvioitujen toimintojen vetäjät vastaavat korjaavien toimenpiteiden / projektien käyttöönotosta ja läpiviennistä omien toimintojensa osalta. Prosessin omistaja seuraa tarvittaessa toimenpiteiden jalkauttamista.

Arvioinnin raportointivaiheessa prosessin omistaja valmistelee arvioinnista ja sen tuloksista raportin. Raportti sisältää keskeiset tiedot siitä, mitä tehtiin ja miten, sekä mitä saatiin tulokseksi ja miten tuloksiin aiotaan reagoida niiden parantamiseksi. Raporttipohjana voidaan käyttää täytettyä Excel-arviointityökalupohjaa, Word-dokumenttia tai niiden yhdistelmää. Mikäli raportti kirjoitetaan erilliseen Word-tiedostoon, voi raporttiin liittää esimerkiksi kuvakaappaukset arviointityökalun tulokset- ja toimenpidesuunnitelmavälilehdistä. Lopuksi raportti lähetetään sidosryhmille ja tallennetaan kohdeorganisaation IMS-johtamisjärjestelmään arviointeja varten luodun kansion alle. Raportti nimetään käyttäen arviointiajankohtaa, esimerkiksi `assessment_2023_Q2`, jotta raportti on helposti löydettävissä myöhempää tarkastelua varten.

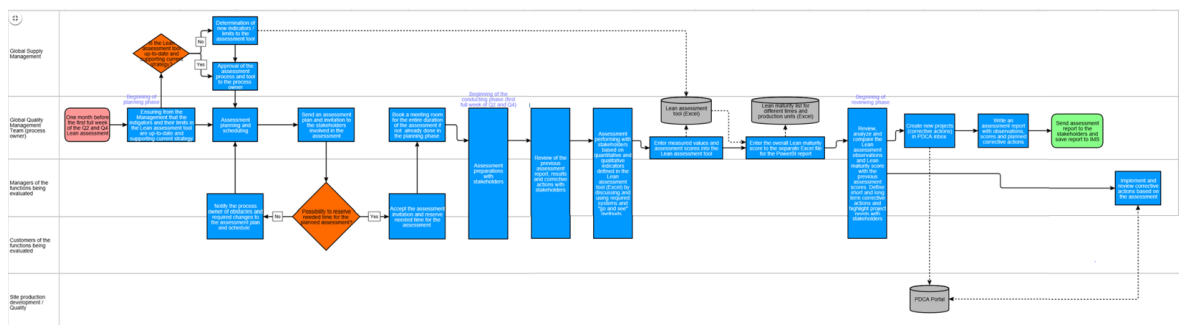
5.2.7 Prosessikuvaus ja työhohjeet

Edellä määritettyjen Lean-arviointiprosessin sidosryhmien ja vastuuden sekä toteutuksen kulun ja menettelyiden pohjalta prosessille luotiin virallinen prosessikuvaus kohdeorganisaation IMS-johtamisjärjestelmään. Prosessikuvauksen tarkoituksena on kertoa visuaalisesti,

kuka tekee ja mitä tekee. Prosessin kuvaaminen IMS-järjestelmässä perustuu kolmisivutekniikkaan, joka pitää sisällään visuaalisen prosessikaavion, prosessin tarkemman vaiheiden kuvauksen sekä yhteenvetosivun. (Arter 2022)

Prosessikaaviossa prosessin kulku kuvataan vaakasuunnassa vasemmalta oikealle, jossa alilekkaiset rivit eli uimaradat kuvaavat prosessin sidosryhmiä eli tietyn prosessivaiheen suorittajia. Suorittajana voi olla esimerkiksi tietty tehtävänimike / titteli tai jokin toimintayksikkö (Arter 2022). Suorittajan nimi on kuvattu prosessikaavion vasempaan reunaan uimaradan kohdalle.

Tämän työn kohdeorganisaatiolle suunnitellun Lean-arviointiprosessin prosessikaavio on esitetty kuvassa 20. Prosessin aloituspiste eli input on kuvattu punaisessa laatikossa ja ulostulopiste eli output vihreässä laatikossa. Näiden väliin sijoittuvat prosessivaiheet on kuvattu sinisissä laatikoissa, päätöksentekopisteet oransseissa vinolaatikoissa ja tietojärjestelmät harmaissa lieriöissä. Prosessin kulku on kuvattu nuolilla, joista katkoviivalla merkityt nuolet kuvastavat informaation / datan kulkua prosessissa. Jokaiseen prosessikaavioelementtiin on lisätty lyhyt sanallinen kuvaus kyseisestä vaiheesta, ja tarkemmat sanalliset kuvaukset on lisätty prosessikuvausten kolmisivutekniikan mukaisesti prosessin tarkempien vaiheiden kuvausten alle. Joidenkin elementtien kohdalle on lisäksi lisätty linkki kyseisessä vaiheessa tarvittavaan dokumenttiin tai tiedostoon. Esimerkiksi Excel-arviointityökaluun pääsee suoraan käsiksi prosessikaavioon sijoitetulla linkillä.



Kuva 20. Kohdeorganisaatiolle määritetyn Lean-arviointiprosessin prosessikaavio

Prosessikuvausta tukemaan laadittiin kohdeorganisaation käytännön ja standardien mukaisesti prosessin viralliset työohjeet, jotka myös lisättiin IMS-järjestelmään. Työohjeissa on

kuvattu tiiviisti, selkeästi ja ymmärrettävästi Lean-arviointiprosessin työvaiheet, vastuut ja menettelyt. Työohjeiden ja prosessikuvauksen tarkoituksena on standardoida ja vakiinnuttaa Lean-arviointiprosessi osaksi organisaation kokonaisvaltaista toimintaa ja johtamisjärjestelmää.

5.3 Lean-arviointiprosessin käyttöönotto ja implementointi kohdeorganisaatiossa

Lean-arviointiprosessin käyttöönotto ja implementointi kohdeorganisaatiossa sisältää prosessin ja arviointityökalun luovutuksen prosessin omistajalle, tarvittavan opastuksen sekä viestinnän. Käyttöönottovaiheessa prosessi ja työkalu pilotoidaan ja testataan Turun tuotantoyksikössä ja sen pohjalta prosessiin tehdään tarvittavat korjaukset ennen sen laajentamista kohdeorganisaation muihin tuotantoyksiköihin.

Prosessin käyttöönottovaiheessa hyvin keskeistä on johdon sitouttaminen ja tuki prosessille. Prosessi on suunniteltu siten, että merkittäviä lisäresursseja siihen ei vaadita, ja näin ollen prosessin käyttöönotto on pyritty tekemään mahdollisimman helpoksi ja joustavaksi. Johdon sitouttamisen lisäksi on tärkeää sitouttaa myös muut prosessin sidosryhmät ja varmistaa saumaton viestintä eri sidosryhmien välillä. Prosessin luovutuksen jälkeen viestinnästä vastaa prosessin omistaja.

Prosessin käyttöönotto- ja implementointivaiheessa tulee varautua jonkinasteiseen muutosvastarintaan, mikä on aluksi täysin normaalia. Etenkin arvioinnin kohteena olevien toimintojen työntekijät saattavat kokea arvioinnit tungettelevina ja tarpeettomana omaan työhön puuttumisena. Tämän takia käyttöönotto- ja implementointivaiheessa tulee kiinnittää huomiota avoimeen viestintään, kunnioittavaan lähestymistapaan sekä arvioinnin positiivisten asioiden ja yhteisten hyötyjen korostamiseen. (Salminen 2023) On myös pyrittävä välttämään tilannetta, jossa kohdeorganisaation eri tuotantoyksiköiden välille muodostuu haitallinen kilpailuasetelma Lean-arviointeihin liittyen, joka saattaisi johtaa tulosten vääristelyyn ja / tai peittelyyn. Tämä oli muodostunut haasteeksi aiemmin, kun Lean-arviointeja oli kohdeorganisaatiossa yritetty viimeksi viedä eteenpäin siinä kuitenkaan onnistumatta.

Prosessin pilotointi, käyttöönotto ja implementointi toteutetaan joustavasti vuoden 2023 aikana. Prosessin avainhenkilöiden kesälomien takia prosessin käyttöönottoa ei ehditä

kokonaisuudessaan toteuttamaan ennen tämän diplomityön valmistumista, joten implementointivaihe jatkuu vielä tämän diplomityöraportin valmistumisen jälkeen.

6 Johtopäätökset

Tämän diplomityön päätavoitteena oli suunnitella ja implementoida kohdeorganisaatiolle soveltuva Lean-arviointiprosessi ja -työkalu, jonka avulla organisaatio kykenee arvioimaan objektiivisesti sen laaduntuotto- ja suorituskykyyn vaikuttavia asioita ja arvioinnin pohjalta kohdistamaan kehittämistoimenpiteet mahdollisimman tehokkaasti. Osatavoitteena oli määrittellä ja tunnistaa keskeiset Lean-filosofian osa-alueet, jotka vaikuttavat kohdeorganisaation globaalissa toimitusketjussa toimivien tuotantoyksiköiden laatuun ja virtaustehokkuuteen.

Työn tavoitteiden saavuttamista ja johtopäätöksiä tarkastellaan työlle asetettujen neljän tutkimuskysymyksen ja niihin löydettyjen vastausten kautta. Tämän lisäksi vastausten perusteella pohditaan myös tulosten hyödynnettävyyttä ja laajempaa yhteiskunnallista merkitystä. Lopuksi pohditaan työn mahdollisia rajoitteita ja jatkotutkimusaiheita.

6.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Tutkimuskysymys 1:

Miten Lean-soveltamisen tilaa tulisi kohdeorganisaatiossa arvioida ja mitata?

Työn keskeisenä johtopäätöksenä on se, että kohdeorganisaation tulee arvioida ja mitata Lean-soveltamisen tilaa sekä määrällisestä että laadullisesta näkökulmasta perustuen ennalta määritettyihin Lean-mittareihin ja niille asetettuihin raja-arvoihin. Raja-arvot mahdollistavat mittareiden keskenään erilaisen painottamisen perustuen kohdeorganisaation strategiaan tavoitteisiin. Usein Lean-arvioinneissa keskitytään vain laadulliseen näkökulmaan ilman arviointien yhteyttä yrityksen strategiaan ja määrällisesti mitattaviin tavoitteisiin, jolloin arvioinnit perustuvat vain arvioijien omiin, subjektiivisiin kokemuksiin organisaation toiminnasta eikä tuloksia voida siten pitää kovinkaan luotettavina ja objektiivisinä.

Kohdeorganisaation uudelle arviointiprosessille yhdessä toimeksiantajan kanssa määritettyjen tavoitteiden pohjalta prosessista tehtiin objektiivisempi ja luotettavampi yhdistämällä siihen sekä laadullinen että määrällinen näkökulma mittareineen, vaikkakin tällainen

toimintatapa saattaa olla melko työläs ja oikeiden mittarien ja tietojen saatavuus voi muodostua haasteeksi. Tätä kompensoimaan prosessista luotiin suoritustaaajuudeltaan väljä ja prosessille luotiin helppokäyttöinen ja innovatiivinen arviointityökalu, johon mittausarvoja syöttämällä työkalu antaa fuzzy-logiikkaa hyödyntäen tulokseksi kokonaisvaltaisen yksikötason Lean-maturiteettituloksen suhteessa asetettuihin tavoitteisiin.

Tässä työssä toteutetun Lean nykytila-analyysin perusteella ISO9001:2015-laadunhallintajärjestelmä määrittelee pitkälti myös Lean-filosofian toteuttamista, joten Lean-arvioinnit yhdistettiin loogisesti kohdeorganisaation laatutoimintojen alle. Näin ollen kohdeorganisaatiolle suunnitellusta Lean-arviointiprosessista ja sen toteuttamisesta vastaa jatkossa globaali laatutiimi, minkä toivotaan tuovan organisaation Lean- ja laatutoimintaan synergiaa ja parempaa koordinaatiota. Lean nykytila-analyysin ja tämän työn benchmark-esimerkkiyrityksen kokemuksen perusteella kohdeorganisaation on syytä pohtia, tulisiko Lean-arviointeja tulevaisuudessa suorittaa jopa erillinen Lean-asiantuntijayksikkö, joka vastaisi samalla esimerkiksi henkilöstön Lean-koulutuksista. Ainakin kyseiselle esimerkkiyritykselle tällainen toimintatapa on ilmeisen hyvä ja toimiva.

Tutkimuskysymys 2:

Mitä Lean-filosofian lainalaisuuksia tulisi ottaa huomioon kohdeorganisaation tuotantoyksikköjen suorituskyvyn arvioinnissa?

Tämän työn teoreettisen viitekehyksen perusteella kohdeorganisaation tuotantoyksikköjen suorituskyvyn arvioinnissa tulee huomioida Lean-ajattelun, Lean-menetelmien ja -työkalujen sekä Lean-johtamisjärjestelmän muodostama kokonaisuus. Näistä erityisesti laatu, virtaustehokkuus, hukan minimointi ja jatkuva parantaminen yhdessä organisaation johdon jalkauttaman Lean-strategian ja Lean-kulttuurin kanssa osoittautuivat kohdeorganisaation kippupisteiksi nykytila-analyysin perusteella, joten kyseisten Lean-lainalaisuuksien arviointi ja kehittäminen on organisaatiossa keskeisessä roolissa Lean-filosofian toteuttamisen kannalta.

Arviointiprosessiin ja -työkaluun arviointien kohteeksi valittavia Lean-filosofian lainalaisuuksia ja osa-alueita määritettäessä huomioitiin olemassa oleva teoreettinen tutkimustieto, tässä työssä tehdyn Lean nykytila-analyysin tulokset sekä kohdeorganisaation aiempi Lean-arviointihistoria ja toiminnan painopisteet. Arvioitaviksi osa-alueiksi valikoitui 10 toisiaan täydentävää Lean osa-aluetta: 1) turvallisuus, 2) laatu, 3) virtaus, 4) stabiilisuus, 5) kulttuuri

& ihmiset, 6) strategia & johtaminen, 7) juuri-oikeaan-aikaan toimitus, 8) varasto, 9) asiakas & arvovirta sekä 10) jatkuva parantaminen.

Kohdeorganisaatiolle suunniteltu uusi arviointiprosessi sisältää keskeisimmät Lean-filosofian lainalaisuudet ollen huomattavasti laajempi ja kattavampi kuin aiemmat organisaation Lean-arviointipyrkimykset. Ennen kaikkea Lean-filosofian lainalaisuudet ja niiden arviointi tulisi nähdä kokonaisuutena, ei yksittäisten työkalujen, ajattelumallien tai mittarien kautta.

Tutkimuskysymys 3:

Miten kohdeorganisaatio hyödyntää tehokkaasti Lean-arviointiprosessia parannuskohteiden valinnassa?

Kohdeorganisaation uutta Lean arviointiprosessia suunnitellessa kiinnitettiin huomiota etenkin sen helppoon lähestyttävyyteen, joustavuuteen ja standardointipotentialiin. Helposti lähestyttävä, joustava ja standardoitu arviointiprosessi on edellytys tehokkaalle parannuskohteiden havaitsemiselle ja resurssien kohdistamiselle.

Arviointityökalu antaa jokaiselle Lean osa-alueelle ja mittarille Lean-maturiteettituloksen, joka kertoo suoraan, mihin parannustoimenpiteet ja -resurssit tulisi ensisijaisesti kohdistaa. Toimenpiteet suunnitellaan yhdessä arviointiin osallistuneiden sidosryhmien kesken, joihin lukeutuu keskeisesti sekä kohdeorganisaation johto että arvioitavien toimintojen vetäjät. Kyseisten esihenkilöiden arviointeihin ja parannustoimenpiteiden suunnitteluun mukaan ottamisen tarkoituksena on ennen kaikkea sitouttaa nämä toiminnot Lean-filosofian ja jatkuvan parantamisen kulttuuriin. Arvioinnin pohjalta sidosryhmät valitsevat parannuskohteet yhdessä, ja niiden toimeenpano- ja seurantavastuu jää kohteena olevien toimintojen vetäjille.

Lisäksi kaksi kertaa vuodessa eli puolen vuoden välein toteutettava arviointiprosessi mahdollistaa parannustoimenpiteiden tehokkaan implementoinnin arviointien välillä. Näin ollen tehtyjen toimenpiteiden vaikutukset saattavat ehtiä jo seuraavaan arviointiin, jolloin tulokset paranevat ja sidosryhmät huomaavat prosessin tuovan konkreettisia parannuksia lyhyelläkin aikavälillä. Tällä voi olla huomattava positiivinen vaikutus työntekijöiden työmotivaatioon ja sitä kautta tehokkuuteen ja sitoutumishalukkuuteen organisaatiota kohtaan.

Tutkimuskysymys 4:

Mitkä ovat kohdeorganisaation tärkeimmät KPI-mittarit?

Lean-arviointiprosessin ja sen pohjalta tehtävien parannustoimenpiteiden vaikutusten tulisi näkyä myös strategisen tason KPI-mittareissa. Tätä varten kohdeorganisaatiolle määriteltiin kaikkein keskeisimmät KPI-mittarit organisaation yhteisen Lean-vision ja -standardin määrittelyn yhteydessä. Nämä mittarit ovat: pääoman tuottoaste ROI, keskimääräiset valmistuskustannukset per laite, kokonaisläpimenoaika, toimitusvarmuus OTD, havaittujen laatuvirheiden lukumäärä per laite eli DPU, virtaustehokkuus sekä kokonaistehokkuus OEE. Määritetyt KPI-mittarit huomioivat keskeiset Lean-filosofian peruspilarit eli tuotto-, kustannus-, virtaus-, laatu- ja tehokkuusnäkökulmat. Näistä etenkin virtaustehokkuuden mittari on hyvin keskeinen, sillä virtaustehokkuutta ei kohdeorganisaatiossa aiemmin ole mitattu, vaikka se on hyvin keskeinen, ellei jopa keskeisin Lean-filosofian kulmakivi.

6.2 Tavoitteiden saavuttamisen arviointi

Työssä pyrittiin vastaamaan perusteellisesti ja huolellisesti kohdeorganisaation tarpeet huomioon ottaen jokaiseen toimeksiantajan kanssa yhdessä määritettyyn tutkimuskysymykseen hyödyntäen olemassa olevaa Lean- ja laatuteknistä tutkimusteoriaa sekä kohdeorganisaation sisäisiä dokumentteja ja toiminnan painopisteitä. Löydettyjen vastausten perusteella työ antaa selkeät ja johdonmukaiset vastaukset jokaiseen määritettyyn tutkimuskysymykseen tarjoten kohdeorganisaatiolle valmiin ratkaisun Lean-arviointiprosessin käyttöönottamiseksi ja Lean-matkan kiihdyttämiseksi. Tämän voidaan olettaa tuovan kohdeorganisaatiolle merkittäviä hyötyjä koko globaalin toimitusketjun tehokkuuden ja suorituskyvyn nostamisen näkökulmasta etenkin pidemmällä aikavälillä.

Työn lopullisten tavoitteiden saavuttamisen arvioinnissa tulee kuitenkin huomioida myös työssä kehitetyn arviointiprosessin ja -työkalun toimivuus, joka selviää vasta myöhemmässä vaiheessa prosessin käyttöönoton ja implementoinnin yhteydessä. Alun perin prosessin käyttöönotto ja implementointi oli tarkoitus tehdä tämän työn aikataulun puitteissa heinäkuun alkuun mennessä, mutta koska prosessin suunnitteluvaihe valmistui touko-kesäkuun vaihteessa ja prosessin kannalta useat avainhenkilöt valmistautuvat kesälomille, siirtyy

implementointivaihe vielä heinäkuustakin eteenpäin. Keskeistä tavoitteiden saavuttamisen kannalta on siis myös se, millaisen vastaanoton uusi Lean-visio ja arviointiprosessi kohdeorganisaatiossa saa ja miten työntekijät ja johto siihen suhtautuvat.

6.3 Tulosten hyödynnettävyys ja yhteiskunnallinen merkitys

Työn vaikuttavuus ja tulosten hyödynnettävyys riippuu pitkälti kohdeorganisaation omasta tahtotilasta ja siitä, kuinka halukas etenkin johto on viemään tässä työssä kehitettyä yhteistä Lean-visiota arviointiprosesseineen ja -työkaluineen eteenpäin. Työssä on pyritty tarjoamaan projektin aikataulun puitteissa mahdollisimman pitkälle hiottu ratkaisu kohdeorganisaation ongelmaan, joka liittyi tuotantoyksikköjen välisen yhteisen Lean-vision ja -arviointiprosessin puuttumiseen. Ratkaisun kehittelyssä on huomioitu myös sen mahdollisimman yksinkertainen ja vaivaton käyttöönotto, joka ei vaadi suuria lisäresursseja ja jota on tulevaisuudessa mahdollista laajentaa vieläkin isommaksi ja vaikuttavammaksi.

Vaikka työssä kehitetty ratkaisu on suunniteltu ensisijaisesti kohdeorganisaation käyttöön sen tarpeet huomioiden, on ratkaisu mahdollisesti hyödynnettävissä myös muissa vastaavissa organisaatioissa erityisesti valmistavan teollisuuden alalla. Johtamisjärjestelmänä ja toimintaa ohjaavana filosofiana Lean on yhteiskunnassa ja etenkin liike-elämässä hyvinkin vakiintunut käsite, mutta itse Lean-soveltamisen arvioinnit vähemmän tunnettu tai ainakin heikommin ymmärretty osa-alue. Tämän takia tällä työllä voidaan olettaa olevan laajempaa-kin yhteiskunnallista merkitystä, mikäli eri organisaatiot kokevat tässä työssä esitettyjen tulosten ja ratkaisujen olevan räätälöitävissä onnistuneesti myös omiin tarpeisiinsa.

6.4 Työn rajoitteet ja jatkotutkimusaiheet

Työn keskeisenä rajoitteena on arviointiprosessin keskeisten avainhenkilöiden aikataulullisista syistä eli kesälomista johtuva arviointiprosessin käyttöönoton venyminen, jonka takia prosessin toimivuutta ei tämän diplomityöprojektin aikataulun puitteissa ehditä testaamaan eikä näin ollen myöskään suorittamaan mahdollisia parannuksia ja viilauksia itse prosessiin. Tästä ei kuitenkaan seuraa merkittävää haittaa, sillä prosessin käyttöönotolle ja viilaukselle ei ole määritetty mitään tarkkaa aikarajaa. Lisäksi prosessin käyttöönotossa, kehittelyssä ja

yhteisen Lean-vision eteenpäin viemisessä on muutenkin syytä edetä rauhassa ja harkiten, jotta organisaatio ja sen työntekijät ehtivät sopeutua uuden vision ja prosessin tuomiin muutoksiin rauhassa.

Toisena rajoitteena voidaan nähdä epävarmuus osana arviointiprosessia määritettyjen määrällisten ja laadullisten mittareiden saatavuudesta ja yhteydestä kohdeorganisaation nykyiseen strategiaan. Tässä työssä pureuduttiin kohdeorganisaation strategiaan ja mittaristoihin vain pintapuoleisesti, joten varmuutta kaikkien määritettyjen mittareiden saatavuudesta tai soveltuvuudesta arviointeja varten ei ole. Tässä työssä määritetyt mittarit perustuvat pääosin olemassa olevaan tutkimus- ja teorian tietoon, vaikka mukaan on otettu myös sellaisia mittareita, joita jo nykyiselläänkin kohdeorganisaatiossa mitataan. Tämän takia lopullinen vastuu mittareiden ja niiden raja-arvojen määrittelystä on annettu niistä päättävälle organisaatiotalle eli tässä tapauksessa johdolle.

Työn teoriaosuudessa esiteltyjen Lean-menetelmien ja -työkalujen merkitys kohdeorganisaation suorituskyvyn kannalta ja siten niiden rooli tulevaisuuden Lean-arvioinneissa osoittautui myös hankalaksi määrittellä. Tämän takia osa esitellyistä työkaluista ja menetelmistä, esimerkiksi tuotannon tasoitus ja nopeat vaihdot, jäivät vähemmälle huomiolle itse arviointiprosessissa. Kyseiset menetelmät on kuitenkin helppo ottaa osaksi arviointiprosessia myös myöhemmin, mikäli kohdeorganisaatio katsoo niiden merkityksen olevan arviointiprosessin kannalta merkittävä. Arviointiprosessiin tässä työssä määritetyt 10 arvioitavaa Lean osa-aluetta mittareineen eivät ole kiveen hakattuja, vaan tarvittaessa niitä voidaan lisätä tai vähentää toiminnan painopisteiden muuttuessa.

Työn jatkotutkimusaiheet liittyvät juuri edellä mainittuun kuiluun Lean-teorian ja käytännön hyötyjen välisen yhteyden ymmärtämisessä. Jatkotutkimusaiheena tulisi siten tutkia vielä syvemmin yksittäisten Lean-menetelmien ja -työkalujen hyödynnettävyyttä erilaisten liiketoiminta- ja organisaatiomallien suorituskyvyn parantamisessa. Tämän työn kontekstin puitteissa tulisi tutkia syvemmin myös sitä, kuinka yksittäisten Lean-menetelmien ja -työkalujen soveltamista tulisi arvioida osana kokonaisvaltaista Lean-soveltamisen arviointia.

7 Yhteenveto

Tämän diplomityön päätavoitteena oli suunnitella ja implementoida kohdeorganisaation käyttöön soveltuva uusi Lean-arviointiprosessi ja -työkalu, joka mahdollistaa globaalien toimitusketjun suorituskyvyn arvioinnin ja tehokkaan kehittämistoimenpiteiden kohdistamisen. Osatavoitteena oli määrittellä ja tunnistaa keskeiset Lean-filosofian lainalaisuudet, jotka vaikuttavat kohdeorganisaation globaalissa toimitusketjussa toimivien tuotantoyksiköiden laatuun ja virtaustehokkuuteen. Tavoitteet pohjautuivat kohdeorganisaation yhteisen Lean-vision ja -ymmärryksen puuttumiseen, jonka takia Lean-soveltamista ei aikaisemmin johdettu, arvioitu tai mitattu käytännössä lainkaan.

Työn tavoitteita lähestyttiin perehtymällä ensin Lean- ja laatutekniseen tutkimukseen, jonka pohjalta työssä hyödynnetty teoriaviitekehys jaettiin kolmeen eri tasoon: Lean-ajatteluun, Lean-menetelmiin ja -työkaluihin sekä Lean-johtamisjärjestelmään. Tämän jälkeen selvitettiin kohdeorganisaation Lean-soveltamisen nykytila Microsoft Forms-kyselylomakkeen ja organisaation sisäisten dokumenttien avulla. Nykytilakartoituksen perusteella kohdeorganisaatiolle luotiin yhteinen Lean-visio ja -standardi sekä tämän yhteydessä määritettiin myös keskeisimmät strategisen tason KPI-mittarit. Uuden Lean-vision ja -standardin määrittelyssä esikuvana hyödynnettiin myös erästä suomalaista, globaaleilla markkinoilla toimivaa ja vuonna 2022 yli kolmen miljardin liikevaihtoon yltänyttä benchmark-esimerkkiyritystä, jonka liiketoimintamalli ja teollisuudenala vastaa pitkälti tämän työn kohdeyritystä.

Lean-vision ja -standardin määrittämisen pohjalta kohdeorganisaatiolle suunniteltiin toimeksiannon mukainen uusi Lean-arviointiprosessi. Arviointiprosessin tueksi kehitettiin myös innovatiivinen ja helppokäyttöinen Excel-arviointityökalu, joka laskee tuotantoyksikön Lean-maturiteetin asteikolla 0-100 hyödyntäen fuzzy-logiikkaa. Arviointiprosessin ja -työkalun suunnittelussa hyödynnettiin Lean-arviointeihin liittyvää tutkimus- ja teoriatietoa sekä valmiita arviointipohjia niin organisaation sisältä kuin ulkopuoleltakin.

Työn keskeisimpänä tuloksena kohdeorganisaatiolle luovutettiin käyttöönottovalmis Lean-arviointiprosessi Excel-työkaluineen, joiden avulla se voi arvioida Lean-soveltamisen tilaa kokonaisvaltaisesti sekä määrällisestä että laadullisesta näkökulmasta perustuen määritettyihin mittareihin ja niille asetettuihin tavoitteisiin. Prosessin vastuut ja kulku standardoitiin ja

määritettiin työohjeisiin, jotka lisättiin prosessikaavion kanssa kohdeorganisaation johtamisjärjestelmään.

Työn toisena keskeisenä tuloksena määritettiin arviointiprosessia ja -työkalua varten 10 keskeistä arvioitavaa Lean osa-aluetta, jotka vaikuttavat kohdeorganisaation eri tuotantoyksiköiden laatuun ja virtaustehokkuuteen. Nämä osa alueet ovat: turvallisuus, prosessin laatu, prosessin virtaus, prosessin stabiilisuus, kulttuuri & ihmiset, strategia & johtaminen, juuri-oikeaan-aikaan toimitus, varasto, asiakas & arvovirta sekä jatkuva parantaminen. Näitä osa-alueita aktiivisesti arvioimalla, mittaamalla ja parantamalla tämän työn kohdeorganisaation on mahdollista saavuttaa merkittäviä positiivisia vaikutuksia koko sen globaalin toimitusketjun suorituskyvyn kannalta.

Tässä työssä kehitetty Lean-arviointiprosessi on suunniteltu ensisijaisesti tämän työn kohdeorganisaation tarpeisiin sopivaksi, mutta tulevaisuudessa työn tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää myös muissa vastaavissa organisaatioissa. Näin ollen työ ja siinä kehitetyt ratkaisut ovat vapaasti myös muiden hyödynnettävissä omalla harkinnalla ja vastuulla.

Lähteet

Arter. 2022. Prosessien kuvaaminen kolmisivutekniikalla – Onko organisaatiosi prosessit kuvattu? [verkkodokumentti]. [viitattu 26.5.2023]. Saatavilla: <https://www.arter.fi/prosessien-kuvaaminen-kolmisivutekniikalla/>

Behrouzi, F. & Wong, K. Y. 2011. Lean Performance Evaluation of Manufacturing Systems: A Dynamic and Innovative Approach. *Procedia Computer Science*. Vol. 3, s. 388-395.

Bell, T., Causholli, M. & Knechel, W. R. 2015. Audit Firm Tenure, Non-Audit Services, and Internal Assessments of Audit Quality. *Journal of accounting research*. Vol. 53, nro. 3, s. 461-509

Birdi, K., Clegg, C., Patterson, M., Robinson, A., Stride, C. B., Wall, T. D. & Wood, S. J. 2008. The Impact of Human Resource and Operational Management Practices on Company Productivity: A Longitudinal Study. *Personnel Psychology*. Vol. 61, s. 467-501.

Burkett, H. 2017. Learning for the long run: 7 practices for sustaining a resilient learning organization. 1. painos. Alexandria, VA: ATD Press

Chambers, C. & Miller, A. 2018. Benchmarking. *Theoretical Economics*. Vol. 13, nro. 2, s. 485–504.

Collins, D. & Mannon, M. 2015. Quality management in a lean health care environment. 1. painos. New York: Business Expert Press.

Cudney, E. 2018. Using Hoshin Kanri to Improve the Value Stream. Abingdon: Taylor & Francis Group Abingdon: Bookpoint Limited distributor

Erkayman, B. 2019. Transition to a JIT production system through ERP implementation: a case from the automotive industry. *International journal of production research*. Vol. 57, nro. 17, s. 5467-5477.

Green, K., Inman, A., Birou, L. & Whitten, D. 2014. Total JIT (T-JIT) and its impact on supply chain competency and organizational performance. *International journal of production economics*. Vol. 147, s. 125–135.

- Helmold, M. 2020. Lean Management and Kaizen. Switzerland: Springer International Publishing AG.
- Helmold, M., Yilmaz, K., Flouris, T., Winner, T., Cvetkoska, V. & Dathe, T. 2022. Lean Management, Kaizen, Kata and Keiretsu: Best-Practice Examples and Industry Insights from Japanese Concepts. Cham: Springer International Publishing AG.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2014. Tutki ja kirjoita. 19. painos. Helsinki, Tammi.
- Hopp, W. & Spearman, M. 2021. The lenses of lean: Visioning the science and practice of efficiency. *Journal of operations management*. Vol. 67, nro. 5, s. 610-626.
- Huotari, J. & Salmikangas, E. 2012. Projektinhallinnan perusteet, johdanto ja määritelmät. Jyväskylän ammattikorkeakoulun oppimateriaali.
- HUS. 2022. HUS Lean-kehittäminen. LUT Lean Leaders -koulutusmateriaali.
- Hänggi, R., Fimpel, A. & Siegenthaler, R. 2022. LEAN Production – Easy and Comprehensive: A Practical Guide to Lean Processes Explained with Pictures. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg.
- Isniah, S., Purba, H. & Debora, F. 2020. Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*. Vol. 4, nro. 1, s. 72-81.
- Kouri, I. 2009. Lean taskukirja. Teknologiateollisuus ry:n julkaisu 6/2009.
- Lean Enterprise Institute. 2023. What is Lean? [verkkodokumentti]. [viitattu 18.1.2023]. Saatavilla: <https://www.lean.org/explore-lean/what-is-lean/>
- Lean Thinking Oy. 2023. Lean sanasto; Hoshin Kanri. [verkkodokumentti]. [viitattu 28.2.2023]. Saatavilla: <https://leanthinking.fi/sanasto/hoshin-kanri/>
- Li, X. & Gao, L. 2020. Effective Methods for Integrated Process Planning and Scheduling. 1. painos. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: Imprint: Springer.
- Loyd, N., Harris, G., Gholston, S. & Berkowitz, D. 2020. Development of a lean assessment tool and measuring the effect of culture from employee perception. *Journal of manufacturing technology management*. Vol. 31, nro. 7, s. 1439-1456.

- Maasouman, M. & Demirli, K. 2016. Development of a lean maturity model for operational level planning. *International journal of advanced manufacturing technology*. Vol. 83, nro. 5-8, s. 1171-1188
- Maijala, R., Eloranta, S. & Ikonen, T. 2020. Lean-ajattelu ja lean-päivittäisjohtaminen yliopistosairaaloissa. *Sosiaalilääketieteellinen aikakauslehti*. Vol. 57, nro. 1.
- Malega, P., Daneshjo, N., Rudy, V. & Drabik, P. 2021. PDCA Cycle – Tool for Improvement of the Business Processes – Case Study. *TEM Journal*. Vol. 10, nro. 3, s. 1336-1347.
- Manos, A. & Vincent, C. 2010. *The Lean Handbook : A Guide to the Bronze Certification Body of Knowledge*. 1. painos. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.
- Marin-Garcia, J., Juarez-Tarraga, A. & Santandreu-Mascarell, C. 2018. Kaizen philosophy. *TQM journal*. Vol. 30, nro. 4, s. 296-320
- Micklewright, M. 2010. *Lean ISO 9001: adding spark to your ISO 9001 QMS and sustainability to your lean efforts*. 1. painos. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.
- Mikkonen, T. 2022. *Lean käytäntöön: opas tieto- ja palvelutyön kehittämiseen*. 1. painos. Helsinki: Kauppakamari
- Pakdil, F. 2020. *Six Sigma for students: a problem-solving methodology*. 1. painos. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan
- Pakdil, F. & Leonard, K. 2014. Criteria for a lean organization: development of a lean assessment tool. *International journal of production research*. Vol. 52, nro. 15, s. 4587-4607
- Pentti, H. 2022. *Lean-filosofia ja sen ymmärtäminen yritysmerkkien kautta*. LUT Lean Leaders koulutusmateriaali.
- Piirainen, A. 2014. *Lean johtajakoulutus oppimateriaali*. Quality Knowhow Karjalainen Oy.
- Pinto, J., Matias, J., Pimentel, C., Garrido Azevedo, S. & Govindan, K. 2018. *Just In Time Factory Implementation Through Lean Manufacturing Tools*. Cham: Springer International Publishing.
- Poksinska, B. & Swartling, D. 2018. From successful to sustainable Lean production – the case of a Lean Prize Award Winner. *Total Quality Management & Business Excellence*. Vol. 29, nro. 9-10, s. 996-1011.

- Pyzdek, T. & Keller, P. A. 2018. The six sigma handbook. 5. painos. New York: Mc-Graw Hill.
- Ranta, T. 2022. Lean Maintenance. LUT Lean Leaders koulutusmateriaali.
- Rewers, P. & Diakun, J. 2021. A heijunka study for the production of standard parts included in a customized finished product. PloS one. Vol. 16, nro. 12.
- Salminen, J. 2023. Muutoksen johtaminen: matkaopas organisaation muutosmatkalle. 2. painos. Espoo: Brik Impact Oy.
- Sangwa, N. & Sangwan, K. 2018. Development of an integrated performance measurement framework for lean organizations. Journal of manufacturing technology management. Vol. 29, nro. 1, s. 41-84.
- Scott, G. 2023. Fuzzy Logic: Definition, Meaning, Examples, and History. Investopedia. [verkkodokumentti]. [viitattu 10.5.2023]. Saatavilla: <https://www.investopedia.com/terms/f/fuzzy-logic.asp>
- Sobek, D., Liker, J. & Ward, A. 1998. Another look at how Toyota integrates product development. Harvard business review. Vol. 74, nro. 4, s. 36.
- Souza, J. & Alves, J. 2018. Lean-integrated management system: A model for sustainability improvement. Journal of cleaner production. Vol. 172, s. 2667-2682
- Turner, C. 2020. Radical transformation: create change through improvement. Free 10 Step Lean Assessment Tool 2020 version. [verkkodokumentti]. [viitattu 10.5.2023]. Saatavilla: <https://radical-transformation.newzenler.com/f/free-lean-assessment>
- Wedgwood, I. 2015. Lean sigma: Rebuilding capability in healthcare. New York: Pearson Education.
- Willmott, P. & McCarthy, D. 2001. TPM a route to world-class performance. 2. painos. Oxford, Boston: Butterworth-Heinemann
- Womack, J. & Jones, D. 2010. Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation. 2. painos. New York: Free Press.
- Yazici, K., Gökler, S. & Boran, S. 2021. An integrated SMED-fuzzy FMEA model for reducing setup time. Journal of intelligent manufacturing. Vol. 32, nro. 6, s. 1547-1561.

Zanon, L., Ulhoa, T. & Esposito, K. 2021. Performance measurement and lean maturity: congruence for improvement. *Production planning & control*. Vol 32, nro. 9, s. 760-774.

Liite 1. Lean-soveltamisen haastattelukysymykset, vastausten lukumäärät ja keskiarvot

Lean-nykytila kysymys	1	2	3	4	5	ka
Tiedän, kuka on työni / prosessin asiakas (sisäinen tai ulkoinen)	-	-	-	6	8	4,6
Tiedän, mitkä ovat työni / prosessin asiakastarpeet ja -vaatimukset	-	-	-	9	5	4,4
Tiedän, mistä tekijöistä ja vaiheista työni / prosessin asiakasarvo muodostuu	-	1	2	7	4	4,0
Tunnistan tuotteen arvon muodostumisen eli arvovirran loppuasiakkaan näkökulmasta ja oman työni / prosessin osuuden siinä	-	1	2	6	5	4,1
ASIAKAS JA ARVOVIRTA YHT.						4,3
Työni / prosessi virtaa tasaisesti ja pysähtymättä eikä siinä esiinny pullonkauloja	-	8	6	-	-	2,4
Työssäni / prosessissa priorisoidaan virtaustehokkuus resurssitehokkuuden edelle	1	6	6	1	-	2,5
Työni / prosessi perustuu tarkkaan aikataulutukseen	-	2	5	6	1	3,4
Työni / prosessi perustuu ennemmin todelliseen tarpeeseen tekemiseen (Just-In-Time) kuin etukäteen (esimerkiksi varastoon) tekemiseen	-	2	2	1	-	3,6
Työssäni / prosessissa esiintyy hukkaa (1 = paljon, 5 = ei lainkaan)	1	7	6	-	-	2,4
VIRTAUS JA HUKKA YHT.						2,9
Tunnen organisaation laatupolitiikan ja laatutavoitteet	-	2	2	6	4	3,9
Työssäni / prosessissa laatutavoitteiden toteutumista mitataan ja seurataan päivittäin	3	3	4	3	1	2,7
Työpisteeni / prosessin tapahtumapaikka on siisti ja tarvittavat työ- ja suojavälineet helposti saatavilla 5S-periaatteiden mukaisesti	-	1	4	8	1	3,4
Työhöni / prosessiin on olemassa selkeät ja yksinkertaiset työ- ja turvallisuusohjeet	-	3	6	4	1	3,2
Työ- ja turvallisuusohjeet on asetettu työpisteellä / prosessin tapahtumapaikalla näkyväälle paikalle helposti ja nopeasti työntekijöiden saataville	-	5	5	4	-	2,9
Työssäni / prosessissa työ- ja turvallisuusohjeita noudatetaan vakiintuneesti	-	-	3	9	2	3,9
Työhöni / prosessiin on tarkastuslistat laadun kannalta kriittisimmille työvaiheille	1	2	4	5	2	3,4
Työssäni / prosessissa tarkastuslistoja noudatetaan laadun takaamiseksi	1	3	3	6	1	3,2
Työssäni / prosessissa käytetään sataprosenttisia laatuvirheiden ehkäisymenetelmiä	3	5	6	-	-	2,2
TYÖTURVALLISUUS, LAADUNHALLINTA JA STANDARDITYÖ YHT.						3,2
Johto ja toimihenkilöt jalkautuvat säännöllisesti prosessien tapahtumapaikalle kuunnellakseen työntekijöiden parannusehdotuksia ja havainnoidakseen parannuskohteita	2	2	7	-	3	3,0
Organisaatiossa vallitsee mielestäni vahva LEAN-kulttuuri	3	4	5	2	-	2,4
Tunnen organisaation strategian ja toteutan sitä omassa työssäni / prosessissa	-	1	-	8	5	4,2
Työlleni / prosessille on määritetty operatiiviset tavoitteet, jotka tukevat strategiaa	-	2	3	5	4	3,8
Työni / prosessin tavoitteiden saavuttamista seurataan mittamalla suorituskykyä	-	-	7	4	3	3,7
Työssäni / prosessissa havainnoidaan aktiivisesti parannuskohteita tiimin kanssa	1	1	4	7	1	3,4
Tavoitteet, mittarit ja parannuskohteet dokumentoidaan ja esitetään visuaalisesti työni / prosessin tapahtumapaikalla	1	4	7	1	1	2,8

Tavoitteita, mittareita ja parannuskohteita arvioidaan ja seurataan päivittäisissä vuoropalaverissa (n. 15 min) yhdessä tiimin kanssa	3	5	5	-	1	2,4
Pyrin edesauttamaan LEAN-kulttuurin kehittymistä kannustamalla, osallistamalla ja sitouttamalla tiimin jäseniä havainnoimaan parannuskohteita oma-aloitteisesti	-	2	1	7	4	3,9
LEAN-KULTTUURI, TIIMITYÖ JA PÄIVITTÄISJOHTAMINEN YHT.						3,3
Työssäni / prosessissa poikkeamat dokumentoidaan ja niihin puututaan välittömästi	1	3	5	5	-	3,0
Poikkeamien taustalla olevat ongelmat ja niiden juurisyyt määritetään ja poistetaan systemaattisesti esimerkiksi PDCA- tai DMAIC-mallia hyödyntäen	2	6	6	-	-	2,3
Työssäni / prosessissa ei tyydytä pelkästään tavoitesuoritustasoon, vaan tarvittaessa nostetaan tavoitteita toiminnan parantamiseksi	-	3	5	5	1	3,3
Olen sitoutunut LEANIin ja jatkuvan parantamisen toimintatapaan	-	1	-	5	8	4,4
JATKUVA PARANTAMINEN YHT.						3,3
Uusille työntekijöille koulutetaan LEAN-peruseriaatteet	4	7	1	2	-	2,1
Tiimini osallistuu säännöllisesti jatkuvan parantamisen Kaizen-päiville	9	4	1	-	-	1,4
Organisaatiossa panostetaan riittävästi LEAN-koulutukseen ja osaamiseen	4	5	4	1	-	2,1
LEAN-soveltamista ja osaamista tulisi arvioida ja mitata nykyistä paremmin	-	-	6	2	6	4,0
Organisaatiossa tulisi harkita erillisen LEAN-asiantuntijayksikön perustamista, joka vastaisi LEAN-soveltamisen ja osaamisen arvioinnista ja kehittämisestä	-	1	5	3	5	3,9
ORGANISAATION SISÄINEN LEAN-KOULUTUS JA OSAAMINEN YHT.						2,7