



Henri Tolvanen

Haasteet Lean-projektijohtamisessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

16.10.2022

Tiivistelmä

Tekijä: Henri Tolvanen
Otsikko: Haasteet Lean-projektijohtamisessa
Sivumäärä: 41 sivua
Aika: 16.10.2022

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

Lean-projektien tavoitteena on parantaa tehokkuutta, vähentää hukkaa ja kasvattaa tuottavuutta. Hyödyt ovat moninaisia. Esimerkiksi paremman tehokkuuden myötä vapautuvat resurssit on mahdollista kohdistaa innovaatioihin ja laadun valvontaan. Nykypäivän kovassa kilpailussa ja markkinoiden nopeiden muutoksien myötä organisaatiot pyrkivät eliminoimaan turhuuden ja kohdistamaan sieltä vapautuvat resurssit tuottavampaan toimintaan. Kuitenkin, 50–95 % lean-projekteista epäonnistuvat, ainakin jollain asteella, eri tietolähteistä riippuen. Keskimäärin luku on noin 70 %. Syitä on monia, joista kuitenkin suurin vastuu on organisaation johdolla. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia ja tunnistaa lean-projektien haasteita johtamisessa ja tuoda vastauksia näihin haasteisiin oman pohdinnan ja päätelmien kautta. Nämä pohjustuvat opinnäytetyössä esille tuotuun teoriaan, joka liittyy Galbraithin tähtimalliin, Kotterin muutosjohtamisen malliin, leanin ja laadun teoriaan sekä nykytilan haasteisiin.

Tämä opinnäytetyö on tapaustutkimuksellinen, jonka tieto pohjautuu tieteellisiin artikkeleihin, kirjoituksiin ja kirjoihin. Tieto on kerätty julkisista lähteistä ja apuna käytetään kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä keskittyy avaamaan tutkittavan tapauksen laatua, ominaisuuksia ja merkitystä kokonaisvaltaisesti.

Avainsanat: Projektijohtaminen, Lean, Galbraithin tähtimalli, Kotterin muutosjohtaminen, TQM, Johtajuus

Abstract

Author: Henri Tolvanen
Title: Challenges in Lean project management
Number of Pages: 41 pages
Date: 16 October 2022

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

Lean projects aim to improve efficiency, reduce waste, and boost productivity. The advantages are numerous; resources can be freed up with improved efficiency for innovation and quality control. In today's fierce competition and rapidly changing markets, organizations strive to eliminate waste and reallocate the resources saved to more productive activities. Depending on the data source, 50-95% of lean projects fail, at least to some degree. On average, this figure is around 70%. There are numerous reasons for this, but the organization's management bears the greatest responsibility. The purpose of this thesis is to investigate and identify the challenges of lean project management, as well as to provide solutions to these challenges through personal reflection and conclusions. These are based on the theory presented in the thesis in relation to Galbraith's star model, Kotter's change management model, lean and quality theory, and current state challenges.

This thesis is a case study based on scientific articles, writings, and books. The information has been collected from public sources using the qualitative research method. The qualitative research method focuses on opening the quality, characteristics and meaning of the case under investigation holistically.

Key words: Project management, Kotter change management, Galbraith star model, TQM, Management, Lean

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimusaineisto ja -menetelmä	2
1.2	Artikkelitiedon validiteetti ja reliabiliteetti	4
2	Galbraithin tähtimalli ja Kotterin muutosjohtaminen	5
2.1	Galbraithin tähtimalli	5
2.2	Kotterin muutosjohtaminen	8
3	Mitä on lean ja laatujohtaminen?	11
3.1	Leanin lyhyt historia	11
3.2	Lean-johtamisfilosofia	13
3.3	Lean-periaatteet	14
3.4	7 hukkaa	15
3.5	Lean-strategia	16
3.6	Lean työkalut / menetelmät	17
3.6.1	5S	17
3.6.2	Kanban	19
3.6.3	Kaizen	19
3.6.4	PDCA	19
3.7	Leanin riskit	20
3.8	Laatujohtaminen	21
3.8.1	TQM-keskeinen sisältö	22
3.8.2	Laatukäsitteet – laatuajattelijat	23
4	Nykytilan haasteet	26
4.1	Ylimmän johdon tuen ja johtajuuden puute	27
4.2	Lean-tiimien pätevyiden puute	28
4.3	Huono projektien valinta	28
4.4	Kulttuurimuutos	29
4.5	Opetuksen ja harjoittelun puute	29
4.6	Muut tekijät	30
5	Oma pohdinta ja ehdotukset	31

5.1	Johtaminen	31
5.1.1	Johtamisfilosofiat	31
5.1.2	Kouluttautuminen	32
5.1.3	Läsnäolo ja tuki	33
5.1.4	Huono projektien valinta	34
5.2	Muu pohdinta ja ehdotukset	35
5.2.1	Projektimuoto	35
5.2.2	Hyvän laadun kustannukset	35
6	Yhteenveto	37
	Lähteet	38

Lyhenteet

TQM: Total Quality Management. Kokonaisvaltainen laatujohtaminen.

KPI: Key Performance Indicator. Mitattava arvo.

TPS: Toyota Production System. Toyotan tuotantojärjestelmä.

JIT: Just In Time. Juuri ajoissa.

5S: 5S-menetelmä.

TQC: Total Quality Control. Kokonaisvaltainen laatu järjestelmä.

1 Johdanto

Lean-projektit ovat saaneet alkunsa teollisuudesta ja erityisesti nostattanut huomiota Henry Fordin toimesta lisäämällä lean-filosofioita tuotantoprosesseihin. Kuitenkin vakaamman aseman ja suosion se on saavuttanut Toyotan tuotantojärjestelmän myötä 1930-luvulta alkaen. Myöhemmin lean-filosofiaa on alettu hyödyntämään tuotantoteollisuuden lisäksi myös muilla toimialoilla, kuten terveydenhuollossa, julkishallinnoissa, asiantuntija-aloilla sekä opettamisaloilla. Esimerkiksi terveydenhuollossa leanin tuomia hyötyjä ovat ylitöiden vähentäminen ja potilastyytyväisyyden parantaminen prosessien tehokkaammalla toiminnalla. Lean on monialainen filosofia, joka on kasvattanut suosiotaan alasta riippumatta sen todistettujen hyötyjen myötä.

Lean-projektien tavoitteena on parantaa tehokkuutta, vähentää hukkaa ja kasvattaa tuottavuutta. Hyödyt ovat moninaisia. Esimerkiksi paremman tehokkuuden myötä vapautuvat resurssit on mahdollista kohdistaa innovaatioihin ja laadunvalvontaan. Nykypäivän kovassa kilpailussa ja markkinoiden nopeiden muutoksien myötä organisaatiot pyrkivät eliminoimaan turhuuden ja kohdistamaan sieltä vapautuvat resurssit tuottavampaan toimintaan. Kuitenkin, 50–95 % lean-projekteista epäonnistuu, ainakin jollain asteella, eri tietolähteistä riippuen. Keskimäärin luku on noin 70 %. Syitä on monia, joista kuitenkin suurin vastuu on organisaation johdolla. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia ja tunnistaa lean-projektien haasteita johtamisessa ja tuoda vastauksia näihin haasteisiin oman pohdinnan ja päätelmien kautta. Nämä pohjustuvat opinnäytetyössä esille tuotuun teoriaan, joka liittyy Galbraithin tähtimalliin, Kotterin muutosjohtamisen malliin, leanin ja laadun teoriaan sekä nykytilan haasteisiin.

Opinnäytetyön käyttötarkoitus on tuoda lisäarvoa organisaatioille ja muille aiheesta kiinnostuneille tahoille. Aiheen ymmärtäminen on olennaista, jotta tulevaisuudessa voidaan kehittyä lean-projektien läpiviemisellä ja jatkumolla sekä pienentämällä myös osittaisten epäonnistumisen määrää.

1.1 Tutkimusaineisto ja -menetelmä

Tämä opinnäytetyö on tapaustutkimuksellinen, jonka tieto pohjautuu tieteellisiin artikkeleihin, kirjoituksiin ja kirjoihin. Tieto on kerätty julkisista lähteistä käyttäen apuna kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä keskittyy avaamaan tutkittavan tapauksen laatua, ominaisuuksia ja merkitystä kokonaisvaltaisesti.

Taulukko 1. Ensisijaisen ja toissijaisen tiedonkeräyksen muodot.

<i>Perusta vertailuun</i>	<i>Ensisijainen tieto</i>	<i>Toissijainen tieto</i>
1. Tarkoitus	Ensisijainen tieto viittaa ensikädessä tutkijan itse keräämään tietoon	Toissijainen tieto viittaa tietoon, joka on kerätty toisen henkilön toimesta aikaisemmin
2. Tieto	Reaaliaikainen tieto	Aikaisempi tieto
3. Prosessi	Hyvin mukana	Nopea ja helppo
4. Lähde	Kyselyt, havainnot, testit, kyselylomakkeet, henkilökohtaiset haastattelut, jne.	Hallituksen julkaisut, nettisivut, kirjat, päiväkirjat, artikkelit, sisäiset asiakirjat, jne.

5. Kustannustehokkuus	Kallis	Taloudellinen
6. Keräysaika	Pitkä	Lyhyt
7. Ominainen	Aina ominainen kerääjän tarpeisiin	On tai ei ole ominainen kerääjän tarpeisiin
8. Saatavuus	Ei paranneltu muoto	Paranneltu muoto
9. Täsmällisyys ja luotettavuus	Enemmän	Suhteellisesti vähemmän

Nimensä mukaisesti ensisijainen tieto on tietoa, jonka tutkija kerää ensimmäistä kertaa, kun taas toissijainen tieto on jo muiden keräämää tietoa tai tuottamia. Ensisijaisen ja toissijaisen tiedon välillä on monia eroja. Mutta tärkein ero on ensisijaisen tiedon olevan tosiasiallista ja alkuperäistä, kun taas toissijainen tieto on vain analyysia ja tulkintaa ensisijaisen tiedon pohjalta. Yläpuolella oleva taulukko 1 avaa tarkemmin ensisijaisen ja toissijaisen tiedon eroja ja menetelmiä (Douglas. 2015). Tässä opinnäytetyössä on käytetty toissijaista tietoa tutkimusaineiston keräämiseen.

1.2 Artikkelitiedon validiteetti ja reliabiliteetti

Validiteetti ja reliabiliteetti ovat käsitteitä, joita käytetään tutkimuksen laadun arvioinnissa. Ne osoittavat, kuinka hyvin menetelmä, tekniikka tai testi mittaa jotakin. Reliabiliteetti tarkoittaa tiedon johdonmukaisuutta ja validiteetti tiedon tarkkuutta. Julkista artikkelitietoa käyttäessä on nämä molemmat tärkeä huomioida. Jokaisessa lähteessä tieto ei ole ajan tasalla tai muuten oikeellista. Artikkelitietoa kerätessäni olen pyrkinyt keskittymään näihin aiheisiin ja keräämään tiedon tieteellisistä lähteistä, jotka on hyväksytty muiden toimesta.

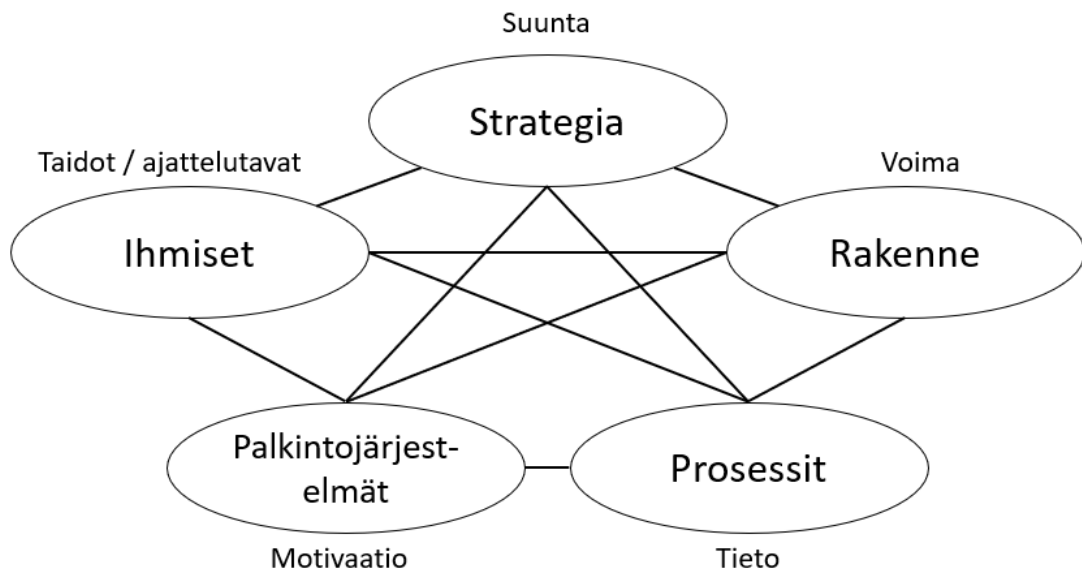
2 Galbraithin tähtimalli ja Kotterin muutosjohtaminen

Johtamistaidot ja johtajuus ajavat suurta roolia uuden implementoinnissa. Kaikki lähtee liikkeelle johdosta ja johdon valinnoista, kun organisaatioon aletaan sisäistämään uusia toimintatapoja ja nämä halutaan liittää osaksi organisaation toimintaa ja käyttäytymismalleja. Tämä osio tuo esille Galbraithin tähtimallin ja sen keskeiset menettelyt, jotka liittyvät johdon rooleihin ja valintoihin kaikki organisaation rungon osat huomioiden eri projektien onnistumisessa. Johdon tehtävänä on huolehtia näiden kategorioiden kulku käsikkäin. Kuva 1 havainnollistaa näitä yhteyksiä. Tämä kappale esittää myös Kotterin muutosjohtamisen mallin ja sen tärkeimmät kahdeksan askelta onnistuneeseen muutosprosessiin.

2.1 Galbraithin tähtimalli

Galbraithin tähtimalli edustaa organisaation runkoa ja sitä, miten ne ovat yhteydessä toisissaan. Jotta muutos voidaan saada aikaiseksi, tulee jokaisen organisaation rungon osan palvella toinen toistaan. Ensimmäisenä on strategia, joka määrää suunnan. Toisena on rakenne, joka määrittää päätöksenteon suunnan sijainnin. Kolmantena ovat prosessit, jotka käsittelevät tiedon virtausta organisaation sisällä. Neljäntenä on palkitseminen, joka vaikuttaa työntekijöiden motivaatioon työskennellä kohti organisaation tavoitteita. Viidentenä ovat ihmiset, jotka vaikuttavat ja määrittävät organisaation työntekijöiden mielentilaan sekä osaamiseen. Kaikki organisaation osat vaikuttavat käyttäytymismalleihin ja täten suorituskyykyyn sekä kulttuuriin. (Galbraith, J. R. 2011.)

Usein organisaatioissa ja johdossa ajatellaan pelkästään organisaation rakennemuutoksen riittävän. Rakennemuutoksen luullaan riittävän sen vaikutusvaltaisuuden sekä statuksen vuoksi. Lisäksi se on helppo viestittää organisaation sisällä. Muita Galbraithin tähtimallissa esitettyjä kategorioita ei oteta huomioon, eikä niiden toimintaa avoimesti yhdistetä toisiinsa. Monesti huomiotta jäävät erityisesti prosessit ja palkitsemisjärjestelmät. Nykypäivän liiketoimintaympäristöt muuttuvat nopeasti. Täten pelkkä organisaation rakenteen tärkeys vähenee. (Galbraith, J. R. 2011.)



Kuva 1. Galbraithin tähtimalli (Galbraith, J. R. 2011)

Kuva 1 mallintaa organisaation rungon kokonaisuuden ja miten jokainen sen osa ovat yhteydessä toisissaan. Strategian valinta vaikuttaa rakenteeseen. Rakenne vaikuttaa prosesseihin. Prosessit vaikuttavat palkitsemisjärjestelmiin ja nämä ihmisiin. Kaikki kategoriat vaikuttavat toisiinsa myös päinvastaisesti sekä sekaisin keskenään. Johtoportaan on elintärkeää ymmärtää nämä yhteydet muutoksen johtamisessa.

Strategia

Strategia on suunnannäyttävä. Se määrittää tavoitteet, arvot ja tehtävät, joita tavoitellaan. Strategia sisältää yrityksen markkinat, kilpailun, tuotteet sekä arvon, jota se tuottaa asiakkailleen. Galbraithin tähtimallissa strategia on usein ensimmäinen organisaation rungon osa, jota tarkastellaan. Strategia kertoo ne valinnat, jota seuraten rakennetaan ja kehitetään muut organisaation rungon osat. (Galbraith, J. R. 2011.)

Rakenne

Rakenne määrittää, miten auktoriteetti ja valta määrittyy organisaation sisällä. Rakenne jakautuu neljään osaan: erikoistumiseen, asetelmaan, vallankäytön jakoon ja osastointiin. Erikoistuminen osoittaa työtehtävien määrät ja tyypit. Asetelma kertoo, kuinka paljon henkilöitä tulee sijoittaa osastojen välille. Vallankäytön jako käsittelee keskittämistä ja hajauttamista. Osastointi näyttää, miten osastot tulee jakaa organisaation sisällä. (Galbraith, J. R. 2011.)

Prosessit

Tietoliikenteen ja päätöksenteon prosessit kulkevat läpi organisaation rakenteen. Prosessit ovat organisaation elintoimintoja ylläpitäviä tekijöitä, jotka voidaan jakaa pystysuoriin ja vaakasuoriin prosesseihin. Pystysuoriin prosesseihin lukeutuvat esimerkiksi liiketoiminnan suunnittelu ja budjetointi. Nämä keskittyvät niukkojen resurssien jakamiseen tasaisesti eri toimintoihin. Vaakasuorat prosessit suunnitellaan työnkulun, kuten esimerkiksi tuotekehityksen, ympärille. Nämä johtamisprosessit ovat ottaneet ilmaa allensa johtavina organisaation toiminnan prosesseina. Ilman toimivia prosesseja ei organisaatio kykene toimiaan tehokkaasti. (Galbraith, J.R. 2011.)

Palkitsemisjärjestelmät

Palkitsemisjärjestelmän tavoitteena on motivoida työntekijöitä työskentelemään kohti organisaation tavoitteita. Sen avulla voidaan asettaa työntekijälle tavoitteet, jotka organisaatio haluaa saavuttaa. Palkitsemisjärjestelmät voivat liittyä esimerkiksi palkankorotuksiin, lisiin, osakejakoon tai ylennyksiin. Galbraithin tähtimalli korostaa palkitsemisen tärkeyttä olla samassa linjassa prosessien ja rakenteen kanssa, jotta strategian mukainen suunta voidaan rakentaa. (Galbraith, J. R. 2011.)

Ihmiset

Tässä kategoriassa nousee esiin henkilöstöhallinnon tärkeys. Heidän vastuul-
laan on rekrytoida ja valita oikeat henkilöt työhön. Tämän lisäksi tärkeäksi muo-
dostuu heidän kouluttamisensa ja kehittäminen työssä. Työntekijöiden ja heidän
taitojen tulee olla linjassa erityisesti organisaation strategian ja rakenteen
kanssa. Henkilöstöhallintoa ohjataan strategian mukaisesti. (Galbraith, J. R.
2011.)

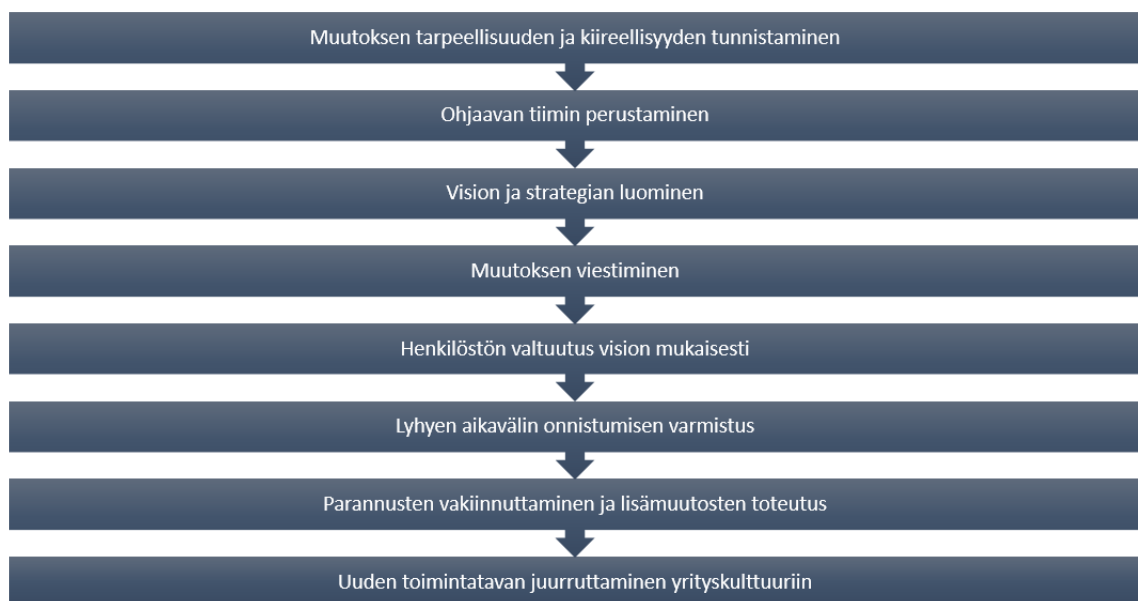
Galbraithin tähtimalli on erinomainen mallinnus sekä työkalu, kun halutaan tak-
lata organisaation rungossa vellovat negatiiviset tekijät ja johtaa muutosta.
Aluksi negatiiviset tekijät tulee tunnistaa ja tähtimallia hyödyntämällä vähentää
niitä samalla, kun positiivisia tekijöitä lisätään. Hyvänä esimerkkinä toimii orga-
nisaatioiden toimintojen keskittäminen. Tämän johdosta saavutetaan hyötyjä,
mutta samanaikaisesti haittoja ilmenee. Hyötyjä voivat olla toimintojen päällekkäisyyksien vähentyminen sekä talouden mittakaavaedut. Kuitenkin haittapuo-
lena näkyvät esimerkiksi päätöksenteon hitaus ja reagointikyvyn vähentyminen
osastojen välillä. Galbraithin tähtimallia hyödyntämällä organisaation johto voi
suunnitella oikeanlaiset prosessit, palkintojärjestelmät, rakenteen jne. Työnteki-
jät tulee palkita, kun halutut tavoitteet ovat saavutettu. Näin johto pystyy luo-
maan ja vaikuttamaan tehokkaasti organisaation muutokseen samanaikaisesti,
kun sen määrittämät tavoitteet saavutetaan. Lisäksi organisaation rungon hait-
tapuolet vähenevät samalla, kun positiiviset tekijät lisääntyvät. (Galbraith, J. R.
2011.)

2.2 Kotterin muutosjohtaminen

Onnistuneet muutosjohtamisen tapahtumat seuraavat kahta tärkeää kuviota.
Ensimmäisenä hyödyllinen muutos liittyy monivaiheiseen prosessiin, joka luo
tarvittavan voiman ja motivaation ylittämään kaiken voimattomuuden. Toisena,
muutosprosessia ei käytetä tehokkaasti, ellei sitä ohjata korkealaatuisella johta-
misella. Suuremman muutoksen aikaansaanti ei tapahdu helposti useista syistä

johtuen. Vaikka tarve muutokselle tunnistetaan, muutoksen aikaansaanti voi pysähtyä sisäänpäin suuntautuneeseen kulttuuriin, luottamuksen ja ryhmätyön puutteeseen, keskitason johtajuuteen, lamauttavaan byrokratiaan tai yleisen ihmillisen tuntemattoman pelon vuoksi. Tehokas muutoksen luominen vaatii menetelmän, joka on suunniteltu muuttamaan strategiaa, uudistamaan prosesseja tai parantamaan laatua. (Kotter John, P. 2012.)

John P. Kotter on luonut 8 askeleen muutosjohtamisen mallin. Nämä askeleet esiintyvät alapuolella olevassa kuvassa 2.



Kuva 2. Kotterin muutosjohtamisen malli. (Kotter John, P. 2012)

Kuvassa 2 esiintyvistä askeleista ensimmäiset neljä auttavat kertomaan kattavammin prosessimuutoksien nykytilaa. Seuraavat kolme askelta ottavat organisaatiossa käyttöön monia uusia käytäntöjä. Viimeisen askeleen tehtävänä on varmistaa muutos osana organisaation kulttuuria ja mahdollistaa sen jatkuvuus. Useat organisaatiot yrittävät yhdistää vain osaa askelmista jättämällä pois oleellisia välivaiheita muutoksen johtamisessa. Jättämällä pois neljä ensimmäistä askelta organisaation ei ole mahdollista luoda tarpeeksi kattavaa pohjaa, josta jatkaa ja kehittää muutoksen johtamista. Lisäksi usein pois jää kohta kahdeksan: uuden toimintatavan juurruttaminen yrityskulttuuriin. Tämä on tärkein vaihe,

jotta muutos on oikeasti mahdollista saavuttaa organisaatiossa. (Kotter John, P. 2012.)

Kuva 3 alapuolella havainnollistaa kahdeksan yleisintä virhettä organisaation muutoksen luomisessa ja niistä syntyviä seurauksia.



Kuva 3. Kahdeksan yleisintä virhettä muutoksen luomisessa. (Kotter John, P. 2012)

Kuvan 3 esittämät virheet eivät ole väistämättömiä. Tietoisuus ja tietotaito mahdollistavat näiden virheiden välttämisen muutosjohtamisessa tai ainakin osittain pienentävät niiden esiintymisen riskiä. Seuraukset ovat epämiellyttäviä ja luovat sekavuutta muutoksen johtamiseen sekä pahimmissa tapauksessa lopettavat kokonaan organisaation muutosprosessin. Pääasia on ymmärtää, miksi organisaatiot vastustavat tarvittavaa muutosta, mikä on moniaiheinen prosessi ja tärkeimpänä käsitys siitä, minkälaista johtajuutta tarvitaan ajamaan muutosprosessi läpi organisaatiossa. (Kotter John, P. 2012.)

3 Mitä on lean ja laatujohtaminen?

Tämä osio käsittelee keskeistä leanin, johtamisen- ja laadun teoriaa. Teoriaosuutta hyödynnetään myöhemmin tässä opinnäytetyössä nykytilan haasteissa ja toimenpide-ehdotuksissa. Lisäksi se luo pohjan keskeisten käsitteiden ymmärtämiseen. Leanilla ja laatujohtamisella on paljon yhtäläisyyksiä alkuperän, metodologian, työkalujen ja vaikutusten osalta. Osio alkaa lean-käsitteillä sekä teorialla ja päättyy laadun keskeiseen sisältöön.

Lean-projektien aloituksella on aina tietty ajatus parantaa prosesseja, rakennetta, strategiaa, toimintatapoja tai muita toimintoja tehokkuuden parantamiseksi ja hukan vähentämiseksi. Luvussa 2.1 esitetty Galbraithin tähtimalli havainnollistaa, miten leanin käyttöönotto kulkee ja vaikuttaa organisaatiossa keskenään eri toimintojen kanssa. Jotta lean-projektin kokonaistavoite on mahdollista ymmärtää, on olennaista sisäistää tietyn toiminnon vaikutus organisaation muuhun toimintaan ja tarkastella näiden keskinäisiä vaikutuksia. Esimerkiksi halu tehostaa prosesseja ja tämän vaikutus strategiaan, rakenteeseen ja ihmisiin. Näin tässä luvussa esille tuotu leanin ja laatujohtamisen teoria on helpompi hahmottaa organisaation sisällä.

3.1 Leanin lyhyt historia

Lean-historia sisältää johtavia henkilöitä, kuten Toyoda, Ford, Ohno, Taylor ja monia muita. Toyota on usein ensimmäinen nimi, joka tulee mieleen, kun ajatellaan lean-filosofiaa. On kuitenkin syytä mainita, että leanin historia juontaa juurensa keskiajalle. Henry Ford oli ensimmäinen, joka sisällytti lean-käsitteen valmistusprosessiinsa. Standardoidut ja vaihdettavat osat luotiin ennen kuin ne lisättiin tuotantovirran sisältämiin prosesseihin. Myöhemmin Henry Ford ehdotti tuotannon kulun muutosta kokeilemalla eri osien vaihtoa ja liikuttamista työn standardoinnin saavuttamiseksi. (Lean historia 2015.)

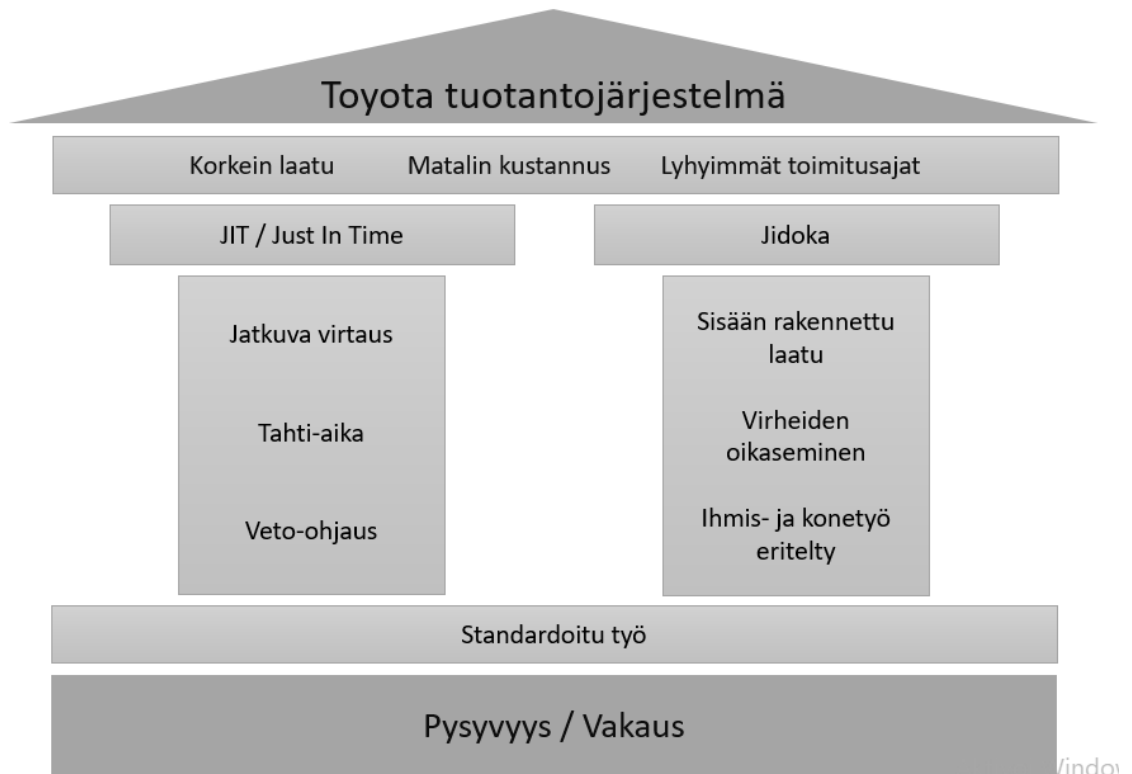
Toyota ja erityisesti Taiichi Ohno loi Toyota-tuotantojärjestelmän 1930-luvulla inspiroituneena Fordin tuotantokonseptista. Uuden järjestelmän lähtökohtana on

siirtää painopiste yksittäisten koneiden käytöstä koko prosessin työnkulkuun. TPS:in tavoitteena oli alentaa tuotantokustannuksia, parantaa tuotteiden laatua ja pidentää läpimenoaikoja vastatakseen asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin. Fordin standardisoidusta tuotantovirrasta puuttui kyky luoda tuotteita asiakkaiden tarpeisiin, jotka mahdollistivat vain muutaman vaihtoehdoisen ratkaisun. TPS-järjestelmän kehittämiä ominaisuuksia olivat koneiden visuaaliset mahdollisuudet tuotantomäärä huomioiden, koneen itsesäätelyt ominaisuudet valmistettujen tuotteiden laadun parantamiseksi, koneiden järkevä sijoittelu tuotantoprosessin mukaan sekä nopeiden tuotantovaiheiden kehitys. (Lean historia 2015.)

Toyotaa pidetään edelleen lean-standardina. Jatkuva menestys on johtanut valtavaan kysyntään lisätiedolle lean-ajattelusta. Lisäksi lean-ajattelu on levinnyt valmistuksesta muille toimialoille, kuten logistiikkaan, rakentamiseen, terveydenhuoltoon ja osittain myös hallituksiin. (Lyhyt lean historia 2017.)

Lean-johtamisen ja -valmistuksen ovat luoneet monet suuret ajattelijat, joista monet ovat perustaneet ja rakentaneet lean-työkaluja ja -järjestelmiä. Leanin esi-isiä ovat:

- Henry Ford – Virtauksen tuotanto
- Taichi Ohno – JIT ja Kanban taulu
- Sakichi Toyoda – Type G Toyoda automaattinen kutomakone
- Kiichiro Toyota – Toyota Motor Corporation perustaja
- Shiego Shingo – SMED analyysi ja Kaizenin mestari. (Lyhyt lean historia. 2017.)



Kuva 4. Toyotan tuotantojärjestelmä (TPS 2018)

Yläpuolella oleva Kuva 4 esittää Toyotan tuotantojärjestelmän, jonka pohjalta lean-filosofia on kasvattanut suosiotaan myös muilla toimialoilla.

3.2 Lean-johtamisfilosofia

Lean-ajattelu on johtamismalli, jolla halutaan eliminoida hukka, kehittää prosesseja jatkuvasti, määrittää arvo, löytää pullonkaulat, vähentää kustannuksia sekä rakentaa mahdollisimman tehokkaat läpimenoajat. Lean-johtaminen on tapa etsiä arvon määritelmä ja sisältää se osaksi prosesseja samalla, kun keskitytään asiakkaiden tarpeisiin ja organisaation ydinosaan. (Womack and Jones 1996.)

Keinot lean-johtamisfilosofian toteuttamiseen on esitetty kohdassa 3.3 lean-periaatteet.

3.3 Lean-periaatteet

Lean periaatteiden avulla pyritään poistaa turha tekeminen, standardoida toimintamallit ja kehittyä jatkuvasti. (Womack and Jones 1996.)



Kuva 5. Viisi avainperiaatetta. (Womack and Jones 1996.)

1. Asiakkaan vaatimukset tuotteelle luovat arvon. Arvo tulee määrittellä tuoterpeheittäin ja loppukäyttäjän näkökulmasta.
2. Arvon määrittelyn jälkeen, seuraava askel on kartoittaa arvovirtaus. Kartoituksessa tulee ottaa huomioon prosessin kaikki vaiheet halutun tuotteen tai lopputuloksen luomisessa aina valmistuksesta loppuasiakkaalle asti. Tarkoituksena on poistaa kaikki turhat vaiheet, jotka eivät luo lisäarvoa.

3. Kolmas vaihe on luoda arvovirtaus. Arvovirtaus tapahtuu, kun prosesseista on poistettu turhat vaiheet ja ne toimivat ilman häiriöitä, viiveitä ja pullonkauloja.
4. Imu luodaan asiakaslähtöisesti. Tuotetaan vain tarpeita vaatien oikea tuote oikea aikaisesti ja oikeissa määrin.
5. Täydellisyyden tavoittelu vaiheiden toistamisella siten, että turhuus ja hukka on poistettu. (Womack and Jones 1996.)

3.4 7 hukkaa

Hukalla ei ole absoluuttista määritelmää, vaan se on suhteellista. Jotta hukka voidaan tunnistaa, tulee arvo määritellä ensin. Hukka määrittyy arvon termeillä. Hukka on kaikkea, joka ei tuo lisäarvoa omistajalle, asiakkaalle tai loppukäyttäjälle. Taiichi Ohno, leanin esi-isä, on määrittänyt 7 hukkaa (Mossman, A. 2009):

1. odottaminen
2. ylituotanto
3. yliprosessointi
4. kuljettaminen
5. liikkuminen
6. varastointi
7. virheet.

3.5 Lean-strategia

Yritys kehittyy päivittäin tehtävien asteittaisten valintojen seurauksena. Strategia nähdään selkeästi ja ennalta määritettynä reittinä huolellisesti valitun toiminnan kautta. Lean-organisaatiossa ongelmat nähdään mahdollisuuksina eikä virheinä, joita tulisi vältellä. Johtajat toimivat mentoreina ja kannustavat työntekijöitä tuomaan virheitä esille, mikä rakentaa jatkuvaa kehitystä. Lisäksi he ovat vuorovaikutteisia ja työskentelevät tiiviisti tiiminsä kanssa aina tuotantolinjalla asti ymmärtääkseen virheet kokonaisuudessaan (Gemba walk). (Lean strategia 2016.)

Lean-strategia keskittyy kilpailuedun saamiseen tarjoamalla laadukkaampia tuotteita halvemmalla sekä pitkän aikavälin voittoja vähentämällä hukkaa ottamalla työntekijät mukaan uusien ideoiden ja käsitteiden oppimiseen työssään ja kannustamaan heitä tehokkaampaan yhteistyöhön. Lean on osoittautunut erittäin tehokkaaksi nykyaikaisessa versiossaan, mutta sen koko potentiaali on vielä hyödyntämättä. Lean-strategia hyödyntää vahvuuksia ja esittää uusia tapoja käyttää lean-malleja suuremman tuoton mahdollistamiseksi. Lisäksi lean-strategia hyödyntää jokaisen työntekijän näkemyksiä työkaluista, menetelmistä ja ajattelutapojen todellisista merkityksistä. (Lean strategia 2016.)

Ennen kuin lean-strategiaa aletaan rakentamaan ja lean-käytäntöjä aletaan sisällyttämään prosesseihin, jokaisen organisaation työntekijän tulee olla tietoinen asiasta. Lean-strategiaa implementoidessa on tärkeä asettaa sen selkeät tavoitteet ja kehittää lean-ajattelutapa, joka on helposti sisäistettävissä. (Lean strategia 2016.)



Kuva 6. Lean-strategian prosessikaavio (Lean strategia 2016.)

Kuva 6 yläpuolella esittää lean-strategian prosessikaavion, joka kuvaa jatkuvaa ja mukautuvaa strategian sisällysmallia. On tärkeää ottaa huomioon, että strategiaa ei luoda kerralla valmiiksi, vaan sen tulee muuttua ja kehittyä jatkuvasti. Yhdistämällä lean-käytäntöjä perinteiseen strategiaan hankkeet voivat ohjata työntekijät yhteisen päämäärän ympärille, saada kaiken irti rajallisista resursseista, oppia markkinoista ja täten mukauttaa strategiaa. (Lean strategia 2016.)

3.6 Lean työkalut / menetelmät

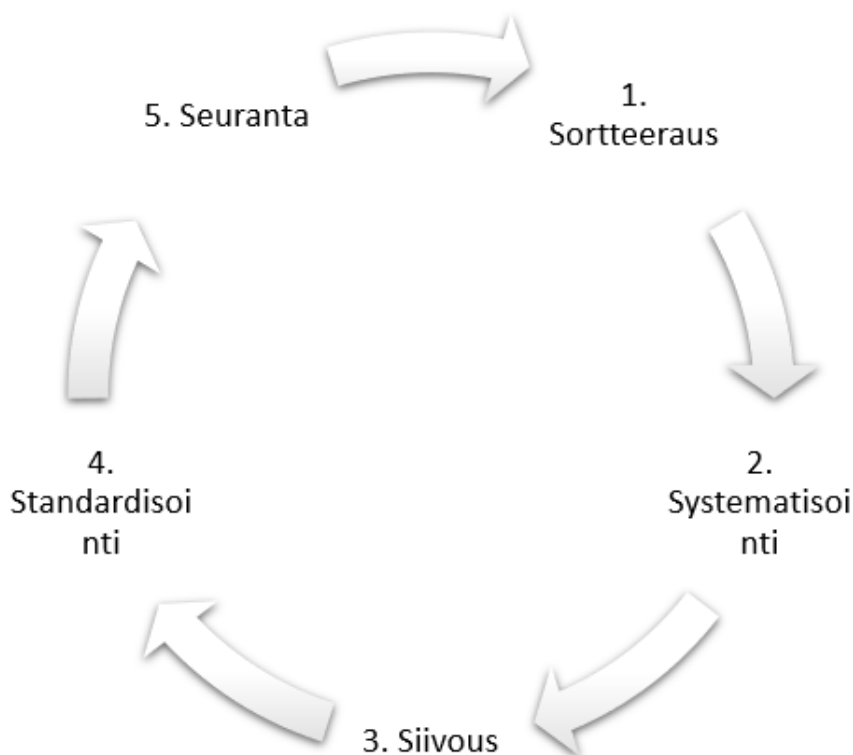
Lean-työkaluja usein sovelletaan valmistusprosesseihin. Kuitenkin valmistuksen lisäksi nämä työkalut soveltuvat hyvin myös muille toimialoille, kuten esimerkiksi terveysalalle, rakennusalalle, palvelualalle sekä hallintoihin. Työkaluja käytetään, kun organisaatioon halutaan tuoda lean-malleja ja vähentää hukkaa prosesseissa. Lean-työkalujen oikeaoppinen käyttö ja sisäistys on tärkeää johdon kannalta, jotta lean-projektit saadaan suoritettua. Väärin käytettynä ne usein johtavat lean-projektien epäonnistumiseen.

3.6.1 5S

5S on menetelmä, jota käytetään visuaalisia elementtejä hyödyntäen kestävämmän toiminnallisen tuloksen saavuttamiseksi. Samanaikaisesti vähenne-

tään hukkaa ja optimoidaan tuottavuutta. Yleisesti tämä menetelmä on ensimmäisten työkalujen joukossa, mikä johtuu sen käyttöönoton helppoudesta ja yksinkertaisuudesta. 5S avautuu sanoista (Feld, W.M. 2000):

1. Sortteeraus – alueen putsaus asioista, joita ei käytetä päivittäin.
2. Systematisointi – asioiden tunnistaminen ja järjestäminen, jotka kuuluvat työalueelle.
3. Siivous – työalueen puhtaana pito.
4. Standardisointi – johdon kurinalaisuus standardien valvomiseksi.
5. Seuranta – johdon vastuu korostaa siisteyttä ja osoittaa johtajuutta seuraamalla toimintaa.



Kuva 7. 5S-menetelmä.

Kuva 7 esittää kaavion 5S-menetelmän toiminnasta.

3.6.2 Kanban

Kanban-työkalun ensisijaisena tavoitteena on lisätä asiakasarvoa jatkuvan laadun parantamisen tuoton avulla. Yksinkertaisemmassa muodossaan Kanban on tapa hallita organisaation työkulkua visuaalisesti. Kanban helpottaa tehokkuuden ylläpitämistä sekä mahdollistaa nopean reagoinnin työkulun ongelmien tunnistamisessa ja ratkaisemisessa. Yleisin tapa on käyttää fyysistä Kanban-taulua, jossa ilmenevät seuraavat työvaiheet: tekemättä, työnalla, valmis. (Feld, W.M. 2000.)

3.6.3 Kaizen

Kaizen kuvaa jatkuvaa kehitystä. Se on ratkaisu, jossa työntekijät tekevät yrityksen joka tasolla yhteistyötä saavuttaakseen säännöllisiä ja marginaalisia muutoksia prosesseihin. Tämä pohjautuu yritysten taitojen yhdistämiseen luodakseen vahvan perustan kehitykselle. Kaizenia käytetään myös Kaizen-tapahtumien luontiin, jotka ovat muodollisia tapahtumia ja joiden tarkoituksena on saada aikaan nopeita muutoksia siellä, missä sitä sovelletaan. Tapahtumat keskittyvät Kaizen-prosessissa tiettyihin parannusta vaativiin alueisiin. Kaizen mahdollistaa merkittäviä tuloksia lyhyessä ajassa. (Feld, W.M. 2000.)

3.6.4 PDCA

PDCA tulee sanoista suunnittelu (plan), toiminta (do), tarkistus (check) ja korjaus (act). PDCA tunnetaan myös Demingin pyöränä. Tämä malli esittää jatkuvan parantamisen ympyrän, joka kuvastaa ehdotuksia prosessimuutoksiin, vaihtelun lisäystä, toimintakyvyn mittaamista ja näihin vastaamista. Tällä työkalulla pyritään tarttumaan aluksi pienempiin ongelmakohtiin, mutta tavoitteena on lopulta tuoda esille laajempia kehityskohtia. (Isniah, S., Purba, H.H. and Debora, F. 2020.)

3.7 Leanin riskit

Lean-projektien eli leanin käyttöönotto organisaatioissa tuottaa huomattavia etuja, jos se otetaan onnistuneesti käyttöön. Todellisuudessa monet lean-projektit epäonnistuvat, organisaatiot kamppailevat leanin sisällyttämisessä organisaatioon ja lopulta hylkäävät nämä hankkeet. Epäonnistuneet hankkeet kuluttavat huomattavasti organisaation varoja ja työntekijöiden motivaatiota. Lopputuloksena voi olla aikaisempaa heikompi tuottavuus. Lean käsittelee usein tuotantoa, mutta on olennaista muistaa sen eroavaisuus lean-yrityksistä. Esimerkiksi yritys saattaa hyödyntää lean-teoriaa vain kirjanpidossa tai eri prosesseissa osastojen välillä. (Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. 2012)

Useasti organisaatiot keskittyvät lean-tekniikoihin strategian sijasta. Tuloksena haluttu kokonaiskuva katoaa ja vaikeudet alkavat. Tämän päälle lisäämällä puutteelliset IT-ratkaisut ja tehottomat prosessit organisaatio saa eteensä kasan ongelmia. Monet tähän vaikuttavat tekijät selittyvät inhimillisillä ja luonnollisilla virheillä. Kuitenkin organisaation johto ajaa suurta roolia uusien menetelmien käyttöönoton jatkuvalla seurannalla. (Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. 2012.)

Lean-menetelmät voivat tuottaa paljon stressiä organisaatioon pienen virhekynnyksen vuoksi. Lean-menetelmät tähtäävät täydellisyyteen. Tämän vuoksi menetelmiä kritisoidaan paljon, eivätkä sen vuoksi ole täydellisesti haluttuja koko organisaatiotasolla. Tällainen tilanne johtaa työntekijöiden haluttomuuteen sisäistää lean-menetelmiä organisaatioon. (Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. 2012.)

Lisäksi leanin riskeihin lukeutuu esimerkiksi toimitusaikojen piteneminen, korkeat tuottavuus- ja toteutuskustannukset sekä toimitusketjujen ongelmat. Nämä ongelmat voivat esiintyä virheellisesti asetetun ja täydellisyyteen hiotun prosessin, pienien varastoiden tai investointien vuoksi. (Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. 2012.)

3.8 Laatujohtaminen

Laadulla ei ole suoranaista määritelmää nyky maailman yritysmaailmassa. Laatu konseptina on monille hankala ymmärtää. Maailmanlaajuinen laadun määritelmä esiintyy ISO 9001 -sertifikaattina. Tämä säättää ehdot organisaation laadunhallinnalle ja toimii johtamisjärjestelmän jalustana. Organisaation sisällä tulee olla sovittuna laadun määritelmä, jotta vältytään epäselvyyksiltä ja taataan työntekijöiden yhteisiin tavoitteisiin tähtääminen. (Barrie G. Dale 2016.)

Laatujohtaminen esittää kaikenkattavaa johtamisfilosofiaa, jolla pyritään saavuttamaan muutosta yrityskulttuurissa. Johdon tulee vaalia työntekijän osaamista ja luovuutta. Työntekijöille pitää luoda portti uuden oppimiseen ja esittää laadun eri näkökulmat. (Laatuakatemia 2010.)

Laatujohtaminen on tärkeä käsite organisaatioille, jotka haluavat saavuttaa laatua kaikissa sen prosesseissa ja tuotteissa pitkällä aikataulilla, mikä päättyy parhaaseen asiakastytyvyyteen. Sen onnistuminen perustuu täydelliseen osaamiseen yrityksen jokaisesta työntekijästä, aina alhaisimmista korkeimpiin johtajiin asti. Laatujohtaminen vaatii organisaatioiden jatkuvaa kehittymistä, ja sillä tähdätään pitkien prosessien parantamiseen, lyhyen aikavälin taloudellisten voittojen sijaan. (Barrie G. Dale 2016.)

Laatujohtamattomuuden kustannukset nousevat organisaatiossa korkealle. Uusien projektien aloittaminen, prosessien muuttaminen sekä uusien mallinnuksien ja tapojen käyttöönotto tulee suorittaa tehokkaasti ja alusta asti oikein. Jos muutosta ei johdeta laadukkaasti, tulokset ovat heikkoja tai olemattomia, mikä aiheuttaa suuret kustannukset organisaatiolle. Kustannuksia voivat olla esimerkiksi koulutuskulut, prosessien tehottomista muutoksista aiheutuvat kulut tai tuotannon heikkenemiseen liittyvät kulut. Näitä kutsutaan huonon laadun kustannuksiksi. Hyvän laadun kustannukset liittyvät ennaltaehkäiseviin kustannuksiin, kuten suunnittelutyöhön. Näillä pyritään estämään huonon laadun ilmaantuminen organisaation tuotannossa tai sen prosesseissa. (Barrie G. Dale 2016.)

3.8.1 TQM-keskeinen sisältö

TQM on malli laatujohtamiseen. Alapuolella olevassa taulukossa 2 on tuotu esille TQM-mallin keskeiset käsitteet ja avattu ne lyhyesti.

Taulukko 2. TQM:n keskeinen sisältö. 2021.

<i>Asiakaskeskeisyys</i>	Organisaatioiden tulee ymmärtää, että laatu määräytyy asiakkaan mukaan. Yritys saa parhaimman kuvan laadusta asiakailtaan, esim. arvosteluiden, palautusten ja tyytyväisyyden perusteella.
<i>Työntekijöiden osallistuminen</i>	Työntekijät vaikuttavat yrityksen tuotteiden ja palveluiden laatuun. Johdon tehtävä on luoda sen mukainen koulutus, työkalut ja työilmapiiri.
<i>Keskitettyt prosessit</i>	Prosessipuutteet ovat yksi suurimmista syistä heikkoon laatuun. Prosessien mittareita tulee jatkuvasti seurata, jotta organisaatio voi arvioida, ylläpitää ja parantaa laatua.
<i>Integroidut systeemit</i>	Laatu vaatii uusia systeemeitä. On kriittistä asentaa systeemit alusta oikeilla parametreilla, ja niin, ettei niissä synny hukkaa.
<i>Strateginen lähestyminen</i>	Laatujohtamisen kulmakiviä on seurata strategiaa, joka on suunnannäyttävä liiketoiminnan tavoitteisiin.
<i>Faktaan pohjautuva päätöksenteko</i>	Datan analysoinnin tärkeys. Suorituskyky on parhaimmillaan, kun seurataan tarjolla olevaa dataa ja tehdään siihen pohjautuvia ratkaisuja.

<i>Kommunikaatio</i>	Tehokas kommunikaatio on elintärkeää muutoksessa. Jokaisen työntekijän täytyy olla tietoinen strategiasta, syistä ja aikatauluista.
<i>Jatkuva kehittyminen</i>	Jatkuva kehitys tulee sisältää osaksi organisaation toimintaa, jotta on mahdollista saavuttaa tavoitteet ja olla osana muutosta.

Laatujohtaminen kuvaannollista johtajien lähestymistapaa pitkän aikavälin onnistumiseen asiakastyytyväisyyden pohjalta. (TQM keskeinen sisältö 2021.)

3.8.2 Laatuksitteet – laatuajattelijat

Laatukäsitteitä on useita ajattelijasta, henkilöstä ja näkökulmasta katsottuna. Usein ensimmäiseksi ajatellaan tuotelaatua, mutta laatukäsitteet sisältävät enemmän, esimerkiksi laatu yritystoiminnassa ja erinäköiset vaatimukset tuotteessa tai organisaatiossa. Useat laatuajattelijat ovat luoneet ajatuksia laadusta sekä siitä, miten sitä voi määrittellä eri tavoilla.

Walter Deming – Vaihtelun teoria

Walter Demingin sanoin ”Suurin ongelma hallinnassa ja johtamisessa on olla ymmärtämättä tietoa vaihtelusta”. Vaihtelu onkin hänen mukaansa suurin ongelma laadussa. Kaikki laitteistot, prosessit ja ihmiset sisältävät vaihtelua, mutta Demingin mukaan johtoportaan on elintärkeää ymmärtää ja erottaa vaihtelun syyt. Tämän pohjalta Deming kehitti vaihtelun teorian. Vaihtelun teoria tarkoittaa, että vaihtelun syyt johtuvat helposti havaittavista tekijöistä, kuten menettelyiden vaihtelusta, operaattoreiden vaihtelusta, yms. Syyt kuitenkin ovat pysyviä ennen kuin ne on tunnistettu. Yleisesti ottaen vaihteluiden syyt tunnistaa yrityksen työntekijät, mutta niitä voidaan muokata vain johdon toimesta. Johtoportaan tulee täten tehdä aktiivista kanssakäymistä kaikkien työntekijöiden kanssa, jotta

vaihteluihin ja niiden syihin voidaan puuttua. Deming kuitenkin totesi, että 85 % vaihtelun syistä johtui yrityksen johdosta. (Barrie G. Dale 2016.)

Joseph Juran - 80/20-sääntö ja laatutriologia

Joseph Juran on maailmanlaajuisesti tunnettu laatujohtamisessa. Juranin luomat käsitteet sisältävät esimerkiksi 80/20-säännön ja laatutriologian. (Barrie G. Dale. 2016.)

80/20-sääntö on hyvin merkittävä kaikissa prosesseissa. Käytännössä se tarkoittaa, että 80 % ongelmista voidaan selvittää tutkimalla 20 % tärkeistä ongelmista tai että 20 % yrityksen työntekijöistä pystyy tuottamaan 80 % tarvittavista toimista laadukkaasti. (Barrie G. Dale. 2016)

Laatutriologia rakentuu kolmesta komponentista: laatusuunnittelusta, laatuvalvonnasta sekä laatukehittämisestä. Näitä kolmea komponenttia hyväksikäyttämällä yritys pystyy toteuttamaan laadukasta laatujohtamista. (Barrie G. Dale. 2016.)

Armand Feigenbaum – TQC ja salattu tuotantolaitos

Feigenbaum kehitti konseptin nimeltä "Total Quality Control". TQC tarkasteli laatujohtamista ja hallintaa kokonaisvaltaisesti. Feigenbaumin mukaan täydellinen laadun hallinta on tehokas systeemi, kun halutaan integroida laadun kehitys, laadun ylläpito sekä laadussa parantuminen osaksi eri ryhmiä organisaation sisällä. Näin voidaan nostaa tuotanto- ja palvelutasot mahdollisimman korkealle tasolle täydellisen asiakaskokemuksen takaamiseksi. (Barrie G. Dale 2016; Feigenbaum 2019.)

Feigenbaumin toinen suosittu konsepti on nimeltään salattu tuotantolaitos (Hidden Plant). Konseptilla tarkoitetaan, että jokaisessa tuotantolaitoksessa jokin prosessi ei toimi täydellä kapasiteetilla, sillä se on asetettu ensimmäisen kerran

väärin, eikä sitä ole myöhemmin muutettu. (Barrie G. Dale 2016; Feigenbaum 2019.)

Philip Crosby – Nollaviat ja 14 askelta

Crosby tunnetaan nollavikojen ajattelijana. Kyseinen ajatus ei tarkoita, etteivät ihmiset tekisi ikinä virheitä, vaan yrityksen ei alkujansakaan tulisi rakentaa virheitä luovia systeemejä ja prosesseja. Ajatuksen mukaan työnteon tulisi olla sarja prosesseja, jotka toteutetaan tarkkojen vaatimusten mukaan. Lopulta päätyen täydelliseen lopputulokseen. (Barrie G. Dale. 2016.)

Crosbyn mukaan korkea laatu vähentää kustannuksia ja kasvattaa voittoja. Tämän mukaan hän loi johtamisen 14 askelta, joilla pyritään muuttamaan organisaatiota sekä luomaan tarkka suunnitelma muutoksen sisällyttämiseen organisaatioon. (Barrie G. Dale. 2016.)

4 Nykytilan haasteet

Ringenin ja Holtskogin (2011) mukaan kaksi kolmesta lean-projektista epäonnistuu. Pedersenin ja Hunichenin (2011) mukaan 70 % lean-projektien sisällyttämisen yrityksistä epäonnistuu, ainakin osittain tavoitteistaan, joka yleensä johtaa kyseessä olevan projektin hylkäämiseen. Harvard Business Reviewin (2018) mukaan tutkijat tutkivat 204 eri lean-projektia eurooppalaisen pankin sisällä vuosina 2014-2017. Pankki operoi 14 eri maassa. Kyseinen pankki pystyi tekemään tuottoa osalla projekteistaan mutta tilastollisesti vain yksi kolmesta käynnissä olevasta lean-projekteista jatkoi tuoton luomista kahden vuoden jälkeen sen aloituksesta. Toinen esimerkki löytyy pohjoisamerikkalaiselta Wiremold Companylta. Aluksi leanin käyttöönotto yrityksessä toi merkittäviä etuja. Kuitenkin kyseinen yritys menetti osaavan lean-johtajan yrityskaupan myötä, ja samalla uuden johtoryhmän tuen puutos ja heikko osaaminen lean-filosofiassa johti leanin karsiutumiseen ulos yrityksestä. (Womack and Jones 2003.)

Organisaatiot käyttävät leania työkalupakkina sen sijaan, että sisällyttäisivät sen osaksi kulttuuria, johdon toimia ja kehitystä sekä tulosten ylläpitoa. Lisäksi lean-projektit kohdistetaan usein väärin kohteisiin. Ongelmat tulosten saavuttamiseksi johtuu suurimmaksi osaksi puutteellisesta johtamisesta ja johdon valinnoista sekä epätietoisuus ihmiskäyttäytymisestä. Syynä voidaan pitää ihmistekijöitä eikä lean-filosofiaa. Esimerkiksi Toyotan tuotantojärjestelmän rakentamisen tavoitteena oli päästä eroon hukasta. Tähän hyödynnettiin lean-oppeja ja työkaluja. Mitä suurin osa jättää kuitenkin huomioimatta on, että tämä vaati Toyotalta pitkiä prosesseja johdon jatkuvaan kehittämiseen sekä työntekijöiden korkealaatuiseen opettamiseen. (Soliman, M. 2013.)

Valitettavasti lean-projektit päätyvät useammin epäonnistumiseen kuin onnistumiseen. Perimmäisiä syitä on monia. Näistä on helppo tuoda esille yleisimpiä, mutta on tärkeää ymmärtää, että näiden lisäksi on monia muita tekijöitä, jotka vaikuttavat epäonnistumisiin. (Martial Durin 2018.)

Visio		Sitoutuminen		Resurssit		Taidot		Suunnitelma	
V	X	S	X	R	X	S	X	Su	= Muutos
?	X	S	X	R	X	S	X	Su	= Hämmennys
V	X	?	X	R	X	S	X	Su	= Hylkääminen
V	X	S	X	?	X	S	X	Su	= Turhautuminen
V	X	S	X	R	X	?	X	Su	= Ahdistus
V	X	S	X	R	X	S	X	?	= Varaslähtö

Kuva 8. VCRSP (Knoster, T. 1991)

Kuva 8 esittää muutoksen yhtälön ja minkä tekijöiden summat vaaditaan kokonaisen muutoksen aikaansaamiseksi organisaatiossa. Kyseinen matriisi on hyvin läsnä myös lean-projekteissa, ja osaltaan kuvastaa, mitkä tekijät vaikuttavat epäonnistumiseen.

4.1 Ylimmän johdon tuen ja johtajuuden puute

Useimpien lean-projektien epäonnistuminen johtuu suoraan johtajien tuesta työntekijöille (Stamatis 2000). Useat kauppakorkeakoulut opettavat johtamista tulosten perusteella ja laiminlyövät modernin johtamisen huonot tavat. Tämä vaikeuttaa leanin sisällyttämistä organisaatioon. Tämän tyylinen johtaminen toimi aikaisemmin erilaisessa markkinatilanteessa. Nykypäivän markkinat ovat erittäin herkkiä muutokselle, ja maailmantilanne edellyttää hukan vähentämistä sekä tehokkuuden parantamista. Johtaminen tulosten perusteella tarkoittaa organisaatioiden tulosten ja eri mittareiden seuranta johdon toimesta. Muutos tapahtuu johdon toimesta ilmoittamalla, mistä on kyse. Kuitenkaan johto ei ole läsnä työntekijöiden opettamisessa ja auttamisessa muutoksessa. Tämä johtuu usein annetusta vapaudesta työntekijälle saavuttaa tavoitteet omatoimisesti ja tarvittavan tuen puutteesta. (Soliman, M. 2013.)

Investointien tärkeys usein unohtuu lean-projekteissa. Nämä tapahtuvat johtajien päätöksistä. Monesti organisaatioissa päätetään lean-menetelmien käyttöönotto prosesseihin hukan vähentämiseksi ja taloudellisten tavoitteiden saa-

vuttamiseksi mutta siihen ei panosteta rahallisesti tai investoida muita resursseja. Lean-projektit vaativat hyvänlaatuisia kustannuksia eli investointeja parempaan, esimerkiksi kustannukset kouluttamisesta. (Goodman and Theuerkauf 2005.)

Lean-projektit rakennetaan tyypillisesti yhden tiimin varaan, millä on kaikki vastuu sen läpiviennistä onnistuneesti. Johtoportaan vastuu loppuu tähän yksikköön eikä muuta tukea jaeta. (Stamatis 2000.)

4.2 Lean-tiimien pätevyyden puute

Lean-tiimien osaaminen ja pätevyys valittuihin rooleihin on elintärkeää lean-projektien onnistumisessa. Useat lean-työkalut ovat hienostuneita ja vaativat ammattitaitoa. Tiimeissä tulee olla osaava projektinjohtaja, osaavat tiimiläiset ja analyttistä taitoa. Jos lean-projekteihin valitaan kelpaamattomia työntekijöitä ne epäonnistuvat varmasti. Lean-tiimit on hyvä myös kohdistaa osaksi organisaatiota siten, että sen on helppo tukea muita organisaatiossa työskenteleviä ja olla helposti saatavilla. (Jacobson and Johnson 2006.)

4.3 Huono projektien valinta

Oikeiden projektien valinta on yksi avaintekijöistä lean-projektien onnistumiseen alusta alkaen, sekä pitkäntähtäimen organisaationalliseen hyväksyntään. Projektien valintakriteerit voivat olla epämääräisiä ja niillä voi olla puutteellinen tilastollinen pohja merkittävien projektien tunnistamiseen. Paras tapa tunnistaa oikeat projektit lean-menetelmille on etsiä potentiaaliset projektit seuraten realistisia ja toimivia mittareita (KPI's). (McManus 2008.)

Huonojen projektien valinta voi johtua oleellisen datan puutteesta tai vaikeudesta sen keräämisessä. Tämä ongelma esiintyy, kun dataa ei ole aiemmin kerätty tietystä prosessista, sitä ei ole säilytetty kunnollisesti, mikä vaikeuttaa sen saatavuutta tai dataa on liikaa, jolloin ei osata valita oleellista tietoa. Edelleen lean-projektit kohdistetaan myös prosesseihin, jotka ovat jo toimivia, sillä johto

kohdistaa nämä muiden organisaatioiden esimerkkien mukaan. Onkin tärkeä tarkastella omaa toimintaa ja omia kehityskohteita, eikä sokeasti seurata muiden toimintatapoja, sillä prosessit ovat erilaisia ja yrityskohtaisia. (George, M.L. 2002.)

4.4 Kulttuurimuutos

Yleinen ongelma muutosprojektien käynnistämässä ja toteuttamisessa liittyy organisaation kulttuurin mukautumiseen. Jos kulttuuria ei onnistuta muuttamaan, muutosta ei saada pysyväksi ja hanke epäonnistuu. Tämä on totta myös lean-projekteissa. Kulttuurimuutos alkaa ja tapahtuu johdon toimesta. Alitajuisesti tai ei, kaikki seuraavat johtajia. (Lean Culture 2014.)

Monissa tapauksissa lean-oppeja syötetään työntekijöille jatkuvan koulutuksen kautta toisin, kun aletaan rakentamaan onnistuneita lean-projekteja tai lean-filosofiaa alusta asti osaksi organisaatiota. Tämä tapa vaikeuttaa huomattavasti kulttuurimuutoksen aikaansaantia organisaatiossa. Onnistuneiden projektien kautta työntekijät hyväksyvät leanin helpommin ja avoimemmin tulosten puhuessa puolestaan. (Arthur 2006.)

4.5 Opetuksen ja harjoittelun puute

Osaavat työntekijät ovat lean-projektien selkäranka. Työntekijöiden tulee hallita tilastollisia toimintatapoja ja ajattelukykyä. Epäosaava henkilöstö ei pysty tutki-
maan ja analysoimaan tuloksia tai prosesseja. Tämä johtaa epäonnistumiseen. Osaamattomuus näkyy työntekijöiden lisäksi johdossa. Jos lean-toimintatapoja ei ymmärretä johdossa, usein painotetaan leanin teknisiä puolia. Lean täytyy ymmärtää kokonaisuudessaan, jotta se voidaan onnistuneesti lisätä organisaatioon. (Goh 2002.)

Koulutus ja kehitystyö vaikuttavat projektin perustaan. Sen täytyy olla jatkuvaa ja saavuttaa organisaation kaikki työntekijät lean-tiimien lisäksi. Myös uuden henkilöstön. Kaikkien organisaatiossa työskentelevien tulee olla tietoinen leanin

hyödyistä, työkaluista ja tavoista toteuttaa sitä (Womack and Jones. 1996). Luvussa 2 Galbraithin tähtimalli esittää, miten työntekijöiden motivaatiota uuden oppimiseen onnistutaan nostamaan esimerkiksi palkitsemisjärjestelmien kautta.

4.6 Muut tekijät

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi lean-projektit kompastuvat toistuvasti seuraaviin tekijöihin (Martial Durin. 2018; Stamatis. 2000):

1. suunnan ja vision puute
2. ajan puutteellisuus
3. työntekijöiden sitomattomuus / vaihtelevuus
4. asiakaskeskisyyden puute
5. strategian puute.

5 Oma pohdinta ja ehdotukset

Tämä luku tuo esille omaa pohdintaani ja ehdotuksiani, miten lean-projektien johtamista tulisi kehittää onnistuneiden lopputuloksien saavuttamiseksi. Tieto pohjautuu tässä opinnäytetyössä esille tuotuun materiaalin luvuissa 2 Galbraithin tähtimalli ja Kotterin muutosjohtaminen, 3 Mitä on lean ja laatujohtaminen? ja 4 Nykytilan haasteet. Ehdotukseni liittyvät lähinnä johtamisen näkökulmaan mutta nostan esille myös muita varteenotettavia huomioita, kuten projektimuodon ja hyvän laadun kustannukset.

5.1 Johtaminen

Kuten aikaisempi teoria osoittaa, muutoksen aikaansaanti organisaatiossa on suurimmaksi osaksi johdon vastuulla, ja usein sen epäonnistuminen liittyy heikkoon johtamiseen. Nykytilassa liian moni projekti käynnistetään johtajien toimesta ja odotetaan tuloksia ilman seurantaa, kehitystä ja kouluttautumista. Johtajat ovat loppupeleissä vastuussa muutoksen onnistumisesta.

5.1.1 Johtamisfilosofiat

Luku 2.1 Galbraithin tähtimalli edustaa mallia muutoksen johtamiseen. Keskimäärin noin 70 % lean-projekteista epäonnistuu, koska kulttuuria, prosesseja ja rakennetta ei muuteta tai johtajia / koulutusta ei muuteta tai lisätä. Johtajien tulee ymmärtää organisaation kokonaisuus ja niiden vaikutukset keskenään. Johdon tulee omaksua ja ymmärtää tämä malli ennen lean-projektien käynnistämistä. Jotta lean-projektin johtaminen ja sen onnistuminen on mahdollista, täytyy ensiksi luoda strategia. Tätä seuraa organisaation rakenteen muutos, prosessien muutos, työntekijöiden muutos ja palkitsemisjärjestelmät. Työntekijät ovat perimiltään laiskoja, ja heitä tulee palkita onnistumisissa ja yhteisten tavoitteiden saavuttamisessa. Tämä luo pohjan motivaatiolle lean-projektin tavoitteiden saavuttamiseen. Lisäksi tämä tuo joustoa ja yksinkertaisuutta prosessien ja rakenteen muutokseen. Lean on sisäistettävä koko organisaatioon. Nykypäivän

liiketoimintaympäristössä kokonaisvaltainen organisaatio muutos on pakollinen lean-projektien onnistumisen kannalta.

Lisäksi luku 2.2 esittää Kotterin muutosjohtamisen mallin ja syyseuraussuhteita muutosprosessin yleisemmissä virheissä. Muutosjohtaminen on olennainen osa lean-projektin aloitusta ja läpivientiä. Johtajien tulee tarkastella ja sisäistää muutosjohtamisen kahdeksan askeleen merkitys kokonaisuudessaan. Kuten luvussa 2.2 on mainittu, liian usein muutosta johdetaan hyppimällä olennaisten vaiheiden yli ja tärkeimpänä unohdetaan muutoksen lisääminen osaksi organisaation kulttuuria. Lean-projekteissa on erittäin oleellista sisäistää se osaksi kulttuuria.

Kolmas varteenotettava kokonaisvaltainen johtamisfilosofia on esitetty luvussa 3.8 Laatujohtaminen, johon ainakin käsitteenä johtajien tulisi tarttua muutoksen johtamisen kannalta. Laatujohtaminen nostaa todennäköisyyttä lean-projektien onnistumisen kannalta ja vähentää huonolaatuisia kustannuksia. Jotta laatujohtamista voidaan toteuttaa, tulee organisaation jokaisen työntekijän aina alhaisimmista korkeimpiin johtajiin asti osata asiat täydellisesti. Tämä vaatii jatkuvaa kehittymistä ja tähtää pitkän aikavälin onnistumisiin, mitä nimenomaan leanin implementointi osaksi organisaatiota on. Johtajien tulee vaalia työntekijöiden osaamista ja luovuutta sekä luoda heille portti uuden oppimiseen.

Ehdotus: Johtamisfilosofioiden (Galbraithin tähtimalli, Kotterin muutosjohtamisen malli ja laatujohtaminen) omaksuminen tai vähintään pintapuolinen ymmärrys ennen lean-projektien aloitusta.

5.1.2 Kouluttautuminen

Leanin implementointi osaksi organisaatiota vaatii johtajilta ammattitaitoa ja jatkuvaa koulutusta. Lisäksi johtajien tulee välittää koulutus mahdollisuuksia työntekijöille, jotta vältytään lean-tiimien pätevyyden puutteelta, kuten luvussa 4.2 on esitetty. Ammattitaito sekä johtajilta ja työntekijöiltä on vaadittavaa onnistuneessa muutoksessa.

Lisäksi luku 4.1 esittää modernin johtamisen toimivan tulosten perusteella. Useat Johtajat antavat työntekijöille vapaat kädet toimintaan seuraamalla itse vain tuloksia. Jos tulos vakuuttaa, ei ole tarvetta tutkia prosesseja tai menetelmiä. Näihin perehdytään vasta, jos riittäviä tuloksia ei saavuteta. Tämän tyylinen johtaminen ei ole oikea tapa lähestyä lean-projekteja. Lean-projektien prosessit ja menetelmät tulee rakentaa alusta asti oikein, jotta voidaan saavuttaa onnistumisia pitkällä aikavälillä. Lisäksi hyvänä esimerkkinä toimii Toyotan tuotantojärjestelmä, joka on esitetty kuvassa 4. Monet näkevät, mitä he ovat rakentaneet leanin avulla, mutta eivät kuitenkaan huomioi sen taustalla olevaa pitkäjänteistä ja korkealaatuista kouluttautumista, joka on rakennettu pitkien prosessien pohjalta. Onnistumisen perustaa taustatyö, koulutus ja toteutus.

Ehdotukset:

1. Lean-filosofian (hyödyt, riskit, työkalut, ajatus, yms.) koulutus sekä johtoryhmälle, että työntekijöille ennen lean-projektin aloitusta sekä jatkuvasti sen aikana.
2. Johtajien jatkuva kehitys johtamistapoihin, kuten seurannan lisäämiseen lean-projekteissa.

5.1.3 Läsnäolo ja tuki

Luku 4.1 Ylimmän johdon tuen ja johtajuuden puute esittää johdon tuen ja johtajuuden puutteen negatiivisen vaikutuksen lean-projektien epäonnistumiseen. Johtajien tulee tarjota jatkuva tuki työntekijöille ja johtaa heitä ammattimaisesti. Tuen tarjoaminen on erityisen tärkeää muutoksessa ja uuden sisällyttämisessä. Vain yhdessä voidaan rakentaa menestystarina. Vielä tärkeämpää se on, jos organisaatioon liittyy uusia henkilöitä tai työntekijöiden vaihtelevuus on suurta, kuten luvussa 4.6 on nostettu esille. Tuen tarjoaminen mahdollistaa välttymään virheiltä lean-projektin kanssa työskentelevien henkilöiden osalta. Lisäksi prosessien standardointi on merkittävää työntekijöiden vaihtelevuuden kannalta. Näin pystytään keskittymään oikeisiin asioihin ja poistetaan ylimääräinen hukka

prosesseista. Lopulta johdon tulee ottaa enemmän vastuuta onnistumisesta ja olla läsnä yhteisten päämäärien saavuttamiseksi.

Ehdotukset:

1. Johtajien jatkuva tuki liittyen lean-muutokseen organisaatiossa.
2. Johtajien läsnäolo yhdessä työntekijöiden kanssa eli tasojen ja jäykkyyden unohtaminen organisaatiossa.

5.1.4 Huono projektien valinta

Huono projektien valinta nousee jatkuvasti pinnalle, kun tarkastellaan lean-projektien epäonnistumisien syitä. Suurimpana syynä on onnistuneiden lean-projektien seuraaminen toisista organisaatioista. Lähtökohtana on ajatus siitä, että sama onnistuminen muualla tuo onnistumisen myös omaan toimintaan. Tämä ajatusmalli on väärä.

Onnistunut lean-projektin valinta tapahtuu tutkimalla omia prosesseja ja niissä syntyvää hukkaa ja turhuutta. Prosesseja tulisi seurata erilaisten mittareiden avulla, jotta johto pystyy tarttumaan oikeisiin kohtiin. Johdon ei tule sokeasti aloittaa lean-projekteja muiden kokemusten perusteella, vaan avartaa putkinäköään perehtymällä paremmin organisaation nykytilaan. Johtajat voivat käyttää apunaan prosessien läpinäkyvyyden avaamiseen ja hukkien tunnistamiseen esimerkiksi luvussa 3.4 esitettyä 7 hukkaa tai luvussa 3.6 esitettyjä leanin työkaluja / menetelmiä. Apuna kannattaa käyttää myös yrityksen muita KPI-mittareita.

Ehdotus: Oikeiden kehityskohteiden tunnistaminen eri työkaluja ja mittareita käyttäen johdon toimesta.

5.2 Muu pohdinta ja ehdotukset

Seuraavana esille nostetut aiheet ovat tärkeitä huomioida johdon toimesta. Nämä aiheet kulkevat osittain epähuomiossa, eikä niiden vaikutusta lean-projektin onnistuneeseen johtamiseen oteta oikealla tavalla huomioon.

5.2.1 Projektimuoto

Vaikka usein puhutaan lean-projekteista, lean-muutoksen ei tulisi olla projektinomainen, vaan sen tulisi olla loputon elämäntapa ja strategia organisaation toiminnassa. Leania ei voi lopettaa, kun projekti on ”valmis”, vaan siinä tulee jatkuvasti kehittyä, oppia ja jatkaa sen elinkaarta. Useasti leanin sisällyttämisestä puhutaan projektina. Osittain se onkin projektinomainen, mutta tässä tapauksessa sillä ei ole loppua ja johdon pitäisikin tämä ymmärtää.

Ehdotus: Jatkuvan kehityksen ja toiminnan ymmärtäminen.

5.2.2 Hyvän laadun kustannukset

Liian monesti lean-projektit aloitetaan ajatuksesta siirtyä kohti tehokkaampaa ja hukkaa minivoivaa organisaatiota mutta unohdetaan resursoida sen aloitus oikein. Organisaatioiden tulisikin investoida hyvänlaatuisiin kustannuksiin, jotta onnistumisella on paremmat mahdollisuudet. Hyvän laatuiset kustannukset ovat investointeja kohti osaamista ja työkaluja, joiden pohjalta organisaatio saavuttaa laadukkaan pohjan lean-projektille. Hyvän laadun kustannuksilla tarkoitetaan ennaltaehkäiseviä kustannuksia ja arviointikustannuksia. Ennaltaehkäiseviä kuluja syntyy, kun halutaan muovata tuotteesta tai palvelusta erittäin laadukas ja korkeatasoinen. Tässä tapauksessa tuotteeksi voidaan määrittää onnistunut leanin implementointi. Esimerkkejä ennaltaehkäisevistä kustannuksista on laatusuunnittelu, laatukoulutus ja toimittajien arviointi työkaluihin liittyen. Vaikka nämä investoinnit voivat olla hyvin hintavia organisaatiolle, on kuitenkin tärkeä ymmärtää niiden tuoma lisäarvo, jotka luovat suurempaa tuottoa pitkällä aikavälillä.

Ehdotus: Panostaminen hyvän laadun kustannuksiin.

Taulukko 3. Ehdotukset.

Aihe:	Ehdotus:
Johtamisfilosfiat	Johtamisfilosofioiden (Galbraithin tähtimalli, laatujohtaminen ja Kotterin muutosjohtaminen) omaksuminen tai vähintään pintapuolinen ymmärrys ennen lean-projektien aloitusta
Kouluttautuminen	Lean-filosofian (hyödyt, riskit, työkalut, ajatus, yms.) koulutus sekä johtoryhmälle, että työntekijöille ennen lean-projektin aloitusta sekä jatkuvasti sen aikana.
Kouluttautuminen	Johtajien jatkuva kehitys johtamistapoihin, kuten seurannan lisäämiseen lean-projekteissa.
Läsnäolo ja tuki	Johtajien jatkuva tuki liittyen lean muutokseen organisaatiossa.
Läsnäolo ja tuki	Johtajien läsnäolo yhdessä työntekijöiden kanssa eli tasojen ja jäykkyyden unohtaminen organisaatiossa.
Huono projektin valinta	Oikeiden kehityskohteiden tunnistaminen eri työkaluja ja mittareita käyttäen johdon toimesta.
Projektimuoto	Jatkuvan kehityksen ja toiminnan ymmärtäminen.
Hyvän laadun kustannukset	Panostaminen hyvän laadun kustannuksiin.

Yläpuolella olevaan taulukkoon 3 on kerätty kaikki pohdintojen kautta esille nostetut aiheet ja niihin liittyvät parantamisehdotukset.

6 Yhteenveto

Lean-projektit aloitetaan organisaatioissa kilpailukyvyn kasvattamiseksi hukan ja turhuuden eliminoimisella sekä tuottavuuden ja tehokkuuden kehittämällä. Tarkoituksena on vapauttaa resursseja sieltä, missä niitä käytetään turhaan tai liikaa ja kohdistaa ne tuottavaan toimintaan. Lean-projekteja on toteutettu teollisuudesta asti, mutta ne ovat saaneet suuremman suosion vasta Toyotan tuotantojärjestelmän myötä 1930-luvulta alkaen. Lean-projekteja hyödynnetään nykyään tuotantoteollisuuden lisäksi monilla muilla aloilla.

Tämän opinnäytetyön tutkimuskohteena oleviin haasteisiin lean-projektien johtamisessa on tartuttu eri johtamisfilosofioiden ja nykytilan haasteiden kautta. Lisäksi on tarkasteltu leania ja laatujohtamista käsitteenä ja nämä on yhdistetty epäonnistumisiin lean-projekteissa.

Lean-projektit epäonnistuvat, ainakin osittain tavoitteistaan, keskimäärin noin 70 % kerroista. Luku 4 Nykytilan haasteet nostaa esille yleisimpiä syitä epäonnistumisille. Näihin lukeutuvat ylimmän johdon tuen ja johtajuuden puute, lean-tiimien pätevyyden puute, huono projektien valinta, kulttuurimuutos, opettelu ja harjoittelun puute sekä muut tekijät.

Kehitysehdotukset on luotu johtamisfilosofioiden (Galbraithin tähtimalli, Kotterin muutosjohtamisen malli ja laatujohtaminen), nykytilan haasteiden ja lean-teorian pohjalta. Kehitysehdotukset käsittelevät johtamisfilosofioita, kouluttautumista, läsnäoloa ja tukea, huonoa projektin valintaa, projektimuotoa sekä hyvän laadun kustannuksia. Työtä on myös tärkeä tutkia kokonaisuudessa ja ymmärtää Galbraithin (sekä muun teorian) ja lean-projektien yhteneväisyys organisaation kaikkia osia ja niiden yhteyttä tutkien. Näin on mahdollista ymmärtää kokonaisvaltaisesti lean-projektien onnistunut läpivienti.

Tässä opinnäytetyössäni esille tuomani asiat on tarkoitettu kokonaisvaltaista muutosjohtamista toteuttaville tahoille, jotka etsivät tietoa lean-projektien haasteista johtamisessa, tai muuten aiheesta kiinnostuneille.

Lähteet

Arthur, J. 2006. Lean Six Sigma Demystified. New York, USA: The McGraw-Hill Companies: 23. Luettu 31.7.2022.

Barrie G. Dale., Bamford, D., Ton Van Der, W. 2016. Managing Quality. Yhdysvallat: John Wiley & Sons Ltd. Luettu 17.7.2022.

Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. 2012. Lean manufacturing: theory and practice. Economics and management. Luettu 18.7.2022.

Douglas, M. 2015. Sources of data. Verkkoaineisto. <http://www.onlineetymologydictionary/data>. Luettu 18.7.2022.

Feigenbaum. Feigenbaum Foundation. Verkkoaineisto. <https://www.feigenbaumfoundation.org/about/dr-armand-v-feigenbaum/>. Luettu 17.7.2022.

Feld, W.M. 2000. Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them. CRC Press. Luettu 13.7.2022.

Galbraith, J. R. 2011. The star model. The STAR Model. Luettu 14.7.2022.

George, M. L. 2002. Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality With Lean Speed. New York, USA: The McGraw-Hill Companies. Luettu 15.7.2022.

Goh, T. N. (2002). A Strategic Assessment of Six Sigma. Quality and Reliability Engineering International, 18: 405. Luettu 31.7.2022.

Goodman, J., & Theuerkauf, J. (2005). What's wrong with Six Sigma. Quality Progress. Luettu 30.7.2022.

Harvard Business Review. 2018. Verkkoaineisto. <https://hbr.org/2018/11/making-process-improvements-stick>. Luettu 24.9.2022.

Helmold, M., 2020. Lean management and Kaizen. Springer international publishing. Luettu 16.7.2022.

Isniah, S., Purba, H.H. and Debora, F. 2020. Plan do check action (PDCA) method: literature review and research issues. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri. Luettu 14.7.2022.

Jacobson, J. M., and Johnson, M. E. 2010. Lean And Six Sigma: Not For Amateurs. Labmedicine, 38(3): 140–145. Luettu 25.7.2022.

Knoster, T. 1991. VCRSP Matrix. Verkkoaineisto. <https://www.linkedin.com/pulse/10-signs-your-lean-program-failing-what-do-part-1-2-philip-holt/>. Luettu 31.7.2022.

Kotter, John P. 2012. Leading change. Harvard business press. Luettu 5.9.2022.

Laatuakatemia. Kotiposti. Verkkoaineisto. <http://www.kotiposti.net/tuurala/TQM.htm>. Luettu 16.7.2022.

Lean culture. 2014. Three Steps Toward Lean Culture. Verkkoaineisto. <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/three-steps-toward-lean-culture-change/>. Luettu 31.7.2022.

Lean strategia. Harvard Business Review. Verkkoaineisto. <https://hbr.org/2016/03/lean-strategy>. Luettu 13.7.2022.

Lean historia. Six sigma study guide. Verkkoaineisto. <https://sixsigmastudyguide.com/history-of-lean/>. Luettu 12.7.2022.

Lyhyt lean historia. Lean. Verkkoaineisto. <https://www.lean.org/explore-lean/a-brief-history-of-lean/>. Luettu 12.7.2022.

Martial Durin. 2018. Why Are Most Companies Failing Lean Implementation. Verkkoaineisto. <https://www.kaizen.com/blog/post/2018/07/05/why-are-most-companies-failing-with-lean-implementation#:~:text=Not%20compromising%20key%20Lean%20principles,terms%20of%20successful%20Lean%20Transformation>. Luettu 31.7.2022.

McManus, K. 2008. So long Six Sigma? Industrial Engineer. 40(10): 18. Luettu 25.7.2022.

Mossman, A. 2009. Creating value: a sufficient way to eliminate waste in lean design and lean production. Lean Construction Journal. Luettu 13.7.2022.

Pedersen, E.R.G. and Huniche, M. 2011. Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: a negotiated order perspective. International Journal of Public Sector Management. Luettu 15.9.2022.

Ringen, G. and Holtskog, H. 2011. How enablers for lean product development motivate engineers. International Journal of Computer Integrated Manufacturing. Luettu 24.9.2022.

Soliman, M. 2013. Lean transformation guidance: Why organizations fail to achieve and sustain excellence through lean improvement. International Journal of Lean Thinking. Luettu 30.7.2022.

Stamatis, D.H. 2000. Who needs Six Sigma, anyway? Verkkoaineisto. http://www.calidad.com.mx/docs/art_68_12.pdf. Luettu 30.7.2022.

TPS. 5Stoday. Verkkoaineisto. <https://blog.5stoday.com/the-toyota-production-system-house/>. Luettu 12.7.2022.

TQM. Juran. Verkkoaineisto. <https://www.juran.com/blog/what-is-total-quality-management/>. Luettu 14.7.2022.

Womack and Jones. 1996. Lean thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Yhdysvallat: Productivity Press. Luettu 12.7.2022.

Womack and Jones. 2003. Lean Thinking: Banish Wastes and Create Wealth in your Corporation. London: Simon & Schuster. Luettu 5.9.2022.

