

Virve Halonen

LEAN-TOIMINTAKULTTUURIN VAHVISTAMINEN

Case Nammo Vihtavuori Oy

LEAN-TOIMINTAKULTTUURIN VAHVISTAMINEN

Case Nammo Vihtavuori Oy

Virve Halonen
Opinnäytetyö
Kevät 2022
Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulu-
tutkinto
Lean johtamisen tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto, Lean johtamisen tutkinto-ohjelma

Tekijä: Virve Halonen

Opinnäytetyön nimi: Lean-toimintakulttuurin vahvistaminen

Työn ohjaaja: Tauno Jokinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2022

Sivumäärä: 55 + 0 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli kartoittaa Nammo Vihtavuori Oy:n Lean-toimintakulttuurin nykytila sekä tunnistaa toimenpiteet Lean-toiminnan ja -kulttuurin vahvistamiseen.

Työ toteutettiin konstruktivisena tutkimuksena. Aluksi perehdyttiin työn aiheeseen liittyvään teoriatietoon. Teoriaosuudessa etsittiin vastauksia neljään tutkimuskysymykseen. Tutkimuskysymyksissä selvitettiin, mitä Lean on, mitä hyötyä Leanilla voi saavuttaa turvallisuutta ajatellen sekä mitä on Lean-kulttuuri ja miten siihen voidaan päästä. Lisäksi selvitettiin, miten kohdeyrityksen Lean-kulttuuria voidaan vahvistaa. Teoreettisen tiedon pohjalta toteutettiin konstruktio, jossa sidottiin ongelma ja sen ratkaisu kertyneeseen teoreettiseen tietoon.

Teoreettisen perustan kautta perehdyttiin keskeisiin Lean-periaatteisiin, käsitteisiin ja työkaluihin. Tavoitteiden saavuttamiseksi ja Nammo Vihtavuoren Lean-kulttuurin vahvistamiseksi teoreettisessa perustassa käytiin läpi myös työturvallisuuteen sekä Lean-johtamiseen ja kulttuuriin liittyviä asioita. Opinnäytetyössä kuvattiin Nammo Vihtavuoren Lean-toiminnan nykytila ja pitkän tähtäimen tavoitteet. Opinnäytetyön tuloksena syntyi yritykselle askeleet kohti vahvempaa Lean-kulttuuria.

Esimiesten Lean-koulutukseen tulee panostaa, jotta he hallitsevat paremmin Leanin teorian ja käytännön, joiden myötä he pystyvät vahvistamaan omaa Lean-johtajuuttaan. Tällöin esimiehet pystyvät opettamaan, ohjaamaan ja kehittämään osastonsa työntekijöitä Lean-työkalujen käytämissä. Organisaation koko henkilöstön pitkäjänteinen kehittäminen on edellytys heidän sitouttamiseensa jatkuvaan parantamiseen.

Lean-strategian pitkän ja lyhyen tähtäimen tavoitteet tulee avata täsmällisiksi vaatimuksiksi ja konkreettisiksi teoiksi, jotta ne saadaan jalkautettua tehokkaasti työntekijätasolle asti. PDCA-kehittämismenetelmän vakiinnuttaminen käytäntöön, arvovirta-analyysien tekeminen sekä muiden Lean-työkalujen käyttöönotto laajasti kaikilla osastoilla saa aikaan muutoksen yrityksen toimintakulttuurissa ja henkilöstön tavassa toimia.

Tulevaisuus näyttää, kuinka hyvin askeleet vievät yritystä kohti vahvempaa Lean-kulttuuria, ja kuinka yritys saa myös yhteistyökumppanit toteuttamaan Leania.

Asiasanat: Lean-ajattelu, Lean-johtaminen, Lean-kulttuuri, jatkuvaparantaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Lean management Master's degree programme

Author: Virve Halonen

Title of thesis: Strengthening the Lean culture of the organization

Supervisor: Tauno Jokinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2022

Number of pages: 55 + 0 appendices

The subject of the Master's thesis work was to document and evaluate the current state of the implementation of Lean at Nammo Vihtavuori and to recognize procedures to strengthen the Lean culture in the organization. The research method was constructive research. Lean theory, principles and methods were examined through theory and the construction for the work is based on that.

The current state of the implementation of Lean was analyzed and documented. A guide how to strengthen the Lean culture was made. The education of the leaders and supervisors how to implement Lean should have a key role. When they have a relevant knowledge in Lean, they can teach the workers how to implement lean in daily work. In the long run the education of Lean for all workers is essential. Only then it is possible to have workers commit themselves to continuous improvement.

Long term and short term goals of Lean development should be analyzed, clarified and then transformed to specific requirements and actions so that it is possible to implement them also in the worker level.

Keywords: Lean thinking, Lean management, Lean culture, continuous improvement

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Yritysesittely	6
1.2	Tutkimusongelma	6
1.3	Työn toteuttaminen.....	7
2	TEORIA	8
2.1	Leanin määritelmä.....	8
2.2	Lean-strategia	9
2.3	Leanin filosofia ja toimintaperiaatteet	11
2.4	Lean-toiminnan kehittäminen	12
2.4.1	5S-toimintamalli	12
2.4.2	Hukka.....	15
2.4.3	Standardointi.....	19
2.4.4	Jatkuvan parantamisen periaate	21
2.4.5	Arvovirta-analyysi.....	25
2.5	Lean ja työturvallisuus.....	26
2.6	Lean-johtaminen ja -kulttuuri	30
2.7	Teorian yhteenveto.....	36
3	EMPIRIA.....	40
3.1	Nykytila.....	40
3.2	Pitkän tähtäimen tavoitteet	44
3.3	Askeleet kohti vahvempaa Lean-organisaatiota	46
4	POHDINTA	51
	LÄHTEET.....	53

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Nammo Vihtavuori Oy, jossa Lean on otettu jo käyttöön. Vuonna 2018 koko henkilöstö kävi läpi Lean-valmennuksen. Osa esimiehistä on suorittanut lisäksi Lean-toteuttajakoulutuksen, green belt- tai black belt-koulutuksen. Yrityksen johto on sitoutunut vahvasti Lean-toimintaperiaatteisiin ja yhdessä osastojen esimiesten kanssa vie Lean-projekteja eteenpäin. Opinnäytetyön yhtenä tarkoituksena on vahvistaa Nammo Vihtavuori Oy:n Lean-kulttuuria.

1.1 Yritysesittely

Vihtavuoren ruutitehdas on perustettu 1920-luvun alkupuolella sotilaalliseksi laitokseksi tuottamaan räjähteitä Suomen valtion puolustamiseksi (Oula 1998, 64–65). Nammo Vihtavuori Oy kuuluu kansainväliseen Nammo-konserniin. Vuonna 2014 Nammo osti Eurencon omistuksessa olleen tehtaan ja nykyisin tehtaan omistavat puoliksi suomalainen Patria ja Norjan valtio. Tehtaalla valmistetaan ruuteja sotilas- ja siviilikäyttöön sekä puolivalmisteita ampumatarvikkeisiin. Nammo konsernina panostaa voimakkaasti Leaniin, jonka avulla voidaan kehittää ja rakentaa vahvempaa liiketoimintaa.

1.2 Tutkimusongelma

Nammo Vihtavuori Oy:ssä on BIT-työryhmä (business improvement team), johon kuuluvat toimitusjohtaja ja eri osastojen esimiehet. Työryhmässä käydään läpi osastojen Lean-projektit, jotka etenevät pääosin esimiesten opastuksella. Lean-toimenpiteet vaativat esimiesjohtoisen vetovaikutuksen. Merkittävin tavoite on kartoittaa Nammo Vihtavuori Oy:n Lean toimintakulttuurin nykytila sekä tunnistaa toimenpiteet Lean-toiminnan ja -kulttuurin vahvistamiseen.

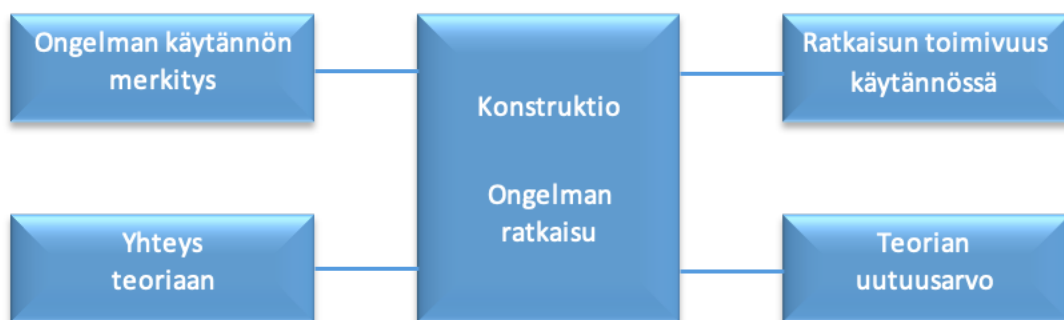
Työn tarkoituksena on pyrkiä kuvaamaan keskeisimmät Lean-periaatteet, käsitteet ja työkalut. Tavoitteiden saavuttamiseksi ja Lean-kulttuurin vahvistamiseksi pyritään löytämään vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mitä on Lean?
2. Mitä hyötyjä Leanillä voi saavuttaa turvallisuutta ajatellen?
3. Mitä on Lean-kulttuuri ja miten siihen voidaan päästä?

4. Miten kohdeyrityksen Lean-kulttuuria voidaan vahvistaa?

1.3 Työn toteuttaminen

Työ toteutetaan konstruktivisena tutkimuksena. Kasanen, Lukka ja Siitonen ovat kuvanneet artikkelissaan konstruktivisen tutkimuksen rakenteen (kuva 1). Lähtökohtana on liike-elämän toimijan todellinen ongelma, johon konstruktivisessa tutkimuksessa kehitetään ratkaisu eli konstruktio. Olennaista konstruktivisessa tutkimuksessa on huolellinen perehtyminen työn aiheeseen liittyvään teoreettiseen tietoon ja aiempiin tutkimuksiin. Työssä toteutettava konstruktio kehitetään tukeutulla työlle valittuun teoreettiseen perustaan. Konstruktion toimivuus saadaan selville sillä, miten hyvin alkuperäinen ongelma ratkeaa konstruktion avulla. Työn tuloksia arvioidaan suhteessa aiempaan tieteelliseen tietämykseen aiheesta. Yksittäisen tutkimuksellisen työn tieteellinen arvo on aiemmin tunnettujen teorioiden koettelua. Tulos on riittävä, jos aiemmin tunnettu teoria on ollut hyödyllinen yksittäistä ongelmaa ratkaistaessa. (Jokinen 2021.)



KUVA 1. Konstruktivinen tutkimus (Kasanen & Lukka & Siitonen, 1993, 246)

Oleellinen osa konstruktivista tutkimusta on sitoa ongelma ja sen ratkaisu kertyneeseen teoreettiseen tietoon. Tutkimuksessa tulee osoittaa myös todellinen toiminta ratkaisun saamiseksi. Uuden menetelmän toimivuutta ei useinkaan voida todentaa käyttökelpoiseksi ennen kuin sitä on kokeiltu käytännössä. (Kasanen ym. 1993, 246.)

Työn toteuttaminen aloitetaan tutustumalla Lean-kirjallisuuteen ja -teoriaan. Ensimmäiseksi pyritään ymmärtämään, mitä Lean on. Sen jälkeen etsitään aineistosta tietoa Leanin vaikutuksista turvallisuuteen. Lopuksi pyritään hahmottamaan, mitä Lean-kulttuuri on ja millaisella johtamisella Lean-kulttuuria voidaan vahvistaa.

2 TEORIA

2.1 Leanin määritelmä

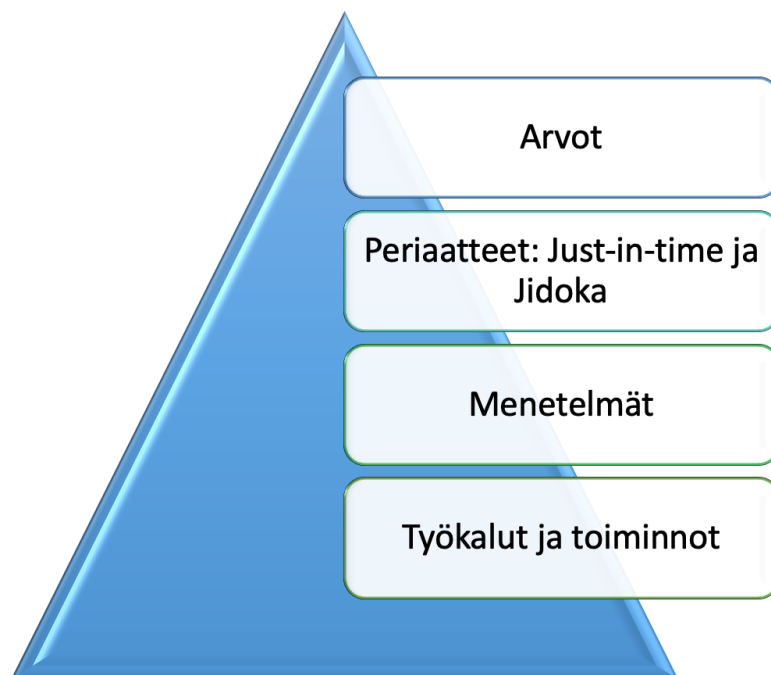
Lean on lyhenne sanoista Lean Production. Lean-käsite yhdistetään Toyota-tuotantojärjestelmään (Toyota Production System), joka on japanilaisten insinöörien Taiichi Ohnon ja Shigeo Shingon valmistusfilosofia. Lean-järjestelmän tarkoituksena on antaa työntekijöille työkaluja, joilla he voivat jatkuvasti parantaa työtään. Tärkeimpänä tavoitteena on poistaa hukkaa ja synnyttää kaikessa toiminnassa vain arvoa tuottavia asioita. Toisena tärkeänä elementtinä on vaihtelun vähentäminen jokaisessa tilanteessa, eli ei ainoastaan tuotteen laatuominaisuuksissa, vaan myös kysynnässä ja valmistuksessa. Vaihteluita yritetään vähentää Leanin avulla luomalla standardoidut työmenetelmät. Lean ei ole menetelmä, joka kerran asennetaan, vaan kyse on tavasta, jolla toimintoihin suhtaudutaan. (Arnheiter & Maleyeff 2005, 9–10; Liker 2013, 36; Petersson ym. 2018, 32.)

Leanin tavoitteena on tunnistaa ja poistaa hukkaa sekä lyhentää prosessin läpimenoaikaa. Näiden toteuttamiseen vaaditaan prosessien yksinkertaistamista, virtaviivaistamista ja synkronoimista toisiinsa sekä työtapojen standardoimista. Lisäksi tulee ottaa käyttöön visuaalisia menetelmiä sekä mahdollisimman pitkälle virheettömiä ja arvoa tuottavia prosesseja. Tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan koko henkilöstön työpanos Lean-menetelmien toteuttamisessa. Näin muutosprojektiin saadaan kattava osaaminen ja ymmärrys prosessista, joka on edellytys parhaan mahdollisen muutosratkaisun löytymiselle ja toteuttamiselle. (Bradley 2015, 70, 164.)

Organisaation johtaminen kohti Leania vaatii ymmärryksen siitä, mitä Lean on ja mitkä sen toimintaperiaatteet ovat. Lean on toimintastrategia tavoitteiden saavuttamiseksi. Lean-organisaatioksi kehittyminen ei onnistu johdon määräyksellä, vaan se edellyttää koko organisaation sitoutumista sovitujen toimintaperiaatteiden noudattamiseen. Leanin tehokas toteuttaminen edellyttää kulttuurimuutoksia organisaatiossa, uusia lähestymistapoja tuotantoon ja asiakkaiden palvelemiseen sekä työntekijöiden korkeaa koulutusta ylemmästä johdosta alkaen koko organisaatioon. Painopisteinä ovat asiakastyytyväisyys, korkea laatu sekä kattava työntekijöiden koulutus ja vaikutusmahdollisuudet. (Arnheiter & Maleyeff 2005, 5–6; Modig & Åhlström 2013, luku 10; Tuominen 2010, 40.)

2.2 Lean-strategia

Menestyksellisen Lean-strategian edellytyksenä on, että arvot ja periaatteet ovat samoja koko organisaatiossa ja niiden tulee ulottua kaikkiin toimintoihin. Lean-strategian valinneen organisaation ylimmän johdon tärkein tehtävä on saada koko organisaatio ymmärtämään, mitä nämä arvot ja Lean-periaatteet tarkoittavat, jotta Leanissa olisi mahdollista onnistua. Modig ja Åhlström kuvaavat Lean-toimintastrategian, jossa arvot, periaatteet, menetelmät/työtavat sekä tulokset ovat yhteydessä toisiinsa (kuva 2). Näin organisaatiossa luodaan edellytykset toiminnan parantamiseen, jotka johtavat tehokkaaseen ja menestykselliseen lopputulokseen. (Petersson ym. 2018, 21, 35.)



KUVA 2. Lean-toimintastrategia (Modig & Åhlström 2013, luku 10)

Arvojen tehtävä on kertoa, miten ja millä periaatteilla organisaatio toimii saavuttaaksensa tavoitteensa. Arvot kertovat, millainen organisaation on oltava ja mihin organisaatio pyrkii. Arvot ovat läheisessä yhteydessä yrityskulttuuriin ja antavat vastaukset siihen, miten organisaation tulisi toimia. Arvot kuvaavat organisaation tapaa suhtautua sidosryhmiinsä ja ovat näin eräänlainen standardi, jota kaikkien tulisi noudattaa. Leanissa pyritään ohjaamaan organisaatiota yhteiseltä arvopohjalta oikeaan suuntaan. (Modig & Åhlström 2013, luku 10; Kortejärvi 2018, 5; Petersson ym. 2018, 36.)

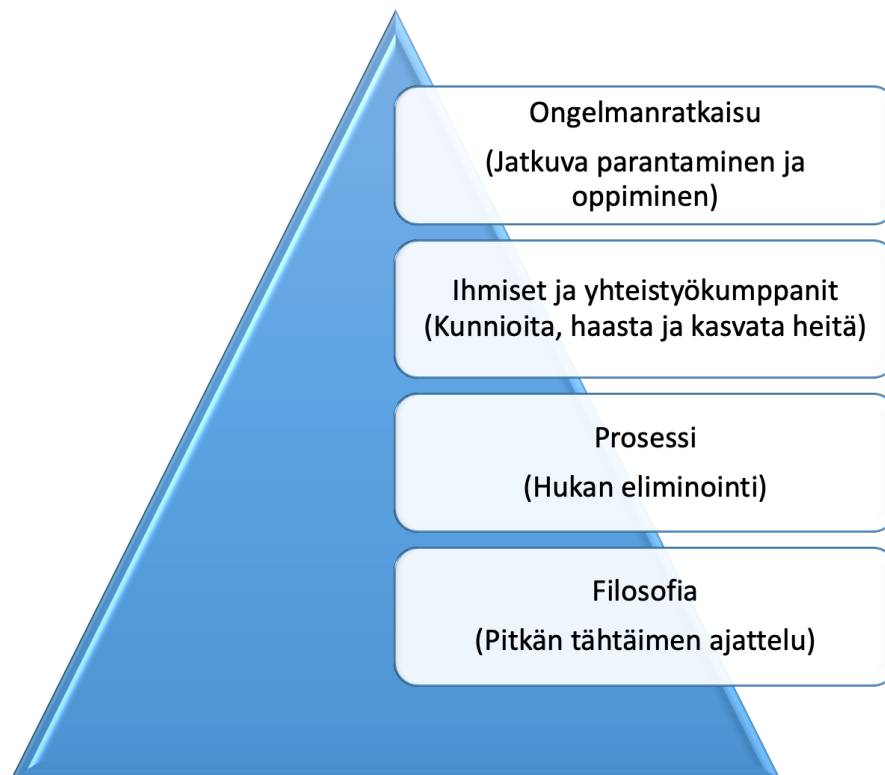
Organisaation arvot kertovat myös, miten organisaatio toteuttaa perustehtävänsä. Ulkoinen viestintä arvoista on usein brändin luomista ja vahvistamista. Viestintä ei saa olla ristiriidassa näkyvän toiminnan kanssa. Yrityksen imago voi vahingoittua pysyvästi, jos esimerkiksi raaka-aineiden hankinnassa ja jätteiden käsittelyssä ei toimita puheiden, yleisten eettisten periaatteiden tai lainsäädännön mukaisesti. Arvojen sisäinen viestintä on haastavampaa kuin ulkoinen viestintä, koska työntekijät tuntevat toiminnan ja edellyttävät konkreettisia tekoja sekä näkyviä tuloksia. Organisaatio menettää helposti uskottavuutensa, jos ei toimita nimettyjen arvojen mukaisesti. Viestinnän ja käytännön tekojen välillä on ristiriita, jos organisaatiossa korostetaan jotain asiaa arvoissa ja strategiassa, mutta siihen ei panosteta resursseja tai anneta henkilöstölle aikaa tehdä sen edellyttämiä asioita. Arvojen ja siihen liittyvän viestinnän tulee liittyä organisaation perustehtävään ja tavoitteisiin, jolloin organisaatio haluaa panostaa näiden asioiden varmistamiseen ja kehittämiseen. (Kortjärvi 2018, 5–6.)

Periaatteet puolestaan määrittävät, miten organisaation tulee ajatella, miten tehdä päätöksiä ja mitkä asiat ovat tärkeitä. Periaatteiden tulee olla linjassa organisaation arvojen kanssa ja niiden tulee olla muuttumattomia pitkällä aikavälillä. Muuttumattomuus luo pitkäjänteisyyttä organisaatiossa tehtävälle työlle ja mahdollistaa henkilöstön oppia ja ymmärtää periaatteet kunnolla. Periaatteet on ryhmitelty kahden pääperiaatteen mukaan. Ensimmäinen periaate on just-in-time, tehokkaan virtauksen luominen. Toinen periaate on jidoka, jossa luodaan näkyvä ja visuaalinen organisaatio, jonka tarkoituksena on huomata asiat, jotka haittaavat tai estävät virtausta. Jidokan tarkoituksena on varmistaa, että kaikki tehdään alusta alkaen oikein. Nämä kaksi periaatetta näyttävät suunnan, johon organisaatiota tulee kehittää. (Modig & Åhlström 2013, luku 10; Petersson ym. 2018, 38.)

Periaatteet ja arvot muovaavat käytettävät menetelmät ja työtavat eli tavan toimia. Periaatteet ohjaavat työtapojen kehittämistä tai korvaamista toisilla. Menetelmät määrittävät, mitä organisaation tulee tehdä ja miten periaatteet toteutuvat parhaiten eri tilanteissa. Menetelmät viittaavat vaiheisiin, joiden mukaan täytyy edetä saavuttaakseen tietyn tuloksen. Tuloksia seuraamalla voidaan varmistaa valittujen työtapojen oikeellisuus. Työkalut ja toiminnot toteuttavat menetelmän. Työkalut määrittävät, mitä menetelmää organisaation tulee käyttää. Oikeita työtapoja noudattamalla saavutetaan oikeat tulokset. (Modig & Åhlström 2013, luku 10; Petersson ym. 2018, 35, 39.)

2.3 Leanin filosofia ja toimintaperiaatteet

Liker käyttää neljän periaateluokan mallia, jossa päätökset tulee tehdä pitkän tähtäimen filosofian pohjalta (kuva 3). Koko organisaatiota tulee ohjata ja kasvattaa kohti yhteistä päämäärää. Sellaisia taitoja ylläpidetään ja parannetaan, joiden avulla voidaan tuottaa lisäarvoa asiakkaalle, yhteiskunnalle ja taloudelle. Organisaation jokaista toimintaa arvioidaan sen mukaan, miten se pystyy noudattamaan tätä periaatetta. (Liker 2013, 6, 37.)



KUVA 3. Neljän periaateluokan malli (Liker, 2013, 6)

Lean on pohjimmiltaan visio tilasta, jossa ei ole ainoatakaan arvoa tuottamatonta toimintaa eli hukkaa. Prosessit, joissa ei esiinny hukkaa, luovat edellytykset korkealle työturvallisuudelle, työmotivaatiolle ja työtyytyväisyydelle sekä alhaisille kustannuksille. Visio ei ole kuitenkaan koskaan täysin saavutettavissa, koska hukka on käytännössä mahdotonta täysin poistaa. Sen sijaan tarkoituksena on pyrkiä saavuttamaan jatkuvan parantamisen tila ja pyrkiä pitkäjänteisesti vähentämään hukkaa sen kaikissa muodoissa. Hukka on yleisesti ottaen jotain sellaista, joka ei lisää arvoa tuotteelle eikä asiakkaalle. (Tuominen 2010, 41; Petersson ym. 2018, 20, 32.)

Oikeat prosessit tuottavat oikeita tuloksia. Prosessit tulee suunnitella siten, että ne tuottavat laadukkaan, lisäarvoa tuottavan jatkuvan virtauksen, jolloin prosessissa olevat ongelmat ovat nopeasti havaittavissa. Työssä tai prosessissa ei tapahdu sellaisia häiriöitä tai virheitä, joiden seurauksena tuotanto pysähtyy tai tuotteen laatu on heikkoa. Virtauksen perustat ovat vakaat, toistettavissa olevat menetelmät, jotka ylläpitävät ennustettavuutta sekä prosessien säännöllistä ajoitusta ja tuotantoa. Lisäksi henkilöstö tekee ajallaan oikeat työsuoritukset omassa tehtävässään. Koko organisaatiossa toteutettu virtaus mahdollistaa jatkuvan parantamisprosessin ja ihmisten kehittämisen. (Liker 2013, 37–38; Kortejärvi 2018, 6.)

Ihmisiä ja yhteistyökumppaneita kehittämällä tuotetaan lisäarvoa. Pyrkimyksenä on kasvattaa johtajia, jotka noudattavat filosofiaa ja opettavat sitä muille. Kunnioitetaan, kehitetään ja haastetaan työntekijöitä sekä tiimejä. Pyritään luomaan vahva ja vakaa kulttuuri, jossa yrityksen arvot ja käsitkset leviävät. Kunnioitetaan yhteistyökumppaneita ja alihankkijoita sekä kohdellaan heitä yrityksen jatkeena. Haastetaan heitä kasvamaan ja kehittymään sekä avustetaan tavoitteiden toteuttamisessa. (Liker 2013, 6, 39–40.)

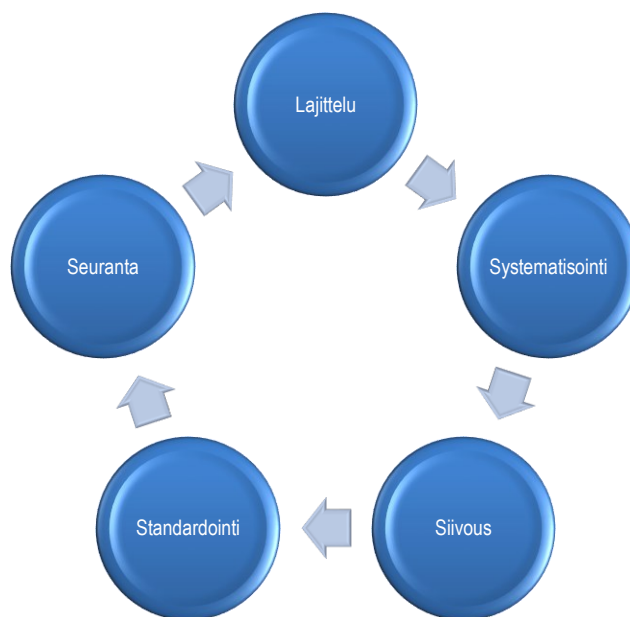
Menestyäkseen organisaation tulee kehittyä oppivaksi organisaatioksi, jonka keskeiset elementit ovat jatkuva parantaminen ja ihmisten kunnioittaminen. Organisaation oppimista edistävät jatkuva ongelmien juurisyyden selvittäminen ja niihin varautuminen. Jatkuvaan kehittämiseen kuuluvat ongelmien analysointi ja arviointi sekä niiden ratkaiseminen ja parhaiden käytäntöjen standardisointi. Newawashi tarkoittaa prosessia, jossa keskustellaan ongelmista ja mahdollisista ratkaisuista kaikkien niiden henkilöiden kanssa, joita asia koskee. Tarkoituksena on koota ideoita ja luoda yksimielinen päätös, joka voidaan ottaa nopeasti käyttöön. (Tuominen 2010, 40–41; Liker 2013, 40.)

2.4 Lean-toiminnan kehittäminen

2.4.1 5S-toimintamalli

5S on olennainen osa Lean-toimintamallia, koska sen avulla organisaation toimintaa voidaan vaukuttaa ja sitä kautta toteuttaa jatkuvaa parantamista sekä ylläpitää työn organisointia ja läpinäkyvyyttä. Se on yksinkertainen toimintamalli, jonka avulla luodaan käytännöt siistille, tehokkaalle, laadukkaalle sekä turvalliselle toimintaympäristölle. 5S:n toteuttamisen avulla voidaan saavuttaa visuaalinen työympäristö, jossa työntekijän on mahdollista nopeasti havaita työpisteen tila ja siihen

liittyvät kehittämiskohteet. Visuaalisuus on yksi Leanin perusajatuksista, ja sen avulla toiminnassa voidaan saavuttaa johdonmukaisempia tuloksia. Visualisoinnilla pyritään luomaan jokaiselle tiimille paikallinen näkymä vallitsevasta tilanteesta. Tavoitteena on olennaisen informaation saaminen nopeasti, jotta työ voidaan suorittaa mahdollisimman tehokkaasti. Visuaalisuus auttaa sopeutumaan todelliseen tilanteeseen ja helpottaa suunnittelua. 5S-menetelmät eivät koske ainoastaan tuotantoympäristöä, vaan myös varastoja, toimistoja sekä muita organisaation työtiloja. Organisaatiot ottavat usein ensimmäisenä Lean-menetelmänä 5S:n käyttöönsä, koska se helpottaa jatkossa muiden Lean-tekniikoiden soveltamista. (Al-Aomar 2011, 1607; Filip & Marascu-Klein 2015, 1–2; Torkkola 2015, 48–49; Kortejärvi 2018, 18–19.)



KUVA 4. 5S:n osa-alueet (Kortejärvi 2018, 18)

Kortejärvi kuvaa 5S:n osa-alueet (kuva 4), jonka mukaan toiminta aloitetaan **lajittelulla**. Lajittelun aikana erotellaan ja poistetaan rikkoutuneet ja tarpeettomat tavarat sekä työkalut työpisteeltä ja korvataan ne tarpeellisilla työkaluilla. Tarkoituksena on tarkastaa koko työpiste kauttaaltaan. Lajittelun aikana voi miettiä, miksi työkalua tarvitaan, kuka sitä tarvitsee ja kuinka usein sitä käytetään työpisteellä. Näin saadaan turhat tavarat poistettua ja vapautettua työskentelytilaa. Lisäksi ylimääräiset työkalut ja tavarat vaikeuttavat tarvittavien esineiden löytymistä, lisäävät liikkumista sekä etäisyyttä työpisteen ja työkalun välillä. (Bradley 2015, 77; Filip & Marascu-Klein 2015, 1, 3; Kortejärvi 2018, 18.)

Systematisoinnilla pyritään löytämään hyviä varastointi- ja merkitsemistapoja. Näitä ovat esimerkiksi työpisteiden ja alueiden rajaus, selkeät ja tyhjät käytävät, erilaiset säilytysmenetelmät sekä asioiden nimeäminen kylteillä. Visuaalisuus helpottaa asioiden hahmottamista. Systematisoinnin tavoitteena on järjestellä kaikki työpisteellä tarvittavat työkalut oikeaan ja vakiintuneeseen paikkaan, joita ei muuteta. Harvoin käytettäviä työkaluja voi säilyttää välittömän työskentelyalueen ulkopuolella. Varastoitaville materiaaleille ja tavaroille tulee määritellä enimmäismäärä, jotta saadaan lyhennettyä läpimenoaikaa ja minimoidaan epäjärjestyksen syntymistä. (Bradley 2015, 78; Filip & Marascu-Klein 2015, 1, 3; Kortejärvi 2018, 18.)

Siivouksella pidetään työpiste siistinä ja turvallisena työskennellä sekä työkalut puhtaina. Siisteys on tärkeää, koska laatua saavutetaan vain puhtaassa työympäristössä. Säännöllinen siivous mahdollistaa häiriöiden lähteiden tunnistamisen ja poistamisen. Puhtaat laitteet helpottavat kunnossapitoon liittyvien ongelmien havaitsemisen, esimerkiksi öljyvuodon sattuessa. Siivouksen aikana tarkastetaan myös työpisteen ohjeet ja niiden ajantasaisuus. (Bradley 2015, 78; Filip & Marascu-Klein 2015, 1, 3.)

Standardoinnilla vakioidaan työpaikan parhaat käytännöt yhdessä työntekijöiden kanssa tekemällä työohjeet ja käyttämällä vakiotyökaluja. Asioiden ja toimintojen vakioiminen eli standardointi mahdollistaa jatkuvan parantamisen sekä toimenpiteiden tehokkuuden mittaamisen. Prosessiin liittyviä standardeja muutetaan aina, kun saadaan sellaista tietoa esimerkiksi työtavasta, että muutos vie prosessia eteenpäin ja kehittää sitä paremmaksi. Tämä vaatii työntekijöiltä valppautta ja esimiehiltä valvontaa ja tarkastuksia. (Al-Aomar 2011, 1607; Bradley 2015, 78; Kortejärvi 2018, 18–19.)

Seurannan avulla varmistetaan, että sovittuja menetelmiä noudatetaan jatkuvasti. 5S-prosessin seuraamisessa voidaan käyttää apuna sisäistä 5S-auditointia, jonka avulla voidaan säännöllisesti tarkastella 5S:n toteutumista työtilassa. Lean-toteuttajien vastuulla on jatkuva seuraaminen, arviointi, toteutus ja kehittäminen. 5S:n toteuttaminen edellyttää osallistuvan tiimin tehtävien ja vastuiden määrittämistä. Lisäksi 5S pitää integroida organisaatiokulttuuriin, jolloin kaikki työntekijät vievät organisaatiota kohti tehokkuutta ja jatkuvaa parantamista. (Al-Aomar 2011, 1607, 1609; Filip & Marascu-Klein 2015, 1–2; Kortejärvi 2018, 18.)

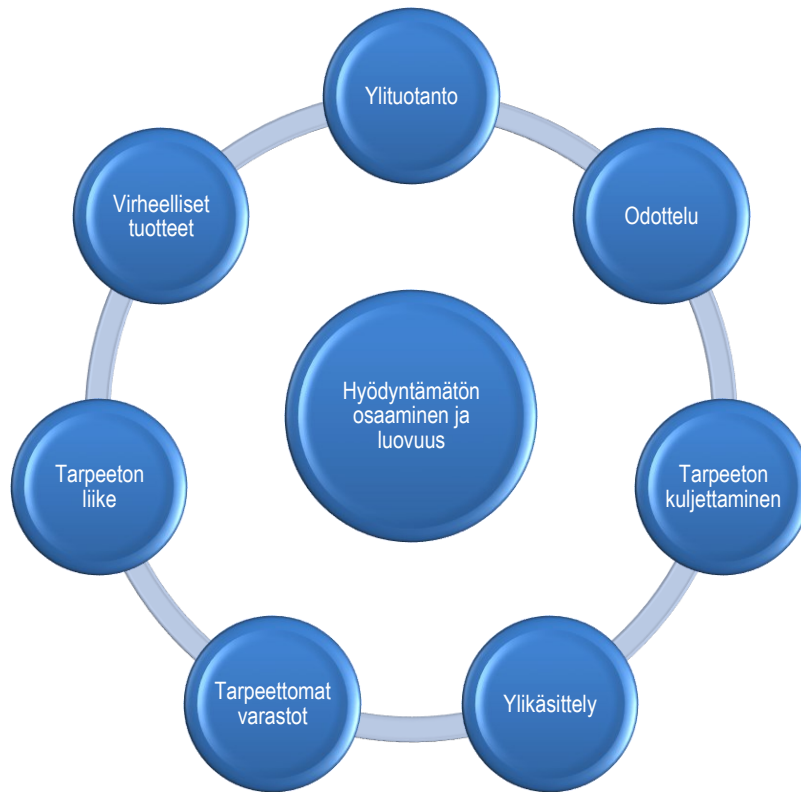
5S:n eri vaiheita ei voida ohittaa, koska oikeanlaisten työkalujen ja -tilojen valinta sekä ylimääräisen tavaran poistaminen ei onnistu, jos ei tiedetä, mitä työtiloissa tehdään. Tarkkailemalla työpisteessä tehtävää työtä voidaan tunnistaa hukkaa ja sitä myötä vähentää tai poistaa sitä. 5S:n onnistuminen edellyttää eri vaiheiden läpikäyntiä ja yhdistämistä työnkulun vakiointiin ja ohjeistamiseen. 5S:n käytön etuja ovat laatua edistävän työympäristön kehittäminen, tuottavuuden kasvaminen, hukan vähentäminen, ongelmien nopea havaitseminen, odotusajan lyhentyminen, työpisteen visualisointi, työnkulun läpinäkyvyys ja selkeys sekä työturvallisuus ja työn ergonominen tekeminen. Lisäksi se kohottaa työntekijöiden moraalialia ja ylpeyttä omasta työstään sekä edistää vastuuntuntoa. (Anvari & Zulkifli & Yusuff 2011, 19; Filip & Marascu-Klein 2015, 3, 5; Kortemäki 2018, 19.)

2.4.2 Hukka

Hukkaa ovat kaikki ne toiminnot, jotka eivät anna lisäarvoa, mutta synnyttävät kustannuksia. Ensimmäiseksi tulisikin kysyä, mitä asiakas haluaa tästä prosessista. Asiakas on sekä sisäinen asiakas tuotantolinjan seuraavissa vaiheissa että lopullinen, ulkoinen asiakas. Prosessia voidaan havainnoida asiakkaan näkökulmasta ja erottaa lisäarvoa tuovat vaiheet lisäarvoa tuottamattomista vaiheista. Esimerkiksi eri osastot saattavat tuottaa tietoa tai toimintoja prosessiin, joita toinen osapuoli tai vastaanottaja ei koe tarpeelliseksi. Tällöin ne eivät mene käytäntöön, tai henkilöt kokevat kuormittuvansa omaan työhönsä liittymättömien tietojen, käytäntöjen, kokousten ja sähköpostien vuoksi. Resurssitehokkuuteen keskittyvässä organisaatiossa syntyy uusia tarpeita, joita varten tarvitaan uusia resursseja ja lisää työtä, joita ei virtaustehokkaassa organisaatiossa välttämättä tarvittaisi. Keskittyminen entistä tehokkaampaan resurssien hyödyntämiseen lisää työmäärää ja toissijaisia tarpeita. (Kortejärvi 2018, 16; Liker 2013, 27; Modig & Åhlström 2013, luku 4; Tuominen 2010, 86.)

Leanissa erotetaan usein seitsemän hukan eri muotoa liiketoiminta- tai valmistusprosesseissa. Lisäksi nykyisin otetaan mukaan myös kahdeksas hukan muoto, joka koskee henkilöstön osaamisen tai luovuuden käyttämättä jättämistä. Petersson ym. huomioivat kaikki kahdeksan hukan muotoa (kuva 5). Hukan eri muotojen havaitseminen on mahdollista keskittymällä pitkäjänteisesti eri prosesseihin. Koko prosessia ei voida tarkkailla paikan päällä yhdellä kertaa, jonka vuoksi on tärkeää tehdä havaintoja monesta eri prosessin kohdasta ja monesta eri näkökulmasta, jolloin kokonaisku-

vasta tulee mahdollisimman täydellinen. Tärkeää on selvittää, kuinka prosessi toimii, hyödyntämällä tarkkailun tuloksia, mutta myös prosessiin osallistuvien työntekijöiden kokemuksia ja näkemyksiä. (Liker 2013, 28; Bradley 2015, 43–45; Petersson ym. 2018, 32.)



KUVA 5. Leanin hukkaluokittelu (Petersson ym. 2018, 32)

Ylituotantoa pidetään usein pahimpana hukkana. Se esiintyy harvoin yksin ja johtaa sitä kautta muihinkin hukkiin, eivätkä kaikki ymmärrä sen ylipäänsä olevan hukkaa. Ylituotantoa on, kun tehdään liian paljon, liian aikaisin tai varmuuden vuoksi, jonka vuoksi ylituotanto häiritsee virtausta. Virtauksen säilyttämiseksi tuotteita tulisi tehdä vain tilausta vasten. Tilaamattomien tuotteiden valmistaminen aiheuttaa tarpeetonta henkilökunnan palkkaamista sekä varasto- ja kuljetuskustannuksia liiallisten varastojen vuoksi. Varastoja kertyy aina, kun jossain valmistusprosessin vaiheessa tuotetaan enemmän kuin asiakas haluaa. (Liker 2013, 28–29; Modig & Åhlström 2013, luku 5; Torkkola 2015, 26; Petersson ym. 2018, 34.)

Ylituotanto johtaa usein pitkiin toimitusaikoihin sekä turhien asioiden siirtelyyn ja käsittelyyn. Lisäksi se hukkaa organisaation resursseja ja vähentää asiakastytyväisyyttä. Ylituotantoa ovat myös turhat palaverit, joita pidetään varmuuden vuoksi tai joihin kutsutaan henkilöitä, joita asia ei koske.

Asioiden väärä priorisointi voi johtaa myös ylituotantoon. Tällöin tehdään mieluummin kiireellisiä asioita, jotka eivät ole niin tärkeitä, kuin tärkeitä ei niin kiireellisiä asioita. (Torkkola 2015, 26.)

Odottelua syntyy muun muassa silloin, kun työntekijät seuraavat automatisoitua laitetta tai odottavat seuraavaa käsittelyvaihetta tai komponenttia tai heillä ei ole tekemistä sen vuoksi, että työpisteiden varastot ovat loppuneet ja prosessissa on pullonkauloja. Pullonkaula on se prosessin vaihe, jossa läpivirtaus on pienintä. Pullonkauloilla on kaksi ominaista piirrettä: 1) pullonkaulaa ennen muodostuu aina jono riippumatta siitä, virtaako prosessin läpi materiaalia, informaatiota tai ihmisiä, ja 2) pullonkaulan jälkeen tulevat prosessit joutuvat odottamaan vuoroaan, koska pullonkaula on prosessivaiheista se, jossa läpivirtaus on pienin. (Liker 2013, 28; Modig & Åhlström 2013, luku 3.)

Pullonkaulan poistaminen yhdestä prosessinvaiheesta saa uuden pullonkaulan ilmaantumaan jossain muualla. Pullonkauloja syntyy, koska prosessin vaiheet tulee tehdä tietyssä järjestyksessä ja, koska prosessissa on vaihtelua. Vaihtelua tuovat resurssit, virtausyksiköt ja ulkoiset tekijät. Resurssin aiheuttamia vaihteluja voivat olla esimerkiksi laiterikot, henkilökunnan osaamistaso ja pois-saolot. Virtausyksiköiden tuoma vaihtelu johtuu usein siitä, että joidenkin asioiden käsittely tai tekeminen kestää kauemmin kuin toisten. Ulkoisten tekijöiden aiheuttamat vaihtelut voivat johtua esimerkiksi kysynnän suurista muutoksista tai kausivaihteluista. (Modig & Åhlström 2013, luku 3.)

Odottamista syntyy myös silloin, kun asioita ja tehtäviä siirretään työntekijältä toiselle. Jokaisen siirron yhteydessä asiat jäävät usein odottamaan seuraavan työntekijän käsittelyä. Usein organisaatiossa odotetaan päätöksiä, hyväksyntää tai tehtävän suorittamiseen tarvittavia lisätietoja muilta työntekijöiltä tai asiakkailta. (Torkkola 2015, 26.)

Tarpeetonta kuljettamista syntyy keskeneräisen työn kuljettamisesta tai materiaalien, osien tai valmiiden tuotteiden siirtelystä varastoon sekä varastosta tai prosessista toiseen. Esimerkiksi tehdään tilaratkaisuja voi joutua muuttamaan, koska tarpeetonta kuljettamista tulisi välttää. Tarpeetonta kuljettamista syntyy myös tiedon tai työn siirtämisellä työntekijältä tai osastolta toiselle tai asiakkaalle. Pirstaloitunut organisaatorakenne tarkoittaa usein tehtävien siirtelyä osastolta toiselle. (Liker 2013, 29; Modig & Åhlström 2013, luku 4; Torkkola 2015, 26.)

Ylikäsittelyä on kaikki sellainen työ, joka ei anna lisäarvoa asiakkaalle tai yritykselle itselleen. Ylikäsittelyä voi olla osien tehoton käsittely huonojen työkalujen tai tuotesuunnittelun vuoksi, mutta

sitä on myös liian laadukkaan tuotteen tuottaminen. Tähän sisältyy myös liian kehittyneiden, monimutkaisten tai kalliiden työkalujen käyttäminen. Ylikäsittelyä syntyy myös turhaan tehdyistä raporteista tai tarkistuksista, joita esiintyy helposti silloin, kun oikeaa työtä ei ole tarpeeksi tai työn laatutasoa ei ole yhdessä sovittu. Toissijaisia tarpeita aiheutuu myös asioiden moneen kertaan aloittamisesta, esimerkiksi työn keskeytysten vuoksi. Jokainen uusi aloitus tarkoittaa virtauksen keskeytymistä ja siitä seuraa asioiden unohtelua, tehotonta ja huolimattonta työtä sekä tiedon hukkumista. (Tuominen 2010, 86; Liker 2013, 29; Modig & Åhlström 2013, luku 4; Torkkola 2015, 27.)

Tarpeettomat varastot syntyvät, kun säilytetään liikaa raaka-aineita tai keskeneräisiä tai valmiita tuotteita varastossa. Varastoja syntyy myös sähköposteista, projekteista ja raporteista, joita ei ole vielä käsitelty tai saatu valmiiksi. Organisaatiolle, jolla on tarpeettomia varastoja, tulee paljon lisätyötä ja -kustannuksia, niin sanottuja toissijaisia tarpeita. Varastot vaativat hallinnointia, vartiointia ja mahdollisesti lämmitystä. Kokonaiskuvan hahmottaminen vaikeutuu, jos tehdasalueella on monia erilaisia varastoja. Lisäksi tämä aiheuttaa tavaroiden kuljetukseen ja siirtelyihin käytetyn ajan kasvamista. (Liker 2013, 29; Modig & Åhlström 2013, luku 4; Torkkola 2015, 26.)

Isojen varastojen ja suuren keskeneräisten tuotteiden määrän taakse kätkeytyy helposti ongelmia, joita on vaikea paikantaa. Suuret varastot ennakoivat usein laadun heikkenemistä, koska mitä pidempään tavarat ovat varastossa, sitä suurempi mahdollisuus niillä on vaurioitua esimerkiksi trukin osumien, putoamisten tai muuten vääränlaisen käsittelyn vuoksi. Varastoinnin aikana tapahtuvat vauriot pidentävät varastointiaikaa ja lisäävät korjauskustannuksia. Kahden työpisteen välillä oleva keskeneräisten tuotteiden suuri määrä lisää samassa suhteessa korjattavien tuotteiden määrää, jos havaitaan valmistusvirhe. Lisäksi suuret varastot ja pitkä varastointiaika voivat tuoda kustannuksia, jos tuote vanhenee tai tuotteeseen tulee teknisiä muutoksia, jonka vuoksi varastossa olevat tuotteet tulee työstää uudelleen tai hävittää. (Liker 2013, 29; Bradley 2015, 13.)

Tarpeetonta liikettä on kaikki liike, mitä työntekijöiden tarvitsee suorittaa työn aikana, kuten esimerkiksi työkalujen etsiminen, kurkottelu ja pinoaminen. Tarpeetonta liikettä syntyy myös tiedon lajittelusta ja etsimisestä sekä tiedon käsin syöttämisestä järjestelmästä toiseen tai liikkumisesta sovelluksesta toiseen. Lisäksi esimerkiksi toimistotyössä saatetaan kävellä pitkiä matkoja huonon layoutin vuoksi. Kaikki aika, minkä käytämme työmme järjestämiseen, aiheuttaa viivästyksiä. Viivästykset ja tekemämme erilaiset toimenpiteet, kuten esimerkiksi etsiminen, tarkoittaa sitä, että meidän on palattava samojen asioiden pariin uudestaan ja uudestaan. Työntekijän liikkuminen ja

ahkera työskentely ei merkitse sitä, että asiakkaan näkökulmasta tuotetaan jotain arvoa. Tarpeetoman liikkeen vähentäminen lisää tehokkuutta ja alentaa asiakkaiden palvelukustannuksia. (Liker 2013, 29; Modig & Åhlström 2013, luku 4; Bradley 2015, 40; Torkkola 2015, 26.)

Virheellisten tuotteiden tuottaminen, tarkistaminen ja korjaaminen ovat hukattua aikaa ja turhaa työtä. Prosessi, jossa on samaan aikaan paljon erilaista keskeneräistä tuotantoa, vaikeuttaa laatuongelmien paikantamisen ja korjaamisen. Toissijaisia tarpeita syntyy usein prosessin kahden vaiheen rajapinnassa. Tieto voi muuttua, kun se siirtyy seuraavaan vaiheeseen, ja saatetaan ajatella, että minä olen hoitanut oman osuuteni, niin hoida sinä omasi. Tällöin ongelmat helposti siirtyvät jonkun muun vastuulle tai niitä ei paikanneta ollenkaan. Kaikkien työntekijöiden tulisi ottaa vastuu kokonaisuudesta ja laadusta sekä pyrkiä tekemään kaikki oikein alusta lähtien. (Liker 2013, 29; Modig & Åhlström 2013, luku 4.)

Virheelliset tuotteet kuluttavat organisaation kapasiteettia kahteen kertaan silloin, kun asiakas ei hyväksy tuotetta ja tuote palautuu korjattavaksi tai uudelleen tehtäväksi. Näin tapahtuu myös silloin, kun edellinen työvaihe toimittaa virheellisiä tai puutteellisia tuotteita tai tietoa seuraavaan työvaiheeseen. Seuraavan työvaiheen tulee joko korjata virhe tai palauttaa työ takaisin. Uudelleen tekemistä aiheuttavat myös työn keskeytyminen, häiriöt ja väärinkäsitykset. Virheet aiheuttavat työketjussa kertaantuvaa vaihtelua, jonka vuoksi virhe tulisi havainnoida mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. (Torkkola 2015, 27.)

Työntekijöiden osaamisen ja luovuuden käyttämättä jättäminen on viimeinen hukan muoto. Johtajuuden näkökulmasta tämä on pahin hukan lähde, koska organisaatiossa työskentelevien ihmisten tietoja, taitoja, luovuutta ja kokemuksia ei kaikilta osin hyödynnetä. Jos työntekijöitä ei sitouteta tai heitä ei kuunnella, menetetään aikaa, ideoita, taitoja sekä parannus- ja oppimismahdollisuuksia. Lisäksi jos henkilöstö ei tunnista oman työnsä tarkoitusta ja merkitystä organisaation toiminnan kokonaisuudessa, seuraa siitä tehottomuutta, motivaation puutetta, turhautumista sekä työuupumista. (Liker 2013, 29; Kortejärvi 2018, 16; Petersson ym. 2018, 34.)

2.4.3 Standardointi

Standardointi viittaa yhteisesti sovittuun tapaan tehdä asiat, jolloin tuotteiden tai palveluiden laatu- vaihtelut vähenevät. Standardoiduilla työmenetelmillä pyritään vähentämään vaihtelua kaikessa

toiminnassa. Toimintatapojen standardoinnilla työ suoritetaan aina samalla tavalla ja samassa järjestyksessä operaattorista riippumatta. Tavoitteena on prosessien sujuvuuden ja läpimenoaikojen lyhentäminen sekä tuotteiden tasaisempi laatu. Kun työvaihe tehdään parhaalla mahdollisella tavalla, voivat sekä käytetty aika että käytetyn ajan vaihtelu vähetä. Vähentynyt vaihtelu antaa puolestaan mahdollisuuden suunnitella työvaiheiden tekemistä lähempänä toisiaan, sillä varmuus aikataulun pitävyydestä kasvaa ja tämä kaikki lyhentää lopulta läpimenoaikoja. (Kortejärvi 2018, 17; Petersson ym. 2018, 43–44.)

Standardointia voidaan käyttää prosessin eri vaiheiden ja niissä tehtävien töiden järjestämisessä. Lisäksi sitä voidaan käyttää työpisteillä sijaitsevien työvälineiden, laitteiden ja materiaalien paikan määrittelyssä ja varastoinnissa, työohjeissa sekä erilaisten spesifikaatioiden määrittelyssä (esimerkiksi laatukriteerit). (Bradley 2015, 81.)

Vaihtelu on ylikuormituksen ja hukan juurisyy, jotka kaikki vaikuttavat kielteisesti virtaukseen. Vaihtelu tarkoittaa esimerkiksi työntekijöiden osaamiseroja, päivittäisen työkuorman vaihtelua, tulipalojen sammuttamista tai organisaation omista toimintatavoista johtuvaa vaihtelua. Työn suorittamiseen ja odottamiseen kuluva aika mittaamalla voidaan saada selville vaihtelun määrä. Ylikuormitus näkyy puolestaan laitteen, järjestelmän tai työntekijöiden kuormittumisena. Henkilöstön ylikuormittuminen aiheuttaa sairauspoissaoloja ja vähentää kykyä oppia uutta, jolloin jatkuvan parantamisen periaate ei pääse toteutumaan. Työntekijöiden hyvinvointi vaikuttaa suoraan työn virheettömyyteen ja kehittämiseen, jonka vuoksi laadukkaalla työympäristöllä on suuri merkitys organisaation tehokkuuden toteutumisessa. (Torkkola 2015, 23, 25.)

Jokaisessa prosessissa on toimintoja, jotka voidaan standardoida, vaikka prosessi olisi monimutkainen ja siinä olisi vaihteluita. Joskus tarvitaan luovuutta, jotta nämä standardoitavat prosessin kohdat löydetään. Prosessin parantaminen ilman standardointia on hukkaa, koska standardoimattomia työtapoja ei noudateta. Standardointi mahdollistaa prosessin suorittamisen joka kerta johdonmukaisesti, jolloin se parantaa ja ylläpitää suorituskykyä. (Bradley 2015, 60, 64, 68.)

Standardoinnin ongelmaksi koetaan usein se, että standardit vähentävät työntekijöiden luovuutta ja tekevät työstä yksitoikkoista. Standardit kuvaavat parhaaksi tiedetyn tavan tehdä töitä, mutta kaikkien työntekijöiden tulisi käyttää luovuuttaan ja haastaa standardi, jotta siitä tulisi entistä parempi. Standardointi on edellytys poikkeamien havainnoimiselle eli sovitusta työtavasta poikkeavan toiminnan tai tuloksen huomaamiselle. Poikkeamat ovat kehittämistyön polttoainetta. Standardin

avulla jokainen pääsee hyötymään toiminnan parantumisesta. Standardointi edellyttää tarkkaan laadittuja työohjeita, huolellista työnopastusta ja koulutusta sekä työvälineiden käytön opastusta. (Kortejärvi 2018, 17; Petersson ym. 2018, 45, 89.)

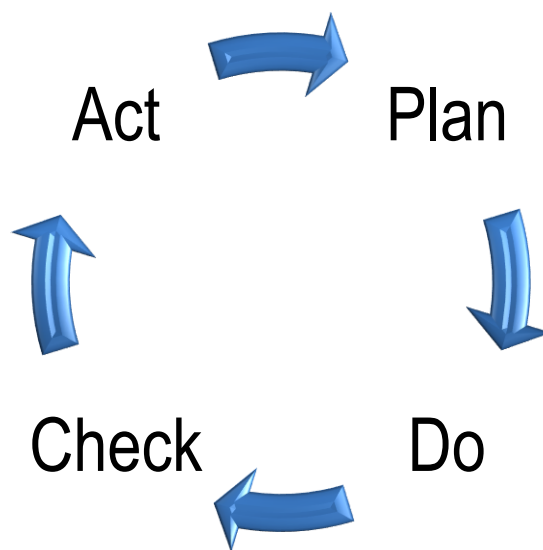
2.4.4 Jatkuvan parantamisen periaate

Leanin onnistumisessa on tärkeää vakiinnuttaa työntekijävetoinen jatkuva parantaminen, jonka avulla pyritään vähentämään hukkaa pienin ja hallituin askelin. Työntekijöiden tulee tuntee vastuuta prosesseistaan ja heillä täytyy olla tarpeeksi valtuuksia, jotka mahdollistavat itsenäisen onnistumisen. Kun henkilöstöllä on sekä tehtävä että tarvittavat valtuudet parantaa toiminnon osaa, he ottavat vastuu ongelmien käsittelystä, vaikka eivät aina voikaan ratkaista niitä itse. (Petersson ym. 2018, 108.)

Jatkuvassa parantamisessa on konkreettisesti kyse siitä, että henkilöstölle luodaan edellytykset itse huomata ja ratkaista poikkeamia heidän omassa työssään. Tavoitteena on, että työntekijä ymmärtää lähtötilanteen, ennen kuin muutosta aloitetaan toteuttamaan. Prosessien parannuksien tulisi perustua aina riittävään tietoon, koska hypoteettiseen tietoon pohjautuvat muutokset eivät useinkaan onnistu. Ennen muutosta tietoa tulisi kerätä riittävästi, jotta prosessin parannukset voidaan ottaa käyttöön hallitusti. Vastuu ja vaikutusmahdollisuudet kasvattavat monen työntekijän motivaatiota ja sitoutuneisuutta. Sitoutuneisuus ja työntekijöiden käytettävissä oleva aika toiminnan parantamiseen vaikuttavat puolestaan kehittämistähtiin. (Bradley 2015, 59; Torkkola 2015, 115; Petersson ym. 2018, 108.)

Kaizen tarkoittaa prosessia, jossa standardinmukaista työtapaa kehitetään jatkuvasti. Kaizen viittaa jatkuvaan suorituskyvyn, kustannusten ja laadun parantamiseen. Kaizen pyrkii lisäämään työntekijöiden työtyytyväisyyttä, edistämään saavutuksen tunnetta ja siten luomaan ylpeyttä työstään. Kaizenista on olemassa kaksi tyyppiä. Ensimmäinen on ylläpitävä Kaizen, jossa reagoidaan ennakkoimattomiin tapahtumiin, virheisiin, toimintahäiriöihin, muutoksiin ja vaihteluihin. Tavoitteena on palauttaa toiminta standardiin. Toinen tyyppi on parannus-Kaizen, jossa ei pelkästään ylläpidetä standardeja vaan nostetaan myös tasoa. Työntekijöille korostetaan, että tavoitteena on täydellisyys ja jokaista prosessia voi aina parantaa. Muutos jaetaan moniksi pieniksi vaiheiksi, joihin löytyy askeleet PDCA-kehittämismenetelmästä. (Singh & Singh 2009, 51; Liker & Convis 2012, 107, 109.)

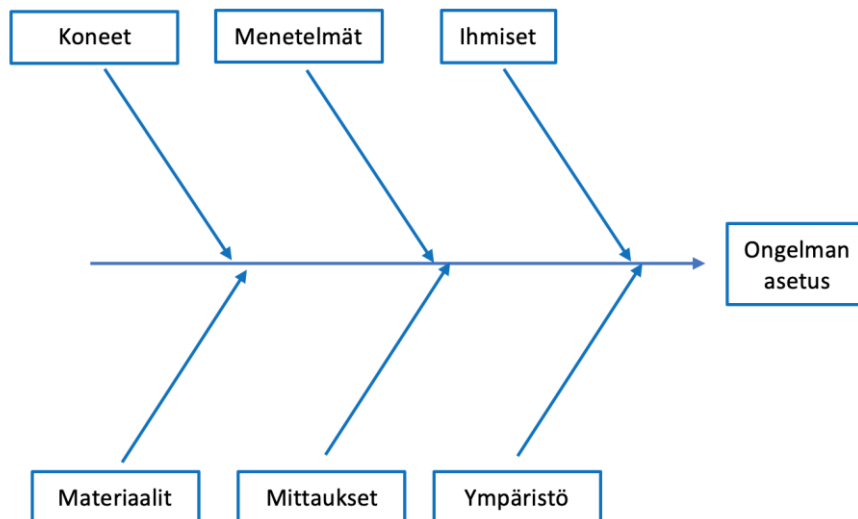
Toiminnan parantamisen tehokkuuden varmistamiseksi voidaan käyttää **PDCA**-kehittämismenetelmää Peterssonin ym. kuvaamalla tavalla (kuva 6). Menetelmä muodostaa kehän, jossa on neljä eri vaihetta (plan – do – check – act) ja joka antaa toiminnan parantamiselle rakenteen. PDCA-menetelmää voidaan käyttää sekä suuriin että pieniin toiminnan parannuksiin, ja jos kaikki vaiheet käydään huolellisesti läpi, varmistetaan toiminnan parantamisen laatu ja saadaan juurisyy varmasti ratkaistua pysyvästi. PDCA-menetelmää käytetään lisäksi tukemaan päivittäisiä toimintoja ja ongelmanratkaisuprosesseja. Toiminnan parantaminen ei lisää ainoastaan organisaation kilpailukykyä, vaan se muuttaa koko organisaation toiminnan dynaamisemmaksi. (Ahmad ym. 2018, 51–52; Petersson ym. 2018, 60, 63.)



KUVA 6. PDCA-kehän neljä vaihetta (Petersson ym. 2018, 60)

Suunnitteluvaiheessa (Plan) luodaan perustukset onnistuneelle toiminnan parantamiselle. Tiimi saattaa huomata esimerkiksi ongelmia tai laadun parantamismahdollisuuksia prosessissa, ja tarkoituksena onkin löytää nykytilan sekä tavoitetilan välinen ero, jotta pystytään ymmärtämään ongelmat ja luomaan parannustavoitteet. Nykytilan ja tavoitetilan kuvaukset voidaan tehdä esimerkiksi arvovirta-analyysillä. Lisäksi suunnitteluvaiheessa kerätään tietoja, erotellaan ja analysoidaan ongelma sekä määritellään ongelman juurisyy. Tarkasteltaessa esimerkiksi laadun parantamismahdollisuuksia saattaa ongelmaan löytyä useita syitä, mutta tärkeintä olisi löytää se perimmäinen juurisyy. Juurisyyden löytämiseksi voidaan käyttää kalanruotokaaviota tai 5 x miksi -menetelmää. (Liker & Convis 2012, 66–67; Chakraborty 2016, 15–16; Petersson ym. 2018, 60.)

Kalanruotokaavio eli Ishikawa-kaavio on syy-seurauskaavio, joka tarjoaa systemaattisen tavan tarkastella ja määrittää ongelman perimmäiset syyt ja seuraukset. Kalanruotokaaviota voidaan soveltaa kaikenlaisten ongelmien selvittämiseen ja konkreettisiin toimenpiteisiin. Kalanruotokaavion käyttämisessä on neljä vaihetta: 1) tunnista ongelma, 2) selvitä tärkeimmät tekijät, 3) tunnista mahdolliset syyt ja 4) analysoi kaavio. Syyt luokitellaan kuuteen eri ryhmään, kuten Liliana on kuvannut (kuva 7). Ensimmäisenä on kaikki prosessiin osallistuvat ihmiset, toisena menetelmät eli miten prosessi toimii ja tarvitaanko siihen erityisvaatimuksia, kuten esimerkiksi erityisiä toimintatapoja, menettelyjä, sääntöjä tai määräyksiä. Kolmantena ryhmänä ovat koneet eli kaikki työn suorittamiseen tarvittavat laitteet ja työkalut. Neljänneksi tulevat lopputuotteen valmistukseen käytettävät materiaalit, raaka-aineet ja osat. Viidentenä ryhmänä ovat mittaukset, joilla saadaan prosessista tuotettua tietoa, jota voidaan käyttää laadun arvioimiseen. Viimeisenä ryhmänä ovat ympäristö ja olosuhteet, jossa prosessi toimii, kuten esimerkiksi sijainti, aika, lämpötila ja kulttuuri. (Liliana 2016, 1–2.)



KUVA 7. Kalanruotokaavio (Liliana 2016, 5)

5 x miksi -menetelmä on juurisyyanalyysi, jonka avulla etsitään järjestelmällisesti poikkeaman juurisyytä. Standardointi on poikkeamien havaitsemisen edellytys, koska poikkeama pitää pystyä yksilöimään tarkasti. 5 x miksi -menetelmässä kyseenalaistetaan työtavat, ei työntekijöitä. 5 x miksi -menetelmällä voidaan analysoida yhtä poikkeamaa kerrallaan, eli sen avulla ei voida ratkaista poikkeamakokonaisuuksia. 5 x miksi -menetelmässä kysytään viisi kertaa miksi. Jokaisella vastauskerralla pyritään pääsemään syvemmälle ongelmassa ja selvittämään poikkeaman todellinen syy. Viidennen kysymyksen avulla tulisi selvittää poikkeaman juurisyy ja sen jälkeen määritellä tarvittavat toimenpiteet. Menetelmän käyttäminen on onnistunut, jos toimenpiteillä on onnistuttu vaikuttamaan juurisyyhyyn siten, ettei sama poikkeama enää toistu uudelleen. (Petersson ym. 2018, 205–208.)

Suunnitteluvaiheessa asetetaan myös tavoite ja toimintasuunnitelma sekä mietitään, miten muutos toteutetaan. Parannuksen määrittämisen yhteydessä huomioidaan mahdolliset ei-toivotut seuraukset. Suunnitteluvaiheessa on vielä mahdollisuus muuttaa parannus- tai kehitysideaa sen mukaan, ettei ei-toivottuja seurauksia syntyisi. Toiminnan parantaminen lisää tietoa ja ymmärrystä koko prosessista, jolloin uudet parannusideat ovat aiempia parempia. (Torkkola 2015, 41; Chakraborty 2016, 16.)

Toteuttamisvaiheessa (Do) on kyse suunnitelmassa määriteltyjen toimenpiteiden tekemisestä ja toimintasuunnitelman toteuttamisesta. Esimiehen tavoitteena on johtaa työntekijöitä työskentelemään tiiminä, jotta haastavat tavoitteet saavutetaan. Toteuttamisvaiheen tavoitteena on toteuttaa parannus sekä kerätä ja dokumentoida saadut tiedot, kuten esimerkiksi ongelmat, odottamattomat havainnot ja opitut asiat. Tavoitteisiin päästään, jos suunnitteluvaiheessa ongelma on selkeästi määritelty ja juurisyy löydetty sekä kaikki työntekijät tietävät, mitä toteuttamisvaiheessa tehdään. (Liker & Convis 2012, 66; Chakraborty 2016, 16; Petersson ym. 2018, 60).

Tarkistusvaiheessa (Check) arvioidaan toimenpiteen vaikutusta. Tarkoituksena olisi analysoida tulosta tavoitteeseen eli verrata uusia tietoja perustietoihin sekä arvioida, millainen prosessi tulosten saavuttaminen kokonaisuudessaan oli. Tarkistusvaiheessa tulee dokumentoida kaikki saadut tiedot, opit ja mahdolliset yllättävät tulokset. Jos toiminnan parantaminen on vienyt toiminnon yhtä tasoa korkeammalle ja lisännyt osaamista, tulee tämä uuden tason pysyminen varmistaa standardilla. (Liker & Convis 2012, 66; Chakraborty 2016, 16; Petersson ym. 2018, 60–61.)

Viimeisessä eli **standardointi vaiheessa (Act)** päätetään, otetaanko muutos laajempaan käyttöön. Jos muutokset eivät johtaneet prosessin parannukseen, analysoidaan muutoksen opit ja palataan takaisin suunnitteluvaiheeseen. Jos muutos johti parannukseen, luodaan uusi standardi eli sovitaan, että jatkossa kaikki työntekijät soveltavat uutta työtapaa. Näin kehä sulkeutuu ja uusi standardi lähtökohtana lähdetään havainnoimaan uusia poikkeamia. Tarvittaessa kaikki vaiheet voidaan käydä läpi uudelleen esimerkiksi olosuhteiden tai henkilöstön muuttuessa, jolloin standardia saadaan kehitettyä edelleen. Mitä useammin PDCA-kehä pyörähtää ympäri, sitä nopeampaa on toiminnan parantaminen. Pienet muutokset pyörittävät kehää nopeammin ja jokainen pyörähdys käyttää hyödyksi edellisellä kierroksella opittuja asioita. (Torkkola 2015, 42; Chakraborty 2016, 16–17; Petersson ym. 2018, 61.)

PDCA-menetelmää voidaan käyttää jatkuvan parantamisen lisäksi myös muissa Lean-työkaluissa, kuten palaverien agendana kanban-tauluissa, gemba-kävelyissä ja esimies-alaiskeskusteluissa sekä asiakkaalle tuotettavan arvon määrittämisessä. **Kanban-taulut** suunnitellaan osasto tai tiimi kohtaisesti ja siinä visualisoidaan prosessissa virtaavat työtehtävät. Päivittäisissä kanban-palaverissa käydään läpi, mitä edellisessä työvuorossa tapahtui (check), sopeudutaan yllätyksiin (act), suunnitellaan päivän työt (plan) ja mennään tekemään sovittuja töitä (do). Palaverin tavoitteena on suunnitella työpäivän kulku vaihtamalla tietoa. Näin jokainen työntekijä saa päivittäin omalta vastualueeltaan tilannekatsauksen ennen töihin ryhtymistä ja jokainen tiimin jäsen tietää toistensa työt, jolloin tehtävän siirtyminen työpisteeltä toiselle on sujuvaa. (Torkkola 2015, 43, 66–67, 89, 143.)

Gemba-kävelyssä esimies jalkautuu sinne, missä työtä tehdään. Tarkoituksena on, että esimies ymmärtää kokonaisuuden ja tekee nykytilan selvittämistä eli näkee itse konkreettisesti, miten asiat todellisuudessa tehdään. Työpisteellä esimies esittää avoimia kysymyksiä, kuuntelee ja katselee. Tavoitteena on nähdä työpisteen toiminta sellaisena kuin se on ja samalla valmentaa työntekijöitä heidän ongelmanratkaisutaidoissaan ja Lean-menetelmien soveltamisessa. Gemba-kävely etenee prosessin suuntaisesti, jotta nähdään, miten tieto siirtyy tiimien välillä ja missä ovat asiakkaan näkökulmasta suurimmat haasteet. (Torkkola 2015, 125.)

Esimiehen tulee ennen työpisteelle menemistä selvittää, mikä on kyseisen prosessin tarkoitus eli mitä arvoa tämä prosessi tuottaa asiakkaalle. Gemba-kävelyn aikana on tarkoitus hahmottaa, mitä prosessin ominaisuuksia tulisi tästä näkökulmasta muuttaa tai parantaa sekä mitkä ominaisuudet ovat liiketoimintaongelman ratkaisemisen kannalta olennaisia. Tavoitteena on oppia tunnistamaan arvovirta kaikista arvoa tuottavista prosesseista. (Torkkola 2015, 126.)

2.4.5 Arvovirta-analyysi

Arvovirtauksella tarkoitetaan tuotteen matkaa valmistuksesta loppuasiakkaalle saakka. Arvovirtaus koostuu organisaation ydin- ja tukitoiminnoista, joita tarvitaan, jotta palvelu tai tuote voidaan toimittaa asiakkaalle. Arvovirran kuvaaminen tehdään yleensä Lean-työkalulla, jota kutsutaan termillä VSM, arvovirta-analyysi (Value Stream Mapping). Arvovirta-analyysin ajatuksena on havainnollistaa tuotteen valmistus- ja toimitusprosessi kokonaisuudessaan. Lisäksi arvioidaan prosessin nyky-

tila ja esitetään se visuaalisessa muodossa, jotta nähdään, missä monimutkaisuus syntyy. Visualisointi auttaa ymmärtämään paremmin virtauksen päästä päähän asiakkaan näkökulmasta. Tavoitetilan arvovirtakuvaus visualisoi puolestaan muutostavoitteen. (Torkkola 2015, 131, 133; Kortejärvi 2018, 16.)

Arvovirta-analyysin tavoitteena on lisätä ymmärrystä nykytilasta, tavoitetilasta sekä tarvittavista muutoksista. Tarkoituksena on yhdistää eri tietovirrat ja työvaiheet. Arvovirta-analyysi näyttää, mikä aikatauluttaa tai ohjaa tekemistä sekä missä tarvitaan esimiestä ohjaamaan työtä. Arvovirta-analyysin tarkoituksena on myös tunnistaa prosessin eri vaiheissa syntyviä hukkia. Jos työvaiheessa havaitaan odotustilanteita, on tunnistettu ongelma, johon tulee puuttua toimintaa kehittämällä. Koko prosessin tarkasteleminen yhdestä näkökulmasta on vaikeaa, jonka vuoksi prosessin eri osat kannattaa tarkkailla erikseen monista näkökulmista käsin. Yhdistämällä tiedot saadaan parhaiten todenmukainen ja kattava arvovirta-analyysi. Kuvaamista käytetään esimerkiksi prosessien läpimenoaikojen ja resurssitarpeen selvittämisessä. (Bradley 2015, 44; Torkkola 2015, 133; Kortejärvi 2018, 16.)

Prosessin läpimenoaikoihin ei synny vaihtelua, jos käytetään fifo-suoritusjärjestystä (first-in-first-out). Tarkoitus on tehdä työt siinä järjestyksessä missä ne saapuvat. Näin vaihtelua ei synny eikä ennustettavuus häviä. Toistuvat muutokset prosessissa pahentavat prosessin vaihteluita. Tehokkaan toiminnan päätavoite on vaihtelun pienentäminen. Suoritusjärjestyksen vakioiminen vähentää vaihtelua ja poistaa tehtävien priorisointi tarpeen. Tavoitteena on tehdä normaali työ sujuvaksi eli työ, jota tehdään päivittäin, ei poikkeustilanteita. Fifo-periaatetta on helpoin toteuttaa, kun työt kulkevat ennalta määritellyä reittiä pitkin, esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän tai sähköpostin kautta. Fifo yhdistää tiimit ja prosessit toisiinsa ennustettavina ketjuina, jolloin työ etenee tehokkaasti organisaation eri tiimien välillä. (Bradley 2015, 58; Torkkola 2015, 137–138.)

2.5 Lean ja työturvallisuus

Meille kaikille on tärkeää turvallinen työ ja työympäristö, josta voi lähteä terveenä vapaa-ajalle. Usein kaikki organisaation työntekijät ovat sitä mieltä, että turvallisuus on tärkein asia, mutta käytännön tekemisessä tämä ei aina näy. Ihmiset esimerkiksi ohittavat suojausvälikappaleita, oikaisevat vaarallisen alueen poikki tai ajavat ylinopeutta tai yrityksen johto painostaa tietäen tai huomaamattaan nopeaan työskentelyyn, jolloin tarpeelliset tekniset hankinnat tai koulutus jää toteuttamatta. Tämä

voi johtaa siihen, että turvallisuuden eteen tehty työ menettää uskottavuutensa henkilöstön silmissä. Tulisi muistaa, että turvallisuustoiminnan tavoite mahdollistaa organisaation perustehtävän toteutumisen kaikissa olosuhteissa. (Kortejärvi 2018, 4–7.)

Monissa organisaatioissa on tehty paljon työtä turvallisuuden kehittämiseksi kohti nollaa tapaturmaa, mutta harvassa oikeasti päästään nollaan tapaturmaan. Tämän vuoksi usein toiminta ja viestintä on keskittynyt pienempien tapaturmien ehkäisemiseen, esimerkiksi puukon käytön kieltämisenä tai suojavaatteiden ja suojainten käytön lisääntymisenä. Heikosti perusteltuna tällainen toiminta voi aiheuttaa vastarintaa, koska henkilöstö kokee ne työtä hidastaviksi tai haittaaviksi asioiksi. Samaan aikaan vakavien tapaturmien määrä pienentyy, samoin kuin siihen liittyvä viestintä. Henkilöstön mielikuva turvallisuustyön painopisteestä voi vääristyä ja luullaan, ettei organisaatio ole enää kiinnostunut vakavista riskitekijöistä, vaikka toimenpiteet ja ohjeistukset olisivatkin kunnossa. (Kortejärvi 2018, 7.)

Organisaation toiminnan kannalta kriittiset riskitekijät tulee pitää mukana viestinnässä, jotta realismi ja suhteellisuus merkityksellisistä asioista säilyy koko henkilöstöllä. Tällöin kaikilla on samanlainen käsitys turvallisuuden merkityksestä ja tasosta sekä toimenpiteitä noudatetaan, koska niiden ei koeta häiritsevän omaa toimintaa. Henkilöstö ei koe tarvetta noudattaa annettuja ohjeita tai toimintatapoja turvallisuuden varmistamiseksi, jos heillä on suuri kokemusero heidän oman turvallisuustarpeensa ja organisaation asettaman turvallisuustason välillä. Organisaatiolta voi löytyä myös turvallisuuteen liittyviä toimenpiteitä, joiden peruste on unohdettu ja arkistoitu. (Kortejärvi 2018, 8.)

Turvattoman käyttäytymisen oppiminen on seurausta siitä, että henkilö hakee itselleen helppoa reittiä suoriutua tehtävästä eikä hän koe toimintatavastaan olevan muille merkittävää haittaa. Henkilö, joka on oppinut vaarallisen tai haitallisen toimintamallin, ja joka on käyttänyt sitä pitkään ilman haitallisia vaikutuksia, vaatii siitä poisoppimiseen perusteluja, suunnitelmallisuutta ja pitkäjänteisyyttä. Henkilöstölle tulee pystyä perustelemaan merkitys ja hyöty toimintatavasta. Se voi olla esimerkiksi työprosessin kehittyminen ja nopeutuminen tai suojautuminen kriittisiltä riskitekijöiltä. (Kortejärvi 2018, 9–10.)

Organisaation perustoiminta tulisi suunnitella siten, että vakavat vaaratekijät saadaan hallintaan huomioimalla ne tuotantoprosessin ja työvaiheiden suunnittelussa sekä toteutuksessa. Samat toi-

mintaperiaatteet vähentävät myös vähemmän haitallisia riskitekijöitä. Edellytyksenä on, että vaarojen tunnistamista ja riskiarviointeja hyödynnetään toiminnassa laajasti. Turvallisen toiminnan kulttuuri pääsee syntymään, jos turvallisuuden liittyviä näkyviä toimenpiteitä ei koeta tiukaksi ja toimenpiteet on perusteltu realistisesti. Työ tehdään lähes poikkeuksetta turvallisesti silloin, kun työ tehdään suunnitelmallisesti käyttäen siihen tarkoitettuja koneita, laitteita ja työkaluja sekä noudattaen annettuja ohjeita. (Kortejärvi 2018, 9–10, 16.)

Arvovirta-analyysiä (Value Stream Mapping) voidaan hyödyntää myös turvallisuuden liittyvien asioiden tunnistamisessa. Arvovirtausta kuvatessa voidaan eri prosessien rajapinnoissa tai työvaiheiden sisällä olevat poikkeamat ja vaaratekijät tunnistaa sekä kuvata. Leanissa tunnistetaan ja suunnitellaan optimaalista virtausta halutun lopputuloksen saavuttamiseksi. Turvallisuuden tarkoituksena on tuoda tähän poikkeama-analyysi (Safety Stream Mapping), joka mahdollistaa prosessin sujuvuuden ja häiriöttömyyden tunnistamisen ja kuvaamisen. Safety Stream Mapping -ajattelussa pyritään tunnistamaan prosessin lisäksi työvaiheissa tai toiminnassa syntyvien poikkeamien ja riskien vaikutusta työvaiheen toteuttamiseen ja haluttuun lopputulokseen pääsemiseen. Jos organisaatiossa on tehty Value Stream Mapping, voidaan sen tuloksia hyödyntää ja tehdä sen yhteyteen Safety Stream Mapping. (Kortejärvi 2018, 16–17.)

Toiminnot, joiden toiminnallisuutta tai turvallisuutta tulee kehittää sujuvuuden ja häiriöttömyyden varmistamiseksi, saadaan kuvattua ja selvitettyä esimerkiksi erilaisten kysymysten avulla. Kysymysten avulla tunnistettu virhe aiheuttaa prosessin tai työvaiheen sisällä toiminnon, joka 1) hidastaa työtä tai prosessia, 2) pysäyttää työn tekemisen tai prosessin, 3) muuttaa työn sisältöä tai prosessia, 4) aiheuttaa enemmän työvaiheita tai suojautumistarpeita tai vie enemmän aikaa, 5) muuttaa olosuhteita tai työympäristöä, 6) tarvitsee toteutuakseen enemmän henkilöresursseja, 7) tarvitsee toteutuakseen ulkopuolisia henkilöresursseja tai 8) edellyttää teknisiä toimenpiteitä. Kysymysten kautta esille nousevat poikkeamat toiminnassa aiheuttavat välittömiä ja välillisiä vaikutuksia henkilöstön toimintaan ja voivat sitä kautta vaikuttaa myös työn tekemisen turvallisuuteen. (Kortejärvi 2018, 17.)

5S:n yhteyteen lisätään usein kuudes S-kirjain eli safety. 5S:n mukanaan tuoma siisteys, järjestys ja työympäristön vakiointi lisäävät työtilojen sekä toiminnan turvallisuutta. Tavoitteena on selkeyttää työn suorittamista ja siihen liittyvää ohjeistusta yhdistämällä ohjeistuksessa työn tekemiseen liittyvät oleelliset asiat ja vakioida työn oikea suoritustapa. Siisti työskentely-ympäristö ja selkeät

työskentelytavat mahdollistavat ergonomisen toiminnan ja estävät vammojen sekä rasisusten syntymistä. Työntekijöiden mukaan ottaminen mahdollistaa turvallisten työmenetelmien tunnistamisen ja kehittämisen osana työohjeprosessia. Tehokkuus ja turvallisuus kulkevat käsi kädessä, kun työsuoritus on suunniteltu ja standardoitu oikein. (Anvari ym. 2011, 24; Bradley 2015, 79; Kortejärvi 2018, 18–19, 25.)

Ergonominen toiminta pitää sisällään työpaikan, koneiden, tuotteen, ympäristön ja järjestelmien suunnittelun siten, että se huomioi työntekijöiden fysiologiset ja psykologiset valmiudet. Prosessien ja työmenetelmien ergonomian suunnittelu auttaa vähentämään tai poistamaan työhön liittyviä riskejä sekä parantaa laatua ja tuottavuutta. Ergonomian päätavoitteena on kehittää ja ottaa käyttöön sellaisia tekniikoita, jotka luovat turvallisempia tapoja työskennellä sekä lisäävät hyvinvointia ja sitä kautta tehokkuutta ja tuottavuutta. Ergonomian tehtävänä ei ole sovittaa työntekijää tehtävään, vaan tehtävä työntekijän kannalta optimaalisimmin. Ergonomian riskitekijöitä ovat esimerkiksi epäluonnolliset työskentelyasennot, joka voi aiheuttaa väsymystä ja vähentää tehokkuutta. (Ahmad ym. 2018, 52, 55.)

5S:ään liittyvät visuaaliset merkinnät auttavat myös luomaan turvallisuutta. Työkalujen paikkojen merkitseminen pitää työkalut turvallisen etäisyyden päästä koneista ja laitteista ja estää koneiden ja laitteiden vahingoittumisen sekä vierasesineiden pääsemisen prosessiin. Lattialla olevat viivat voivat auttaa esimerkiksi varmistamaan, ettei vaarallisia aineita kulkeudu työpisteessä väärin paikkoihin, ja alueella työskennellessä tulee käyttää tarvittavia suojaimeja. (Bradley 2015, 95.)

Työn standardointi poistaa suunnittelematon työn osuutta. Kiireellä tehty suunnittelematon työ aiheuttaa vaarallisten olosuhteiden kehittymisen ja mahdollistaa onnettomuuksien tai tapaturmien syntymisen. Turvallinen työympäristö vähentää onnettomuuksia ja läheltä-piti-tilanteita, koska liukastumis-, kompastumis- ja putoamisvaarat vähenevät. Safetyyn avulla esimerkiksi palosammuttimet ja silmien huuhtelupisteet ovat oikeilla paikoilla ja helposti saatavilla. (Anvari ym. 2011, 24; Kortejärvi 2018, 18.)

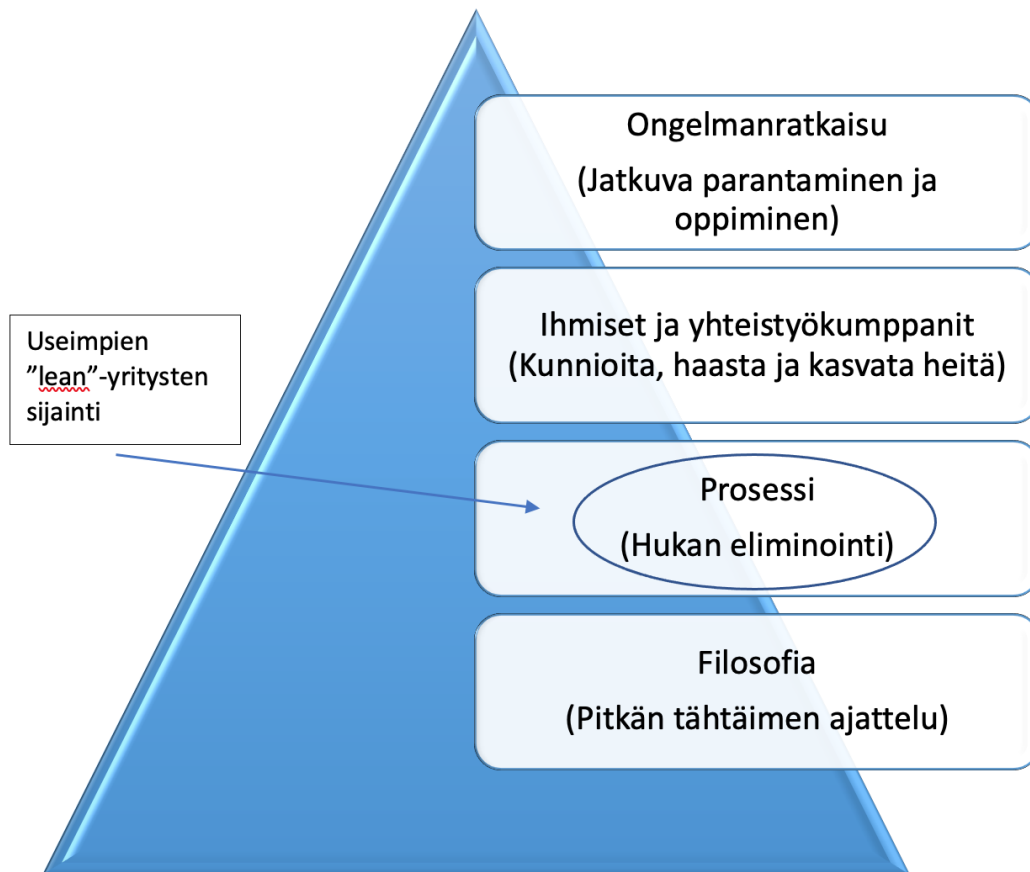
Turvallisuusnäkökulmasta katsottuna työn suorittamistavan kehittäminen tarkoittaa työn suunnittelemissa siten, että tunnistetut riskit voidaan poistaa mahdollisimman pitkälle standardoiduilla työsuorituksilla standardoiduissa työympäristöissä. Ne riskitekijät, joita ei saada poistettua, tulee nimetä työohjeisiin ja samalla kuvata niihin liittyvät suojaustoimenpiteet. Työn suorittamistavan ke-

hittäminen ja kirjaaminen työhjeiksi vähentää erillisten turvallisuusohjeiden ja -käytäntöjen tarvetta. Tämä tarkoittaa, että riskiarviointien tulokset tuodaan kiinteäksi osaksi työn tekemistä. Lisäksi työtehtävän kuvauksella tulee rajata merkityksettömät asiat pois ja määritellä eri työntekijöiden vastuut ja tehtävät, jotka kirjataan työhjeeseen. (Kortejärvi 2018, 20, 22.)

Työhjeen tulee olla riittävän tarkka, jotta sen avulla voi suorittaa työn oikein ja perehdyttää uuden työntekijän. Työntekijän tulee voida työhjeen avulla tunnistaa normaali työ poikkeavasta tai vaarallisesta työstä. Työntekijä tunnistaa normaalista poikkeavan tilanteen tai muutoksen, jos hän ensin tietää, mikä on normaali tilanne. Lisäksi työhjeen tulee sisältää oikeat toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi, jotta erillisiä ohjeita ei tarvita. Työhjeen olisi hyvä sisältää myös työn tekemiseen liittyvät laatuvaatimukset. Suurin osa (noin 80–85 %) laatuongelmista ei johdu operaattoreista, koska johto on vastuussa siitä, että prosessit ovat oikein määritellyt ja asianmukaiset laitteet on hankittu tuotteiden valmistukseen ja toimittamiseen. Työtapojen kehittämiseen ja työhjeiden laadintaan on tärkeää saada mukaan ne työntekijät, jotka työtä tekevät. Näin voidaan samalla perustella työtehtävän merkitys ja luoda työntekijöille mahdollisuus vaikuttaa omaan työhönsä sekä sitouttaa heidät työtavan noudattamiseen. (Bradley 2015, 58; Kortejärvi 2018, 23–24, 30.)

2.6 Lean-johtaminen ja -kulttuuri

Lean-johtajuus on usein puuttuva osa Lean-työkalujen käyttöönottamisen ja jatkuvasti kehittyvän organisaation välillä. Pitkäntähtäimen Lean-toteutus koostuu neljästä tasosta: filosofiasta, prosessista, ihmisistä ja yhteistyökumppaneista sekä ongelmanratkaisusta. Usein keskijohdolta puuttuu selkeitä neuvoja ja sääntöjä Lean-johtajuuden toteuttamiseen. Tämän vuoksi useimmat organisaatiot jäävät prosessitasolle, poistamaan hukkaa, kuten Liker kuvaa useimpien Lean-yritysten sijaintia neljän tason mallissaan (kuva 8). He ottavat muutamia Lean-työkaluja käyttöön kehittääkseen toimintaa, mutta koko organisaatiota kattava Lean-toiminta ja jatkuvan parantamisen kulttuuri jäävät toteutumatta. Organisaatiossa tulisi pyrkiä kunnioittamaan, kehittämään ja ennen kaikkea haastamaan kaikkia työntekijöitä sekä tiimejä. Lisäksi tulisi pyrkiä luomaan vahva ja vakaa kulttuuri, jossa yrityksen arvot ja käsitykset leviävät. Sen jälkeen, kun koko organisaatio on saatu mukaan Lean-toimintaan, tulee kunnioittaa yhteistyökumppaneita ja alihankkijoita sekä kohdella heitä yrityksen jatkeena. (Liker 2013, 12–13, 39–40; Dombrowski & Mielke 2014, 565.)



KUVA 8. Useimpien Lean-yritysten sijainti neljän tason mallissa (Liker 2013, 13)

Ensimmäisten Lean vuosien aikana organisaatiossa saavutetaan merkittäviä tuloksia muun muassa 5S:n, kanbanin ja fifo-suoritusjärjestyksen käyttöönottamisen vuoksi. Aikaa myöten huomataan, että prosessien parannukset ja kehittyminen hidastuvat. Tämä johtuu siitä, että pelkästään hukan poistaminen ei luo Leanin mukaisesti ajattelevaa ja jatkuvaan parantamiseen tähtäävää organisaatiota. Päivittäisestä prosessien parantamisesta pitäisi tulla työntekijöiden luonnollinen käytäytymismalli ja jokaisen tulisi saavuttaa sitä kautta henkilökohtaista kehitystä eikä pelkästään rahallista etua esimerkiksi erilaisten rahallisten kannustimien muodossa. (Dombrowski & Mielke 2014, 565–566.)

Dombrowski ja Mielke esittelevät artikkelissaan 15 sääntöä kestäväälle Lean toteutukselle. Sääntöjen tarkoituksena on antaa käytännön apua jokapäiväiseen Lean johtamiseen. Säännöt on jaoteltu viiden periaatteen alle: 1) jatkuvan parantamisen kulttuuri, 2) itsensä kehittäminen, 3) pätevyys, 4) gemba ja 5) Hoshin Kanri. (Dombrowski & Mielke 2014, 567–569.)

Jatkuva parantaminen vaatii esimiehiltä jatkuvaa itsensä kehittämistä. Heidän tulee oppia osastonsa prosessit ja organisaatiossa vallitsevat ongelmanratkaisurutiinit. Esimiehen keskeisin tehtävä on työntekijöiden kehittäminen, jonka vuoksi hänen tulee kartoittaa työntekijöiden yksilölliset oppimistarpeet sekä antaa työntekijöille mahdollisuus kehittää itseään. Esimiesten tulee edistää jatkuvan parantamisen prosessia ohjaamalla työntekijöitä ratkaisemaan ongelmia itse. Esimies ei saa puuttua suoraan ongelmanratkaisuun, vaan edistää ongelmanratkaisuprosessia. Esimiehen tulee muistaa ja hyväksyä, että sosioteknisessä työympäristössä tulee aina tapahtumaan virheitä ja syntymään ongelmia. Työntekijöiden havaitsemista virheistä tulee antaa hyvää palautetta, koska virheet ja niihin liittyvät juurisyyt tulee tunnistaa mahdollisimman nopeasti sekä niistä tulee oppia, jotta virheet eivät toistuisi jatkossa. (Dombrowski & Mielke 2014, 567–568.)

Toisena periaatteena Dombrowskin ja Mielken artikkelissa on **itsensä kehittäminen**. Itsetietoisuus on ensimmäinen askel kohti itsensä kehittämistä, jonka vuoksi esimiehillä tulee olla kyky itsearviointiin ja hänen tulee tunnistaa omat kehitystarpeensa. Lisäksi esimiehen hyvä prosessinhallinta on oleellinen osa Lean johtajuutta, koska se on työntekijöiden opastamisen ja valmentamisen perusta. Prosessinhallinnan lisäksi esimiehellä tulee olla käsitys prosessille ja työntekijöille asetetuista tavoitteista ja välitavoitteista. Esimiesten tulee olla yhteistyökykyisiä ja heidän tulee antaa työntekijöiden osallistua ongelmanratkaisuun sekä delegoida tehtäviä alaisilleen. (Dombrowski & Mielke 2014, 568–569.)

Kolmantena periaatteena on **pätevyys**. Esimiehet voivat keskittyä sitä enemmän muihin tehtäviin, mitä vahvemmin he ovat onnistuneet vakauttamaan prosessit ja kehittämään työntekijänsä vahvoiksi ongelmanratkaisijoiksi. Työntekijöiden pitkäjänteinen kehittäminen on edellytys työntekijöiden sitouttamiseen jatkuvaan parantamiseen. Jokaisen työntekijän tulisi sisäistää organisaation ongelmanratkaisumenetelmät ja -rutiinit ja nämä he voivat oppia vain päivittäisillä esimiesjohtoisilla valmennuksilla. Lyhyet ongelmanratkaisusykliä johtavat nopeisiin palautteisiin ja sitä kautta nopeaan oppimiseen. Tämä kasvattaa työntekijöiden motivaatiota ja edistää heidän toimintaansa itsenäiseen ja jatkuvaan prosessien parantamiseen. Ongelmanratkaisuun ja oppimiseen tulisi käyttää PDCA-menetelmää. (Dombrowski & Mielke 2014, 569.)

Esimiesten tulee tehdä päätöksiä tosiasioihin pohjautuen, joka onnistuu parhaiten **gemba**-kävelyillä paikoissa, joissa todellinen työ tehdään. Tämän vuoksi päätöksen tekeminen tulee siirtää toimistoista työpisteille. Esimiesten tulee asettua työntekijöiden asemaan siellä, missä työ tehdään,

jotta he voivat ymmärtää työntekijöiden ongelmat ja niiden syyt. Esimiesten jalkautuminen työpisteille auttaa esimiestä luomaan oman näkemyksensä asioista, mutta ennen kaikkea hän pystyy paremmin opettamaan ja kehittämään työntekijöitä. Päivittäinen työ antaa työntekijöille mahdollisuuden kehittää itseään ja oppia uutta. Esimies voi opettaa työntekijöitä työpisteillä ilman erillisiä tehtäviä tai koulutusmateriaaleja. (Dombrowski & Mielke 2014, 569.)

Viimeisenä periaatteena on **Hoshin Kanri**. Jatkuvassa parantamisessa lyhyen aikavälin toimenpiteiden tulee tukea pitkän aikavälin kehitystä, ei estää sitä. Lyhyen aikavälin tavoitteet ovat usein kiireellisiä toteuttaa, mutta ne eivät saa heikentää tärkeämpiä pitkän aikavälin tavoitteita. Välitavoitteet ovat tärkeitä pyrittäessä täydellisyyteen. Esimiesten tehtävä on siirtää tavoitteet jokaiselle työntekijälle. Tavoitteet on muutettava prosessin täsmällisiksi vaatimuksiksi ja ne on asetettava siten, että ne edistävät sekä prosessien että työntekijöiden riittävää kehitystä. Työntekijöiden kehittämisen arvioinnin tulee olla korkealla tasolla, koska prosessi voi olla vain niin hyvä kuin työntekijä. Tämän vuoksi on kehitettävä tasapuolisesti sekä prosessia että työntekijöitä. (Dombrowski & Mielke 2014, 569–570.)

Ihmisten johtaminen (leadership) on avain menestykseen kaikissa organisaatioissa. Lean-johtajuudessa yhdistetään hierarkkinen rakenne, jossa on sekä vahvoja johtajia että vaikutusvaltaisia työntekijöitä. Rakenne kuvaa työntekijöiden ja johtajien yhteistyötä heidän pyrkiessään täydellisyyteen. Lean-johtamismallissa johtajalla on tärkeä rooli opettajana auttaessaan selvittämään työntekijöille, miten ja miksi. Leania kohti pyrkivien esimiesten tehtävänä on oman henkilöstön osaamisen ja ihmisten johtamiseen liittyvien työtapojen kehittäminen. (Dombrowski & Mielke 2014, 566; Petersson ym. 2018, 81, 87, 100.)

Lean-johtamisen toimintatapa on sekä tekninen että sosiaalinen järjestelmä. Johtajien tulee olla kyvykkäitä molemmilla alueilla. Heidän tulee osata käyttää työkaluja ammattimaisesti sekä sitouttaa ja kehittää työntekijöitä, jotta jatkuvasta parantamisesta tulee päivittäistä toimintaa. Prosessien parantamisesta ja työntekijöiden kehittämisestä tulee yhtä, kun tehokas esimies opettaa ja valmentaa analyttistä ajattelua. Lean-johtamismallissa esimiehen tehtävä on organisoida oppimista siten, että kaikilla työntekijöillä on mahdollisuus oppia joka päivä. Organisaation kannalta ei ole tehokainta pelkkä työssä oppiminen, vaan se vaatii myös ulkopuolista uutta tietoa. Parhaimmillaan tämä tarkoittaa, että työntekijä soveltaa uutta tietoa omaan työhönsä ja siten oppii ymmärtämään organisaation prosessien riippuvuuksia paremmin. (Liker & Convis 2012, 200; Torkkola 2015, 32, 228.)

Organisaation valmentamista ylhäältä-alas, tasolta tasolle, kutsutaan Train the Trainer -periaatteeksi, jolloin jokainen organisaation esimies valmentaa omaa lähioorganisaatiotaan. Tällä tavoin esimiehet kaikilla organisaation tasoilla joutuvat perehtymään Lean sisältöön ja hankkimaan omia Lean-kokemuksia toimiakseen hyvinä opettajina. Lisäksi näin voidaan jalkauttaa haluttu asenne koko organisaatioon aina työntekijätasolle asti. Lean-johtamisfilosofian perusajatus on koko henkilöstön päivittäinen ongelmanratkaisuosaaaminen ja -rutiini. Omassa roolissa täytyy näkyä sitoutuneisuus ja ymmärrys, jotta asiat omaksutaan myös seuraavalla tasolla. (Torkkola 2015, 33; Petersson ym. 2018, 105.)

Leaniin pyrkivässä organisaatiossa johtajalla on tavoite vahvistaa jokaisen yksittäisen työntekijän roolia. Kaikilla henkilöstöön kuuluvilla on paljon tietoa, jonka esille saaminen vaatii sekä oikeaa asennoitumista että oikeita työtapoja. Henkilöstön osallistaminen ja vaikutusmahdollisuuksien lisääminen synnyttää sitoutumista, joka lisää viihtyvyyttä työpaikalla ja johtaa pysyviin toiminnan parannuksiin. Vaikuttamismahdollisuudet saavat aikaan sitoutumista ongelmien ratkaisemiseen. (Petersson ym. 2018, 107.)

Lean-tietämyksen ja oikeiden työtapojen korostamisen avulla johtaja ohjaa työntekijöitään esimerkiksi voimalla eli käyttää seurakkaa minua -johtamistyyliä. Johtajan on hyvä saada kerättyä omia esimerkkejä ja kokemuksia, jolloin hän tietää, mitä on tärkeää kysyä, kun hänen työntekijänsä itse kehittävät ja noudattavat työtapoja. Johtaja voi omakohtaisilla kokemuksillaan vahvistaa henkilöstölleen suuntaamaa viestiään ja saada aikaan luottamusta, joka kannustaa henkilöstöä yrittämään omia Lean-sovelluksia. Johtaja edesauttaa oppimista omalla osallistumisellaan uusien mahdollisuuksien etsimisessä ja samalla viestii siitä, että virheiden tekeminen on sallittua niin kauan kuin niistä opitaan ja niiden seuraukset ovat hallittavissa. Tämä on yksi syy siihen, miksi Leanissa muutokset tapahtuvat pienin ja hallituin askelin. Pienten askelten avulla on helpompi ymmärtää kunkin askeleen vaikutukset. Johtajalta vaaditaan vakuuttuneisuutta Leanista, jotta hän saa toiminnan kehittämiseen pieniä askelia, vaikka toiminto vaatisikin nopeita tuotto-odotuksia. (Petersson ym. 2018, 87, 98, 103–104.)

Johtajan täytyy olla käytettävissä, jotta hän voi nopeasti tukea henkilöstöä avuntarpeen hetkellä. On tavallista, että toimintaa johtavien työpäivät ovat täynnä palavereita ja hallinnollisia tehtäviä, jolloin helposti koetaan, ettei toiminnoissa läsnäololle ja tuen antamiselle ole aikaa. Esimiesten tulisi jalkautua gemba-kävelyihin työpisteille ja keskustella henkilöstön kanssa heti, kun ongelmia ilmenee. Kyseessä voi olla esimerkiksi henkilöstön pohdinta käytettävän standardin merkityksestä.

Tällöin voidaan keskustella standardisoinnista ja sen merkityksestä toiminnalle. Keskustelun avulla voidaan nostaa henkilöstön ymmärrystä uudelle tasolle ja saada heidät huomaamaan, että Lean auttaa työn tekemisessä. (Petersson ym. 2018, 104–105, 109.)

Standardisointi luo edellytykset tehokkaalle toiminnalle ja johtamiselle. Johtamista yksinkertaistaa se, että toimintoja ohjataan yhteisesti sovittujen työtapojen avulla. Standardisoinnissa menestymisen kannalta tärkeää on osoittaa johtajuudella kiinnostusta toimintaan ja vaatia standardien soveltamista, kehittämistä ja päivittämistä toiminnan parantamisen yhteydessä. Organisaation päätehtävä on keskittyä Lean-kulttuurin luomista edesauttavien standardien käyttöönottoon ja parantamiseen. Menetelmäjohtamisen lisäämisellä voidaan pyrkiä paremmin kohti Leania. (Petersson ym. 2018, 88–89, 91.)

Menetelmäjohtamisella saavutetaan oikeat tulokset oikeilla työtavoilla. Tulokset ovat seurausta valituista menetelmistä sekä niiden käyttötavoista, jonka vuoksi tuloksia tulisikin seurata säännöllisesti, jotta nähdään, aikaansaavatko valitut menetelmät haluttuja tuloksia. Menetelmäjohtamisessa päivittäisessä työssä toimintaa johtava esittää kysymyksiä, jotka liittyvät jollakin tavalla sovittuihin standardeihin. Esimiesten tulee olla henkilöstönsä tukena ja inspiraation lähteenä, eivätkä he saa antaa henkilöstölle valmiita vastauksia aikaansaadakseen nopeita tuloksia. Pitkäaikaista menestystä saadaan, kun henkilöstö on valmennettu itse soveltamaan periaatteita löytääkseen parannettavia kohteita. Näin saadaan työntekijät tehokkaasti mukaan ja kannustetaan heitä ajattelemaan itse. Motivaatio parannusten tekemiseen on korkeampi niillä henkilöillä, joita parannus koskee ja jotka ovat olleet kehitystyötä tekemässä. (Petersson ym. 2018, 95, 97, 100–101.)

Lean-strategian onnistumiseen vaikuttaa suuresti se, miten organisaatiossa suhtaudutaan Leaniin ja hukan vähentämisen tärkeyteen. Esimiehiltä vaaditaan Leanin ymmärtämistä sekä halua ja kykyä viestiä Leanista. Oikeanlainen johtajuus luo organisaation Lean-kulttuurin, joka on lähtökohta tuleville toiminnan parannuksille. Lean-strategian toteuttamisen ei pitäisi olla konkreettisten tavoitteiden saavuttamista, vaan ennemmin organisaation Lean-kulttuurin luomista. (Petersson ym. 2018, 26.)

Lean-kulttuuri on suhtautumistapa, jonka mukaan työntekijät jatkuvasti haastavat ja kyseenalaistavat nykyisiä työtapoja hukan vähentämisen näkökulmasta. Toisin sanoen koko organisaatio näkee poikkeamat eli konkreettiset hukat ennemmin mahdollisuutena saavuttaa tavoitteita kuin, että niitä

pidettäisiin esteinä. Lean-kulttuurin luomiseen kuuluu johtajuus, joka vaatii johdonmukaista arvojen ja Lean-periaatteiden mukaista käyttäytymistä. (Petersson ym. 2018, 27.)

2.7 Teorian yhteenveto

Lean-arvot kuvaavat organisaation tapaa suhtautua sidosryhmiinsä. Koko organisaation tulee noudattaa arvoja, jotta organisaatio pystyy toimimaan kunnolla. Arvot asettavat vaatimukset käyttäytymiselle, joka taas luo yrityskulttuuria. Arvot ovat tärkeä lähtökohta johtajuudelle. Leanissa ohjataan organisaatiota yhteiseltä arvopohjalta ja näin kaikilla on mahdollisuus tehdä päätöksiä arvojen antamien suuntaviivojen sisällä. Kaikilla organisaatioilla on arvot, mutta niitä ei ole aina selkeästi jalautettu koko organisaatioon ja tämä voi luoda ongelmia. Organisaatiossa olevat erilaiset arvot voivat johtaa asioiden erilaisiin tärkeysjärjestyksiin. (Petersson ym. 2018, 36–38.)

Monet organisaatiot aloittavat Lean-matkansa käyttämällä Toyotan kehittämiä menetelmiä ja työkaluja, koska toiminnan kehittäminen on helpompaa aloittaa konkreettisilla toimenpiteillä. Osa organisaation työntekijöistä voi kokea, etteivät menetelmät ja työkalut ole käyttökelpoisia juuri heidän työssään ja ympäristössään. Tämän vuoksi saatetaan päätellä, ettei Lean sovi heille. Jatkuva kehittäminen perustuu Lean-työkalujen ymmärtämiseen ja käyttämiseen sekä siihen, miten ne liittyvät Lean-kokonaisuuteen. Organisaation innokkaimmat toiminnan kehittäjät saattavat löytyä niistä tiimeistä, joissa on eniten luppoaikaa. Ne tiimit, joissa on eniten töitä tai pullonkauloja, eivät välttämättä jaksa enää venyä parannustoimenpiteisiin. Leanin syvälinen ymmärtäminen vaatii paljon aikaa. (Tuominen 2010, 86; Modig & Åhlström 2013, luku 7; Torkkola 2015, 101.)

Lean tulisi nähdä keinona eikä tavoitteena. Keinot selittävät miten ja tavoitteet selittävät miksi. Leanin arvot, periaatteet, menetelmät ja työkalut ovat kaikki eri keinoja saada aikaan jonkinlainen muutos. Ne ovat keinoja saavuttaa tavoite. Esimerkiksi yksi Toyotan käyttämä menetelmä on vakiointi eli standardointi, jonka avulla luodaan yhteinen pohja eli standardi. Standardointi ei ole itsessään tavoite, vaan keino, jonka avulla organisaatio pystyy parannuksiin. Jos keinosta on tullut tavoite eli tavoitteet ja keinot ovat sekoittuneet, saa se organisaation unohtamaan, miksi he tekevät muutostyötä. Organisaatio kokee olevansa Lean-organisaatio vain siksi, että se on onnistunut otamaan käyttöön eri työkalut ja menetelmät. (Modig & Åhlström 2013, luku 7.)

Lean-periaatteet ovat yleistettävissä eri organisaatioissa, mutta menetelmät ja työkalut eivät sitä välttämättä ole. Lean-työkaluista tulee käyttää vain niitä, joista on hyötyä ja tarvittaessa työkaluja tulee kehittää oman organisaation toiminnan kannalta järkeväksi. Työkalun kehittämisessä tulee ymmärtää, mitä työkalulla on alun perin pyritty toteuttamaan. Eri työkaluista tulee olla valmis myös luopumaan, jos tulokset on saavutettu eikä kehitystä enää tapahdu. (Torkkola 2015, 227.)

Lean-periaateisiin kuuluu ihmisten kunnioittaminen. Lean-menetelmät tukevat tämän toteutumista arjessa joka päivä. Esimerkiksi kanban-palaverissa ja PDCA-syklin tarkistusvaiheessa esitetyt avoimet kysymykset ovat luonteva tapa osoittaa henkilöstölle arvostusta työhön liittyen. Tiimityön korostaminen kehittää yhteenkuuluvuuden tunnetta sekä gemba-kävelyt korostavat tosiasioiden hyväksymistä. Kaikki toistuvat rutiinit, kuten kanban-palaverit, sekä toiminnan kehittämiseen käytettävät työkalut, kuten PDCA-sykli, lisäävät työyhteisön kykyä ennustaa, miten toiset työntekijät käyttäytyvät. Näin saadaan yhteisten kokemusten kautta lisättyä keskinäistä luottamusta. Lean-johtaminen on asioiden tehokasta hoitamista, mutta myös ihmisten tunteiden ja käyttäytymisen johtamista. Moniin Lean-työkaluihin on sisällytetty yhteenkuuluvuuden tunnetta, oman roolin selkeyttä, arvostuksen osoittamista ja sitoutumisen lisäämistä. (Torkkola 2015, 213–214, 227.)

Lean-johtamisen näkökulmasta esimiehen tärkeimmät tehtävät ovat gemba-kävelyt, jolloin esimies havainnoi toimintaa sekä valmentaa työntekijöitä Lean-menetelmien soveltamisessa sekä ongelmaratkaisutaidoissa. Lisäksi esimiehen tulee parantaa prosessin suorituskykyä ja toiminnan sujuvuutta siten, että henkilöstö osaa itse tunnistaa ja korjata epänormaalit tilanteet ilman esimiehen apua. Esimiehen tehtävä on asettaa tavoitteet ja jalkauttaa vastuut oikeille henkilöille. Esimiehen tehtävänä on myös opettaa, kouluttaa ja valmentaa työntekijöitä. (Torkkola 2015, 229.)

Organisaation valitessa Leanin toimintatavaksi tulee sen pienin ja hallituin askelein parantaa toimintaa Lean-periaatteiden avulla. Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on parantaa kaikkia prosesseja joka päivä. Tähän työhön tulee osallistua koko organisaation. Lean-johtamismallissa työntekijöiden tehtävä on jatkuvasti parantaa työtä ja esimiesten tehtävä on puolestaan kehittää työntekijöitä. Hukasta vapaata toimintaa on mahdotonta saavuttaa, joten toiminto ilman hukkaa tulee nähdä visiona, jota kohti koko ajan pyritään. Pienet parannukset muodostavat merkittävän vaikutuksen kokonaisuuteen. Tuloksia on vaikea nähdä, jos ymmärrystä Leanista ei ole levitetty laajalle koko organisaatioon. (Torkkola 2015, 113; Petersson ym. 2018, 40–41.)

Teoriassa hukan lähteet nimetään ja ryhmitellään, mutta on tärkeää muistaa, että kyse on vain annetuista nimistä. Ongelmia ei ratkaista näin karkealla tasolla. Ongelmat tulee nähdä yksityiskoh-
taisemmalta tasolta, jotta organisaatiossa voidaan oikeasti parantaa toimintaa ja saada hukat pa-
remmin näkyväksi sekä vähennettyä kokonaishukkaa. Jatkuvan hukan etsiminen, vähentäminen ja
poistaminen vaatii organisaatiolta väsymätöntä halua, kykyä ja motivaatiota toiminnan kehittämi-
seen. (Petersson ym. 2018, 34–35.)

Leanin eräänlainen ongelma on sen yksinkertaisuus teoreettisella tasolla. Lean-kirjallisuudessa ja
-koulutuksissa usein yksinkertaistetaan käytettyjä esimerkkejä. Tämä saa monet ihmiset usko-
maan, että Lean on ainoastaan tervettä maalaisjärjen käyttämistä, joka toki tunnetusti on kaikkien
hallussa. Liika luottaminen omiin kykyihin johtaa oppimisen pysähtymiseen, ja sitä kautta hyvät
tulokset jäävät saavuttamatta. Omassa organisaatiossa vallitsevat olosuhteet eivät ole välttämättä
samanlaiset kuin koulutuksen ja kirjallisuuden esimerkkitapaukset, jolloin syntyy helposti tulkinta
siitä, ettei Lean toimi meillä. (Petersson ym. 2018, 102.)

Oppimisessa teorian ja käytännön yhdistelmä kannattaa. Alimmalla oppimisen tasolla jaetaan hen-
kilöstölle tietoa puhumalla. Tämä vaatii kuuntelijalta hyvää keskittymistä ja kykyä abstraktiin ajatte-
luun, jotta hän voi soveltaa tietoa omaan tekemiseen. Seuraavalla oppimisen tasolla hyödynnetään
visuaalista viestintää, jossa puheen lisäksi käytetään havaintomateriaalia. Kuvat auttavat muista-
maan puhutun viestin paremmin ja oppimisessa saadaan tehokas alku sisällön ja asioiden välisen
yhteyden ymmärtämisessä. Usein paras ymmärrys syntyy vasta sitten, kun olemme kokeilleet asi-
oita omalla työpaikalla. Tällöin on helpompi hahmottaa mitä Lean-periaatteet ja niiden väliset kyt-
kennät käytännössä tarkoittavat. Usein ajatellaan, että esimiehet osaavat luonnostaan ratkoa on-
gelmia. Ongelmien nostaminen ja niistä keskusteleminen ovat sosiaalinen ja jopa kulttuurinen
haaste, jonka vuoksi ongelman analysointia kannattaa tehdä ryhmissä kaikkien näkökulmien esiin-
tuomiseksi. Ongelman ratkaiseminen tavallisen työpäivän aikana on luonnollinen osa oppimista,
joka kuuluu osana kaikkien työntekijöiden työhön. (Torkkola 2015, 34; Petersson ym. 2018, 102–
104.)

Täydellisyyteen ja virheettömyyteen pyrkiminen on hyvä asia, kunhan muistaa, että maali siirtyy
eteenpäin yhdessä kehityksen kanssa. Kehittämisen päämäärän sekä vaatimustason tulee olla
selkeä, jotta kehittämistyö vie oikeaan suuntaan ja tuottaa tulosta. Kun teemme organisaation ta-
voitteista ja siihen liittyvästä työstä ja työympäristöstä riittävän hyvän, ei häiriöitä ja vaaratilanteita
pääse syntymään. Voimme havainnoida ja reagoida virheelliseen toimintaan nopeasti, jos häiriö-

tai vaaratilanne toteutuu, koska rakenteet ja toimintatavat on oikeita eivätkä työntekijöiden toiminta, turvallisuus ja terveys vaarannu. Kun teemme työmme oikein, voimme tehdä virheitä ilman vaaraa. (Kortejärvi 2018, 34.)

3 EMPIRIA

3.1 Nykytila

Nammo CA:ssa (Commercial Ammunition) on tehty virallinen Leanin implementointi ja muodostettu Lean-rakenteet. Lean-raportointi tehdasalueelta ylöspäin tapahtuu Lean-rakenteiden käyttöönoton statuksella. Nammo Vihtavuoren kohdalla Lean-rakenteet eivät ole kaikilta osin saavuttaneet vielä 100-prosenttista toteutumista, jonka vuoksi kehitettävää joidenkin rakenteiden kohdalla vielä on. Roadmap (tiekartta) koostuu kymmenestä eri osa-alueesta (kuva 9), joita arvioidaan kolmen kuukauden välein. Arvioijana toimii jokaisen toimipisteen Lean-vastaava.

Site	Nammo Vihtavuori
ID	Task Name
1	L6S organization and knowledge
2	Foundation for process control and improvement
3	Meeting structures
4	Continuous improvement structure
5	Leader standard work
6	Preventive maintenance
7	Work place organisation
8	Competence development
9	6 sigma project portfolio management
10	Strategy deployment

KUVA 9. Nammo Vihtavuori Oy:n Roadmap

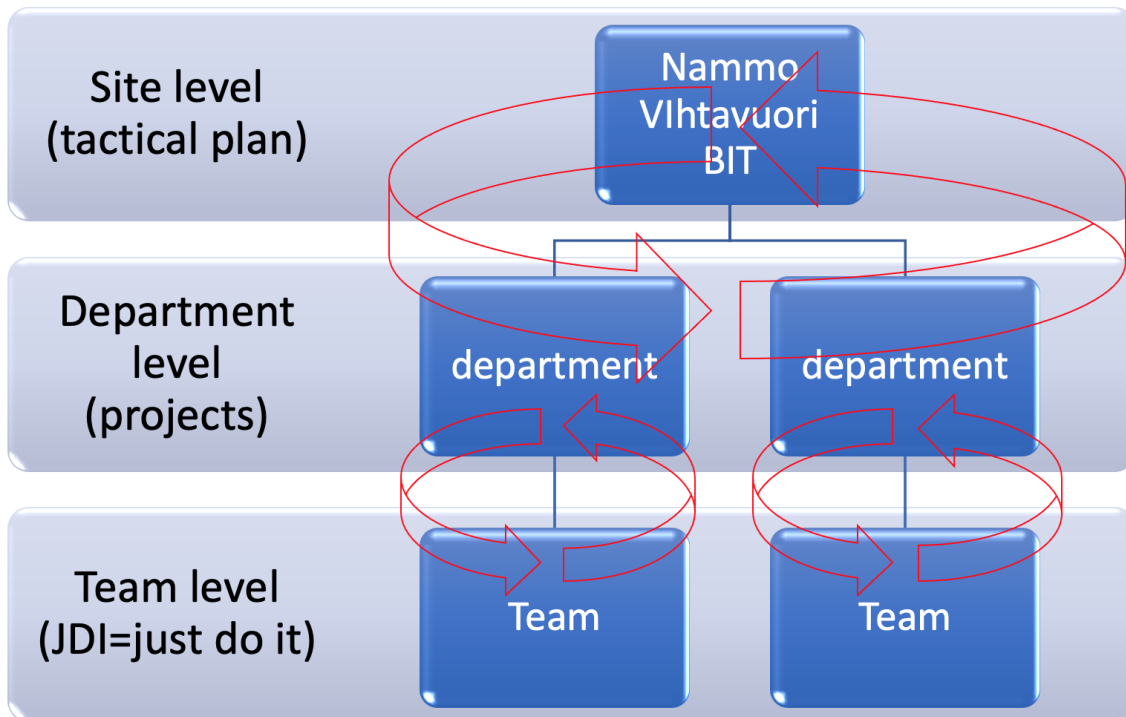
Ensimmäinen roadmapin rakenne käsittelee **L6S-organisaatiota sekä henkilöstön Lean-koulutusta ja osaamista** (L6S organization and knowledge). Nammo Vihtavuoressa toimii aktiivisesti BIT-työryhmä, jonka vetäjänä toimii toimipisteen Lean-vastaava. Ryhmällä on pätevyyttä ja kykyä hallita Lean-ohjelmaa paikallisesti eli he tunnistavat ja priorisoivat oikeat Lean- ja 6S-aloitteet sekä seuraavat ja saattavat toimenpiteet loppuun. Vuonna 2018 koko Nammo Vihtavuoren henkilöstö kävi läpi Lean-valmennuksen. Osa esimiehistä on suorittanut lisäksi Lean-toteuttajakoulutuksen, green belt- tai black belt-koulutuksen. Vuoden 2018 jälkeen on organisaatioon tullut uusia työnte-

kijöitä, jotka eivät ole käyneet Lean-koulutuksissa. Suomessa olevien toimipisteiden kesken toivotaan yhteistyötä, jotta voidaan tarjota työntekijöille Lean- ja 6S-koulutuksia paikallisella kielellä sisäisiä koulutusresursseja hyödyntäen.

Toisena kohtana on **prosessien ohjauksen ja parantamisen rakenne** (foundation for process control and improvement). Nammo Vihtavuorella on kartoitettu ja visualisoitu kaikki pääprosessit sekä tunnistettu prosessien omistajat ja muut tärkeät sidosryhmät. Lisäksi toimipisteessä on käytössä standardoidut työmenetelmät ja ohjeistukset. Organisaatiossamme on määritelty prosesseille KPI-mittarit (key performance indicator), joiden tarkoituksena on osoittaa, kuinka tehokkaasti saavutamme itsellemme asettamia tavoitteita ja kehitymmekö niiden eteen työskentelemisessä oikeaan suuntaan. Vihtavuorella on käytössä prosessien ohjauksen ja parantamisen ohjekirja.

Organisaatiossamme on kuvattu kohdan kolme **kokous- ja palaverirakenteet** (meeting structure), joiden tarkoituksena on varmistaa toiminnan ohjaus ja parantaminen. Rakenteet sisältävät tiimikokoukset, tehdaskokoukset ja muut asiaankuuluvat kokoukset, jotka tukevat toimintaa ja raportointitarpeita. Kokouksissa toivotaan hyödynnettävien kiinteitä esityslistoja ja valkotauluja. Kokousten johtaminen on sisällytetty esimiesten toimenkuvien keskeisimpiin työtehtäviin (Leader standard work). Nammo Vihtavuorella on viikoittain tilaus-toimituspäivä, johon osallistuu kaikilta osastoilta edustajat. Päivä on ennalta sovittu, kiinteä esityslista, jossa käydään kattavasti läpi kaikki tilaus-toimitusprosessiin liittyvät asiat. Lisäksi viikoittain järjestetään kunnossapitopäivä ja eri osastot järjestävät säännöllisin väliajoin osastopäivä ja tuotannonkehityspäivä.

Neljäntenä on kuvassa 10 kuvattu **jatkuvan parantamisen rakenne** (continuous improvement structure). Nammo Vihtavuorella on BIT-työryhmä (business improvement team), johon kuuluvat toimitusjohtaja ja eri osastojen esimiehet. Ryhmä suunnittelee ja seuraa parannuksia neljänneksittäin. Yrityksen johto on sitoutunut vahvasti Lean-toimintaperiaatteisiin ja yhdessä osastojen esimiesten kanssa vie Lean-projekteja eteenpäin. Työryhmässä käydään läpi osastojen eri tiimien Lean-projektit, jotka etenevät pääosin esimiesten opastuksella ja vetovastuulla. Lisäksi toimitusjohtaja esittelee tietyin aikavälein, miten toimintamme tukee organisaation pitkän ja lyhyen tähtäimen suunnitelmia ja tavoitteita (tactical plan).



KUVA 10. Nammo Vihtavuori Oy:n jatkuvan parantamisen rakenne

Kriittisten henkilöiden työtehtävät on kuvattu Lean-dokumenteissa (leader standard work). Dokumentti ei sisällä ainoastaan vastuita, vaan myös tiettyjä tehtäviä. Leader standard work -listaa tukee myös työntekijöiden tehtäväkuvaukset.

Roadmapin kuudes osa-alue koostuu **ennakoivasta kunnossapidosta** (preventive maintenance), jonka tarkoituksena on varmistaa koneiden ja laitteiden maksimaalinen käyttöikä sekä välttää epämiellyttävät yllätykset ja toiminnan pysähdykset. Kaikki ennakkohuoltotyöt ovat kunnossapitojärjestelmässä, joka muistuttaa tehtävistä töistä. Kunnossapitotyön jaksotus voi olla kiinteästi kalenteriin sidottu tai esimerkiksi käyttötunteihin perustuva. Laitteille muodostettu ennakkohuoltotyön jakso on 1 kk - 10 vuoden välillä joko oman kokemuksen perusteella tai käyttöohjeen mukaisesti tai lain, standardin, vakuutusyhtiön tai muun sellaisen vaatimuksen mukaisesti. Ennakkohuoltotöitä tekevät kunnossapitoasentajat, laitoshmiehet ja tuotannon operaattorit. Ennakkohuoltotyöt voivat olla esimerkiksi aistinvaraisesti tehtyjä (näkö, kuulo, tunto), erilaisia mittauksia, öljyn vaihtoa, koekäyttöä, virityksien tarkistamista tai puhdistuksia. Ennakkohuoltotyöt kuittaa aina sen tekijä, ja mikäli ennakkohuollossa on havaittu vika, ennakkohuoltotyö kuitataan ja samalla tehdään vikatyö viasta. Lisäksi organisaatiossa on käytössä käyttäjäkunnossapito-ohjelma, jossa tuotannon operaattori omien tehtävien lomassa tekee erillisen listan mukaisesti aistinvaraisia laitteiden tarkastuksia.

Työympäristön järjestely (work place organisation) sisältää muun muassa 5S:n. Nammo Vihtavuoren Lean-toiminta aloitettiin ottamalla käyttöön 5S-menetelmät. Kaikilla osastoilla on tehty paljon 5S:ään liittyviä toimenpiteitä ja pyritty kehittämään visuaalista toimintaympäristöä Leanin mukaiseksi. Useissa työpisteissä on havaittu, että kertasiivous ei ole ollut riittävä, eivätkä esimerkiksi työkalut löydä oikeille paikoille, vaikka erilaisia merkintätapoja ja lattiaviivoja olisi tehty. Mallikuvat siitä, mihin tilaan työpiste tulee jättää työvuoron päätteeksi, puuttuvat pääosin kaikilta työpisteiltä. Kanban-tauluja on otettu aktiiviseen käyttöön ja niiden avulla on saatu myös hyviä tuloksia.

Organisaatiossa tulisi olla systemaattinen tapa kartoittaa työntekijöiden osaamista, jotta **osaamisen kehittämistä** voisi viedä johdonmukaisesti eteenpäin (competence development). Tämän Lean-rakenteen tarkoituksena on varmistaa, että organisaatiolla on aina oikea osaaminen saatavilla. Kaikilla osastoilla tulee olla yleiskuva olemassa olevasta osaamisesta ja jäsennelty tapa arvioida tulevaisuuden tarpeita toiminnan tarpeiden, budjettien, ennusteiden ja strategian perusteella. Näiden tietojen perusteella tehdään analyysi puutteista sekä määritellään ja toteutetaan toimintasuunnitelmat. Työntekijöitä koulutetaan eri työpisteisiin työnkierron sekä sijaisjärjestelyn toimivuuden aikaansaamiseksi. Toimihenkilöiden tehtäviin ei ole sijaisjärjestelyjä mietitty, jonka vuoksi toimihenkilön poissaolon aikana työt odottavat tekijäänsä.

6S-projekteja käydään läpi BIT-työryhmässä. Yksi toimipisteiden päätehtävistä on jatkuvasti arvioida parannusaloitteiden tarvetta joko pitkän tähtäimen suunnitelmien ja tavoitteiden tai operatiivisten tarpeiden pohjalta. BIT-ryhmän tulee ylläpitää yleiskuvaa eri hankkeista ja projekteista, jotta voidaan priorisoida, seurata ja saattaa hankkeet sekä projektit päätökseen. Projektien hallintaan ja raportointiin on Nammossa luotu oma raportointipohja, joka on todettu käytännössä erittäin laajaksi ja hankalaksi käyttää. Tämän vuoksi tällä hetkellä Lean- ja 6S-projekteista ei saada kattavia raportointeja aikaiseksi. Liiallinen raportointi koetaan hukaksi. Nammo Vihtavuorella ei ole ollut vuosien aikana montaa 6S-projektia. Organisaatiossa on kyky tunnistaa 6S-projektit, mutta henkilöstöllä ei ole aikaa työstää tai priorisoida niitä.

Viimeisenä roadmapin Lean-rakenteena on **strategian käyttöönotto** (strategy deployment). Pitkän tähtäimen hankkeet (tactical planning) perustuvat Nammon strategiaan. Toimitusjohtajan tehtävä on jalkauttaa strategian suunnitelmat ja tavoitteet BIT-työryhmässä oleville osastojen esimiehille, jotka puolestaan vievät tiedon tiimitasolle. Tällä hetkellä pitkän tähtäimen tavoitteet eivät jalkaudu työntekijätasolle siinä määrin, että he osaisivat toimintaa kehittäessään kulkea oikeaan suuntaan.

3.2 Pitkän tähtäimen tavoitteet

Tulevaisuudessa Lean-raportointi tehdasalueelta ylöspäin ei tapahdu enää Lean -akenteiden käyttöönoton statuksella, vaan toiminnan, koulutuksen ja Lean- sekä 6S-projektien kautta. Raportoinnissa keskitytään rakenteiden sijasta enemmän toimintaan. Tulevaisuudessa täytyy huomioida, ettei eri Lean-rakenteet taannu, vaan rakenteita saataisiin edelleen kehitettyä paremmiksi, vaikkei niitä raportoitaisikaan enää tehdasalueelta ylöspäin.

L6S-organisaatiota sekä henkilöstön Lean-koulutusta ja -osaamista (L6S-organization and knowledge) tulisi aktiivisesti kehittää sitä mukaa, kuin uusia työntekijöitä palkataan organisaatioon. Vuoden 2018 jälkeen on organisaatioon tullut uusia työntekijöitä, jotka eivät ole käyneet Lean-koulutuksissa. Koronapandemian vuoksi yritykset eivät ole järjestäneet koulutuksia siinä laajuudessa kuin aiemmin. Samoin on käynyt Nammon sisäisille koulutuksille. Lisäksi koulutustarjontaan tulisi saada myös yellow belt-koulutus, joka tukisi joidenkin työntekijöiden Lean-osaamista ja työskentelemään vahvemman Lean-organisaation saavuttamiseksi. Organisaatiossa olisi hyvä kouluttaa laajemmin Lean-osaamista myös työnjohdolle, jotka ovat päivittäin mukana tiimiensä työssä ja tekemisessä. Työntekijätason Lean-koulutus tulisi olla teoriaopetuksen sijasta käytännön kautta oppimista, jolloin tiimien vetäjät ja osastojen esimiehet opettaisivat Lean-työkalujen käyttöä työntekijöille käytännön esimerkkien kautta.

BIT-ryhmällä on pätevyyttä ja kykyä hallita Lean-ohjelmaa paikallisesti, mutta yksittäisten ryhmän jäsenten välillä on suuria eroja Lean- ja 6S-tietämyksessä ja niihin liittyvien projektien hallinnassa. Kaikkien ryhmän jäsenten tulisi tunnistaa ja priorisoida paremmin oikeat Lean- ja 6S-aloitteet sekä seurata ja saattaa toimenpiteet tehokkaasti loppuun asti. Tiimien vetäjien ja osastojen esimiesten tulisi saada kattavammin Lean tietoutta ja osaamista, jotta he voivat viedä sitä työntekijätasolle saakka. Suomessa olevien yksiköiden kesken ei ole ollut siinä määrin yhteistyötä, että olisi saatu jaettava Lean- ja 6S-osaamista yksiköltä toiselle.

Toisena kohtana on **prosessien ohjauksen ja parantamisen rakenne** (foundation for process control and improvement). Nammo Vihtavuorella ei ole tehty arvovirta-analyysyjä eri prosesseista. Eri prosessien välinen rajapinta olisi myös käytävä läpi. Arvovirta-analyysissä tulisi käsitellä myös informaatio- ja tavaravirrat sekä työturvallisuus asiat, jotka ovat meidän toiminta-alallamme priorisoitu tärkeysjärjestyksen kärkeen. Lean-johtaminen, tarkkailu ja mittaaminen tulisi ulottaa tuotannon lisäksi myös muualle, kuten esimerkiksi toimistoihin.

Nammo Vihtavuorella on kuvattu **kokous- ja palaverirakenteet** (meeting structure), joiden tarkoituksena on varmistaa toiminnan ohjaus ja parantaminen. Nammo Vihtavuorella on viikoittain tilaus-toimituspalaveri, johon pitäisi aktiivisesti osallistua kaikkien osastojen edustajat. Palaverissa on mahdollista keskustella ongelmista ja ratkaisuksista kaikkien niiden henkilöiden kanssa, joita asia koskee. Kaikki osallistujat eivät ole aina aktiivisesti paikalla, mikä aiheuttaa sen, ettei tarvittavat tiedot liiku osaston edustajalta muille osaston työntekijöille ja tiedon kulkuun tulee katkoja ja viiveitä.

Jatkuvan parantamisen rakenne on hyvällä tasolla, mutta tulevaisuudessa BIT-ryhmässä voisi jakaa enemmän osastojen esimiesten välillä Lean-osaamista, tietoa ja taitoa. Esimerkiksi muutama päivän Lean-koulutuksen käyneellä esimiehellä ei ole niin vahva Lean-menetelmien tuntemus, kuin heillä, jotka ovat käyneet green beltin tai black beltin. Pelkän 5S-menetelmän käyttäminen ei saa aikaan kuin pienen osan siitä, mitä Lean-organisaation saavuttaminen vaatisi. Lisäksi BIT-ryhmästä pitäisi saada tehokkaammin vietyä strategiasta nousevat organisaation suunnitelmat ja tavoitteet osastojen eri tiimeille saakka. Näin tavoitteet jalkautuisivat organisaation ylätasolta kaikille työntekijöille asti. KPI-mittareiden avulla selkeyttämme toimintaamme ja tekemistämme organisaation kaikilla toimintatasoilla, jolloin yhteisistä päämääristä saadaan mahdollisimman läpinäkyviä.

Kriittisten henkilöiden työtehtävien kuvaaminen Lean-dokumenteissa (leader standard work) tulisi päivittää aika ajoin ajan tasalle toiminnan muuttumisen ja kehittymisen myötä.

Ennakoiva kunnossapito (preventive maintenance) toimii nykyisin hyvin. Ennakkohuoltojen haasteeksi tulevaisuudessa voivat tulla tuotannolliset syyt, joiden vuoksi ennakkohuoltoja ei välttämättä pääse tekemään suunniteltuna ajankohtana. Tulevaisuudessa ennakkohuoltojen määrä tulee kasvamaan, koska huollot muodostetaan tarkemmin järjestelmiin sekä viranomaisten standardit ja määräykset tulevat kiristymään. Ennakoivaan kunnossapitoon tulee jonkin verran muutoksia kunnossapidon ulkoistamisen vuoksi.

Työpaikan järjestäminen (work place organisation) helpottamiseksi tulisi ottaa valokuvat, josta näkee mihin tilaan työpiste tulee jättää työvuoron päätteeksi. Lisäksi 5S-toimenpiteiden myötä saatu järjestys tulisi pystyä säilyttämään vuorosta toiseen. Työympäristön järjestely vaikuttaa vahvasti asenteisiin, työturvallisuuteen ja -kulttuuriin positiivisella tavalla ja antaa pohjan muiden rakenteiden käyttöönotolle, jonka vuoksi työpaikan järjestämiseen käytettäviä Lean-menetelmiä tulisi hyödyntää tuotannon lisäksi myös toimistoissa.

Organisaatiossa tulisi olla systemaattinen tapa kartoittaa työntekijöiden osaamista, jotta **osaamisen kehittämistä** voisi viedä johdonmukaisesti eteenpäin (competence development). Työntekijöitä tulisi kouluttaa eri tiimien ja työpisteiden tehtäviin parempien sijaisjärjestelyn toimivuuden aikaansaamiseksi. Toimihenkilöiden tehtäviin tulisi myös saada toimivat sijaisjärjestelyt, jotta organisaatio ei olisi niin haavoittuvainen.

6S-projekteja käydään läpi BIT-työryhmässä. Lean- ja 6S-projektien hallintaan ja raportointiin on Nammossa luotu omat raportointipohjat, jotka on todettu käytännössä erittäin laajoiksi ja hankaliksi käyttää. Tämän vuoksi projekteista ei saada kattavia raportointeja aikaiseksi. Lisäksi erilliset raportointipohjat Lean- ja 6S-projekteissa aiheuttaa haasteita raportoinnissa, koska useat projektit sisältävät osia molemmista menetelmistä. Massiiviset raportointipohjat palvelevat enemmän ulkopuolisia tahoja. Toiveena olisi saada käyttöön kevyemmät raportointipohjat, jotka palvelisivat paremmin paikallisella tasolla työskentelevää henkilöstöä.

Nammo Vihtavuorella ei ole ollut vuosien aikana montaa 6S-projektia. Organisaatiossa on kyky tunnistaa 6S-projektit, mutta ei ole aikaa työstää tai priorisoida niitä. Tällä hetkellä toimipisteillä ei ole sellaista black belt- koulutuksen saanutta henkilöä, joka tekisi 100 prosenttisesti Lean työtä ja veisi projekteja johdonmukaisesti eteenpäin, vaan jokainen työntekijä tekee Lean- ja 6S-projekteja oman työnsä ohessa. Tämän vuoksi kattavien Lean- ja 6S-projektien tekemiseen ei tahdota löytää niiden tarvitsemaa aikaa perustyön ja muiden investointiprojektien ohella.

Viimeisenä roadmapin Lean rakenteena on **strategian käyttöönotto** (strategy deployment). Pitkän ja lyhyen tähtäimen hankkeet (tactical planning) perustuvat Nammon strategiaan. Toimitusjohtajan tehtävä on jalkauttaa strategian suunnitelmat ja tavoitteet BIT-työryhmässä oleville osastojen esimiehille, jotka puolestaan vievät tiedon tiimitasolle. Tällä hetkellä pitkän ja lyhyen tähtäimen tavoitteet eivät jalkaudu työntekijätasolle siinä määrin, että he osaisivat toimintaa kehittäessään kulkea aina oikeaan suuntaan.

3.3 Askeleet kohti vahvempaa Lean-organisaatiota

Organisaation johtaminen kohti Lean-kulttuuria vaatii ymmärryksen siitä, mitä Lean on ja mitkä sen toimintaperiaatteet ovat. Lean-johtajuus on usein puuttuva osa Lean-työkalujen käyttöönottamisen

ja jatkuvasti kehittyvän organisaation välillä. Usein keskijohdolta puuttuvat selkeät ohjeet ja säännöt Lean-johtajuuden toteuttamiseen. Tällä hetkellä Nammo Vihtavuorella osa esimiehistä opettelee vielä itsekin Lean- ja 6S-teorian soveltamista käytäntöön. Tämän vuoksi organisaatiossa tulisi vahvistaa BIT-työryhmän jäsenten sekä työnjohtajien Lean-osaamista, jotta he osaavat käyttää Lean-työkaluja ammattimaisesti ja sitä kautta opettaa, ohjata ja kehittää osastonsa työntekijöitä. Petersson ym. (2018, 103) toteavat johtajan olevan hyvä opettaja silloin, kun hän itse hallitsee sekä Leanin teorian että käytännön.

Nammo Vihtavuorella esimiehet ovat käyneet erilaisia Lean-koulutuksia, jonka vuoksi osalla on laajempi osaamistaso Lean-teoriasta kuin toisilla. Esimiesten Lean-osaamistasoa tulisi vahvistaa, jotta he voisivat siirtää osaamistaan enemmän oman osaston työntekijöille ja saada sitä kautta aktivoitua heitä toimimaan itsenäisemmin Lean-menetelmien parissa. Leanin tehokas toteuttaminen edellyttää työntekijöiden korkeaa koulutusta ja Lean-järjestelmän tarkoituksena on antaa organisaation työntekijöille työkaluja, joilla he voivat jatkuvasti parantaa työtään. Parhaimmillaan tämä tarkoittaa sitä, että työntekijä soveltaa uutta tietoa omaan työhönsä ja siten oppii ymmärtämään organisaation prosesseja paremmin.

Työntekijöiden osallistuminen Lean-koulutukseen ei ole saanut heitä siirtämään teoriaoppejaan siinä määrin käytäntöön kuin olisi ollut tarpeen. Koulutuksen yksinkertaisuus teoreettisella tasolla on saanut monet työntekijät uskomaan Leanin olevan pelkkää tervettä maalaisjärjen käyttämistä. Omassa organisaatiossa ja omissa työpisteissä vallitsevat olosuhteet eivät ole välttämättä samanlaisia kuin koulutuksen esimerkkitapaukset, jolloin osalle työntekijöistä on syntynyt käsitys siitä, ettei Lean toimi meillä. Jatkuvassa parantamisessa on konkreettisesti kyse siitä, että työntekijät itse huomasivat ja ratkaisivat poikkeamia heidän omissa työssään. Tämän vuoksi olisi toivottavaa, että esimiehillä olisi aikaa opettaa ja näyttää käytännössä erilaisten Lean-menetelmien hyödyntämistä työntekijöiden omilla työpisteillä heidän oman työnsä äärellä.

Koko henkilöstön pitkäjänteinen kehittäminen on edellytys heidän sitouttamiseensa jatkuvaan parantamiseen. Jokaisen työntekijän tulisi sisäistää organisaation ongelmanratkaisumenetelmät ja -rutiinit ja nämä he voivat oppia vain päivittäisillä esimiesjohtoisilla valmennuksilla. Näin haluttu asenne voidaan jalkauttaa koko organisaatioon aina työntekijätasolle asti. Lean-menetelmien jalkauttaminen ja esimiehen käytettävissä oleminen vaatisi Nammo Vihtavuorella enemmän esimiehen työajan vapauttamista gemba-kävelyihin ja Lean-menetelmien opettamiseen. Innokkaimmat toiminnan kehittäjät löytyvät tällä hetkellä niistä tiimeistä, joilla on eniten aikaa käytettävissään.

Koko organisaatiota tulee ohjata kohti yhteistä päämäärää ja päätökset tulee tehdä pitkän tähtäimen filosofian mukaan. Lean-strategian edellytyksenä on, että arvot ja periaatteet ovat samoja koko organisaatiossa. Lean-johtamisfilosofian perusajatuksen kuuluu, että esimiehen omassa roolissa tulee näkyä sitoutuneisuus ja ymmärrys, jotta asiat omaksutaan myös seuraavalla tasolla. Muutos tulee jakaa moniksi pieniksi vaiheiksi, joihin löytyy askeleet PDCA-kehittämismenetelmästä.

Tällä hetkellä Nammo Vihtavuoren strategiasta nousevat pitkän ja lyhyen tähtäimen tavoitteet eivät jalkaudu työntekijätasolle asti siinä määrin, että he osaisivat toimintaa kehittäessään kulkea aina oikeaan suuntaan. Tämän vuoksi Lean-strategia tulisi käsitellä BIT-ryhmässä tarkemmin ja täsmällisemmin, jotta esimiehet voivat siirtää tavoitteet jokaiselle osastonsa työntekijälle. Tavoitteet on muutettava täsmällisiksi vaatimuksiksi ja ne on asetettava siten, että ne edistävät sekä prosessien että työntekijöiden riittävää kehitystä. Työntekijät tuntevat toiminnan ja edellyttävät konkreettisia tekoja sekä näkyviä tuloksia.

BIT-työryhmässä tulisi muodostaa selkeät ohjeet Lean- ja 6S-projektien/toimenpiteiden listaamisista. Tällä hetkellä on vaihtelevuutta siinä, mitä asioita listalle otetaan mukaan. Usein listalta jäävät pois pienet muutokset, jotka tuntuvat merkityksettömiltä tai niitä ei mielletä Lean-toimenpiteiksi. Lean-periaatteet määrittävät, miten organisaatiossa tulee ajatella, miten tehdä päätöksiä ja mitkä asiat ovat tärkeitä. Ensimmäinen periaate on just-in-time, eli tehokkaan virtauksen luominen. Toisena periaatteena on jidoka, jonka tarkoituksena on luoda näkyvä ja visuaalinen organisaatio sekä huomata asiat, jotka haittaavat tai estävät virtausta. Kaikki toimenpiteet just-in-timen ja jidokan edistämiseksi tulisi saada listattua BIT-työryhmän toimenpidelistalle. Lisäksi Lean- ja 6S-raportoinnin yksinkertaistaminen vähentäisi ylikäsittelyä, jota syntyy turhaan tai liian laajasti tehdyistä raporteista tai tarkastuksista.

Nammo Vihtavuoressa ei ole tehty arvovirta-analyysijä. Arvovirta-analyysin tarkoituksena on havainnollistaa tuotteen tilaus-toimitusprosessi kokonaisuudessaan. Arvovirta-analyysit tulisi tehdä koko tilaus-toimitusprosessista sekä yksittäisistä prosesseista. Lisäksi analyyseissä tulisi käsitellä informaatio- ja tavaravirrat sekä eri prosessien rajapinnat. Arvovirta-analyysien avulla saataisiin oikeat prosessit tuottamaan oikeita tuloksia ja virtaukset pysymään vakaana. Kaikkien käytettävien menetelmien tulisi ylläpitää ennustettavuutta sekä prosessien säännöllistä ajoitusta sekä tuotantoa.

Nammo Vihtavuorella Lean-menetelmiä tulisi hyödyntää tuotannon lisäksi myös toimistoissa, koska jatkuvan parantamisen tarkoituksena on parantaa kaikkia prosesseja. Arvovirta-analyyseihin avulla pystyttäisiin arvioimaan esimerkiksi tuottavatko eri osastot sellaisia tietoja tai toimintoja prosessiin, joita toinen osapuoli tai vastaanottaja ei koe tarpeelliseksi. Tämän kaltainen tieto ei mene käytäntöön ja kuormittaa vastapuolta heidän työhönsä liittymättömien tietojen, käytäntöjen tai sähköpostien vuoksi. Toisaalta analyysin avulla voi ilmetä informaation liikkumisessa sellaisia puutteita, että tieto, jota vastaanottaja tarvitsisi, ei liiku toivotulla tavalla.

Arvovirta-analyysijä voitaisiin hyödyntää myös turvallisuuteen liittyvien asioiden tunnistamisessa. Nammo Vihtavuorella on tehty eri työvaiheista riskienhallinta-analyysejä, mutta arvovirta-analyysin yhteydessä tehtävä poikkeamien ja vaaratekijöiden tunnistaminen ja kuvantaminen mahdollistaisi samalla prosessien sujuvuuden ja häiriöttömyyden tunnistamisen. Tehokkuus ja turvallisuus kulkevat käsi kädessä, kun työsuoritus on suunniteltu ja standardoitu oikein.

Organisaatiomme tarkoituksena on toteuttaa jatkuvaa parantamista sekä ylläpitää työn organisointia ja läpinäkyvyyttä. 5S:n toteuttamisen avulla luodaan visuaalinen työympäristö, jossa työntekijän on mahdollista nopeasti havaita työpisteen tila ja siihen liittyvät kehittämiskohteet. Työpisteiltä tulisi ottaa kuvat mihin tilaan työtila ja työpiste tulisi vuoron päätteeksi jättää. Tässä tulisi huomioida visuaalisuuden lisäksi työtilan turvallisuus eli mihin tilaan työt jätetään, kun työtilaan tulee seuraavaksi esimerkiksi kunnossapidon työntekijät tekemään kunnossapitotyötä. Tarkastelun lähtökohdaksi tulisi huomioida, että tila on jätetty siihen kuntoon, että ulkopuolisen tekemät kunnossapitotyöt ovat turvallista suorittaa. Kriittiset riskitekijät tulee olla osana viestintää, jotta realismi ja suhteellisuus merkityksellisistä asioista säilyy koko henkilöstöllä.

Ylituotantoa on turhat palaverit, joita pidetään varmuuden vuoksi tai niihin kutsutaan henkilöitä, joita asia ei koske. Tilaus-toimituspäätöksissä on kaikille osallistujille jotakin ja sen vuoksi osallistujien pitäisi viikoittain valmistautua palaveriin miettimällä ennakkoon käsiteltäviä asioita, jotta ne tulisivat huomioitua ja ratkaistua mahdollisimman nopeasti. Lisäksi palaveriin osallistuminen vaatii aktiivista kuuntelua, jotta jokaisen osaston vastaava osaisi viedä oikeaa tietoa oikeaan aikaan muille oman osaston työntekijöille.

Tarpeetonta liikettä syntyy tiedonlajittelusta ja etsimisestä sekä tiedon käsin syöttämisestä järjestelmästä toiseen tai liikkumisesta sovelluksesta toiseen. Odottamista syntyy silloin, kun odotetaan

päätöksiä, hyväksyntää tai tehtävän suorittamiseen liittyviä lisätietoja muilta työntekijöiltä tai asiakkaalta. Tämän vuoksi myös toimistotyössä tulisi käyttää 5S-menetelmiä, jotta saataisiin kaikki hukka pois myös toimistotyötä tekeville henkilöiltä. Kanban-taulujen käyttäminen esimerkiksi myyntityöntekijöillä voisi helpottaa tulevien tilausten ja lähtevien tuotteiden aikataulutusta.

Leanin yhtenä tärkeänä tavoitteena on vaihtelun vähentäminen kaikissa tilanteissa. Vaihtelu on ylikuormituksen ja hukan juurisyy, jotka kaikki vaikuttavat kielteisesti virtaukseen. Kun olemme saaneet koko organisaatiomme mukaan Lean-toimintaan, tulee meidän haastaa kaikki yhteistyökumppanit, kuten esimerkiksi tavarantoimittajat ja asiakkaat. Meidän tulee saada heidät mukaan kehittämään ja avustamaan Leanin toteuttamisessa organisaatiossamme. Meidän tulee pyrkiä luomaan vahva ja vakaa Lean-kulttuuri, jossa yrityksemme arvot ja periaatteet leviävät myös yhteistyökumppaneille. Leanin tehokas toteuttaminen edellyttää kulttuurimuutoksia organisaatiossa, uusia lähestymistapoja tuotantoon ja asiakkaiden palvelemiseen. Tulokset on helpompi nähdä, jos ymmärrys Leanista on levitetty koko organisaatioon.

Tärkeää olisi, ettei tavarantoimittajat ja asiakkaat aiheuta toiminnallaan vaihtelua prosesseihimme. Fifo-suoritusjärjestystä käytettäessä prosessien läpimenoaikoihin ei synny vaihtelua. Tarkoituksena on tehdä työt siinä järjestyksessä, kun ne saapuvat tai aloitetaan tuotannossa. Suoritusjärjestyksen vakiominen vähentää vaihtelua ja poistaa tehtävien priorisointi tarpeen. Fifo yhdistää tiimit ja prosessit toisiinsa ennustettavina ketjuina, jolloin työt etenevät tehokkaasti organisaation eri tiimien ja osastojen välillä.

Raportoinnin siirtyessä tulevaisuudessa enemmän toimintaan ja Lean 6S-projekteihin, tulisi kehitystä arvioidessa muistaa kuitenkin kaikki Lean-rakenteet, jotka eivät ole olleet vielä Nammo Vih-tavuudessa 100 %:n tasolla. Jos emme saa vahvistettua roadmapissa mainittuja kymmentä rakennetta, niin helposti niihin liittyvät toiminnot ja Lean- sekä 6S-projektit jäävät heikoiksi. Tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan koko henkilöstön työpanos Lean-menetelmien toteuttamisessa. Tarkoituksena on pyrkiä saavuttamaan jatkuvan parantamisen tila ja pyrkiä pitkäjänteisesti vähentämään hukkaa sen kaikissa muodoissa. Lean-kulttuuri on suhtautumistapa, jonka mukaan koko henkilöstö jatkuvasti haastaa ja kyseenalaistaa nykyisiä toimintatapoja hukan vähentämisen näkökulmasta.

4 POHDINTA

Työn tuloksena saatiin tunnistettua Nammo Vihtavuoren Lean-kulttuurin nykytila, vahvuudet ja kehittämiskohteet. Lisäksi tutkimustulosten kautta tunnistettiin toimenpiteet, joiden avulla voidaan vahvistaa yrityksen Lean-toimintaa ja -kulttuuria. Työn tuloksena saatiin luotua konstruktivinen tutkimus, joka tukeutui aiheeseen liittyvään teoreettiseen perustaan. Teoreettisen perustan kautta löydettiin vastaukset työn alussa asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Teoreettisen perustan kautta perehdyttiin keskeisimpiin Lean-periaatteisiin, käsitteisiin ja työkaluihin. Tavoitteiden saavuttamiseksi ja Nammo Vihtavuoren Lean-kulttuurin vahvistamiseksi teoreettisessa perustassa käytiin läpi myös työturvallisuuden sekä Lean-johtamiseen ja -kulttuuriin liittyviä asioita.

Työssä kartoitettiin Nammo Vihtavuoren Leanin nykytila ja pitkän tähtäimen tavoitteet. Työn tutkimustuloksena luotiin askeleet kohti vahvempaa Lean-organisaatiota, jotka vahvistavat yrityksen Lean-toimintaa ja -kulttuuria. Nammo Vihtavuorella Lean-toiminta on aloitettu käyttämällä Lean-menetelmiä ja työkaluja, koska toiminnan kehittäminen on ollut helpointa aloittaa konkreettisilla toimenpiteillä. Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on parantaa kaikkia prosesseja joka päivä ja tähän työhön tulee osallistua koko organisaation. Tuloksia on vaikea nähdä, jos ymmärrystä Leanista ei ole levitetty laajalle koko organisaatioon.

Esimiesten Lean-koulutukseen tulee panostaa, jotta he hallitsevat paremmin Lean-teorian ja käytännön, joiden myötä he pystyvät vahvistamaan omaa Lean-johtajuuttaan. Lean-johtamismallissa työntekijöiden tehtävä on jatkuvasti parantaa työtä ja esimiesten tehtävä on puolestaan kehittää työntekijöitä. Tällöin esimiesten tulee pystyä opettamaan, ohjaamaan ja kehittämään osastonsa työntekijöitä. Organisaation koko henkilöstön pitkäjänteinen kehittäminen on edellytys heidän sitouttamiseensa jatkuvaan parantamiseen.

Lean-strategian pitkän ja lyhyen tähtäimen tavoitteet tulee avata täsmällisiksi vaatimuksiksi ja konkreettisiksi teoiksi, jotta ne saadaan valutettua tehokkaasti työntekijä tasolle asti. PDCA-kehittämismenetelmän vakiinnuttaminen käytäntöön, arvovirta-analyysien tekeminen sekä muiden Lean-työkalujen käyttöönotto laajasti kaikilla osastoilla saa aikaan muutoksen yrityksen toimintakulttuurissa ja henkilöstön tavassa toimia.

Tieteellisen tiedon tavoitteena on, että se on luotettavaa, virheetöntä ja yleistettävää. Konstruktiiivisessa tutkimuksessa reliabiliteetti eli luotettavuus syntyy työn toteutuksen hyvällä suunnittelulla, työn suunnitelman mukaisella toteutuksella sekä hyvätasoisien suunnitteluraportin laatimisella. Tieteellisen tiedon hyvyttä arvioidaan reliabiliteetin lisäksi myös validiteetin avulla, jonka mukaan tutkimustyön tuloksena esitetty ratkaisu on käyttökelpoinen esitettyyn ongelmaan. Työn tavoitteen selkeä rajaaminen ja ratkaisun toimivuuden todentaminen vahvistavat sen, että työssä toteutettu ratkaisu on toimiva tutkitussa yksittäistapauksessa. (Jokinen 2021.)

Opinnäytetyössä on toteutunut konstruktiiivisessa tutkimuksessa vaadittava luotettavuus. Teoreettinen osuus muodostuu luotettavista lähteistä. Tutkimustyön tuloksena luodut askeleet kohti vahvempaa Lean organisaatiota antavat kattavan ratkaisun alkuperäisiin tutkimusongelmiin. Ratkaisun toimivuuden todentaminen vaatii aikaa ja tulevaisuus osoittaa kuinka tulosten toteuttaminen käytännössä onnistuu ja kuinka vahvaksi yrityksen toiminta sekä Lean-kulttuuri kehittyy.

Jatkotutkimusaiheena voisi muutaman vuoden kuluttua tehdä nykytila-analyysin uudelleen ja kertoa, onko Lean-toimintakulttuuri vahvistunut tässä työssä todettujen toimenpiteiden avulla. Jos muutosta vahvempaan toimintakulttuuriin ei ole syntynyt, niin sitten tulisi koota samanlaisten yksittäistapausten tuloksia ja arvioida, voidaanko yleistää erilaisten yksittäistapausten ratkaisuja, missä olosuhteissa ratkaisut ovat toimivia ja mikä ratkaisusta olisi se paras mahdollinen. Näin saataisiin uusia näkökulmia Lean-toiminnan kehittämiseen ja parantamiseen.

LÄHTEET

Al-Aomar, Raid A. 2011. Applying 5S Lean Technology: An Infrastructure for Continuous Process Improvement. World Academy of Science, Engineering and Technology 60, 1606–1611. Hakupäivä 22.7.2021. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.310.6759&rep=rep1&type=pdf>

Ahmad, Amin & Wan Hasrulnizam, Mahmood & Seri, Kamat & Ilyana, Abdullah 2018. Conceptual Framework of Lean Ergonomics for Assembly Process: PDCA Approach. Journal of Engineering and Science Research 2 (1), 51–62. Hakupäivä 30.12.2021. <http://www.jesjournal.com/uploads/2/6/8/1/26810285/009- jesr-51-62-volume 2 issue 1 2018.pdf>

Anvari, Alireza & Zulkifli, Norzima & Yusuff, Rosnah Mohd. 2011. Evaluation of Approaches to Safety in Lean Manufacturing and Safety Management Systems and Clarification of the Relationship Between Them. World Applied Sciences Journal 15 (1), 19–21. Hakupäivä 22.7.2021. https://www.researchgate.net/profile/Alireza-Anvari/publication/286162627_Evaluation_of_approaches_to_safety_in_lean_manufacturing_and_safety_management_systems_and_clarification_of_the_relationship_between_them/links/5bdd674792851c6b27a2da04/Evaluation-of-approaches-to-safety-in-lean-manufacturing-and-safety-management-systems-and-clarification-of-the-relationship-between-them.pdf

Arnheiter, Edward D. & Maleyeff, John 2005. The integration of lean management and Six Sigma. The TQM Magazine, Vol. 17 No. 1, 5–18. Hakupäivä 22.7.2021. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09544780510573020/full/pdf?title=the-integration-of-lean-management-and-six-sigma>

Bradley, James R. 2015. Improving Business Performance With Lean. Business Expert Press. Second Edition. Hakupäivä 28.12.2021. Ebookcentral. Vaatii käyttöoikeuden.

Chakraborty, Abhijit 2016. Importance of PDCA Cycle for SMEs. SSRG International Journal of Mechanical Engineering. Volume 3 (5), 13–17. Hakupäivä 2.1.2022. https://www.researchgate.net/profile/Abhijit-Chakraborty-14/publication/306363428_Importance_of_PDCA_cycle_for_SMEs/links/5fa2645a458515b7cfba6089/Importance-of-PDCA-cycle-for-SMEs.pdf

Dombrowski, U & Mielke, T 2014. Lean Leadership – 15 Rules for a sustainable Lean Implementation. Procedia CIRP, Volume 17, 565–570. Hakupäivä 16.1.2022. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2212827114004259?to-ken=C3A0D6F0698B318D437BB8CF11CDFC02D943086BCC0A7C912C0EC049655E24EFE8FDF9B6DD00C371906A7FE96F4A80D2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220116081156>

Filip, F C & Marascu-Klein, V 2015. The 5S lean method as a tool of industrial management performances. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1–6. Hakupäivä 22.12.2021. https://www.researchgate.net/publication/283699186_The_5S_lean_method_as_a_tool_of_industrial_management_performances

Jokinen, Tauno 2021. Konstruktiivinen tapaustutkimus ja suunnittelutiede - kaksi insinööritieteisiin soveltuvaa tutkimusotetta. Oamk_Kone with passion. Hakupäivä 21.3.2021. <https://blogi.oamk.fi/2021/02/19/konstruktiivinen-tapaustutkimus-ja-suunnittelutiede-kaksi-insinööritieteisiin-soveltuvaa-tutkimusotetta/>

Kasanen, Eero & Lukka, Kari & Siitonen, Arto 1993. The Constructive Approach in Management Accounting Research. Journal of Management Accounting Research, 243–264. Hakupäivä 16.1.2022. https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/183797/mod_resource/content/1/Kasanen%20et%20al%201993.pdf

Kortejärvi, Pertti 2018. Lean Safety. Työkirja. Työturvallisuuskeskus, teknologia-alojen työalatoimikunta. Hakupäivä 12.12.2021. https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/ladattavat_julkaisut/lean_safety_tyokirja#2ea8c608

Liker, Jeffrey K. 2013. Toyotan tapaan. Jyväskylä: Bookwell Oy.

Liker, Jeffrey & Convis, Gary L. 2012. Toyotan tapa Lean-johdamiseen. Hämeenlinna: Readme.fi.

Liliana, Luca 2016. A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1–6. Hakupäivä 23.1.2022. https://www.researchgate.net/publication/311341507_A_new_model_of_Ishikawa_diagram_for_quality_assessment

Modig, Niklas & Åhlström, Pär 2013. Tätä on Lean. Tukholma: Rheologica Publishing. Hakupäivä 21.2.2021. Adlibris-e-kirja. Vaatii käyttöoikeuden.

Petersson, Per & Olsson, Björn & Lunström, Ola & Broman, Martin & Blücher, Dan & Alsterman, Henric 2018. Johtajuus - Tee Leanista menestys!. Latvia: Part Media.

Singh J. & Singh H. 2009. Kaizen Philosophy: A Review of Literature. Yhe Icfai University Press, 51–72. Hakupäivä 28.11.2021. https://www.researchgate.net/publication/268284725_5_1_Kaizen_Philosophy_A_Review_of_Literature

Torkkola, Sari 2015. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Media. Hakupäivä 23.12.2021. Alma Talent Verkkokirjahylly. Vaatii käyttöoikeuden.

Tuominen, Kari 2010. Lean – kohti täydellisyyttä. Mitä Toyota ja lean-yrietykset tekevät eri tavalla kuin muut. Juva: WS Bookwell Oy.