



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LOPPUTARKASTUKSESSA LÖYTYNEIDEN VIKOJEN VÄHENTÄMINEN JA JATKUVA PA- RANTAMINEN

Tero Paananen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2019
Automaatioteknologia YAMK



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Automaatioteknologia YAMK

PAANANEN TERO

Lopputarkastuksessa löytyneiden vikojen vähentäminen ja jatkuva parantaminen

Opinnäytetyö 87 sivua, joista liitteitä 0 sivua
Marraskuu 2019

Opinnäytetyö tehtiin kuorma-auto alustaisia nostolaitteita valmistavalle Bronto Skylift Oy Ab yritykselle. Heidän tuotteitaan käytetään niin urakointipuolella, kuin palo- ja pelastustehtävissä.

Opinnäytetyön aiheen tarpeellisuus tunnistettiin yrityksen sisällä toimintaa kehittävänä ja varmistavana hankkeena. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, kuinka lopputarkastuksessa löytyviä vikoja saadaan vähennettyä systemaattisesti ja kehitettyä jatkuvaa parantamista. Opinnäytetyössä tehdyt päätökset kohdistettiin täyttämään opinnäytetyölle asetettuja vaatimuksia ja kehittämään kohdeyrityksen nykytilaa.

Tutkittaessa näitä aihealueita kartoitettiin laajasti terminologiaa ja erinäisiä toimintamenetelmiä, vaatimuksia, ajattelumalleja ja työkaluja. Näistä tutkituista aihealueista valittiin opinnäytetyössä esiteltäväksi ne aineistot, jotka soveltuvat kohdeyrityksen tarpeisiin parhaiten. Opinnäytetyössä esiteltiin myös jatkuvuuden kannalta tulevaisuudessa harkittavia toimenpiteitä, mitä ei vielä nykyiseen toimintamalliin kannata laittaa selkeyden ja tavoitteen säilyttämisen vuoksi.

Opinnäytetyössä saavutettiin asetetut tavoitteet. Opinnäytetyössä tuotettiin laaja toimintamalli, jonka myötä saavutetaan parempi tulos aihealueella. Toimintamallin suorittamista tukevaksi esiteltiin myös tähän aihealueeseen liittyvät menetelmät ja syvällisempi ajattelumalli.

Opinnäytetyössä on rajattu yrityssalaisuuteen liittyvät tiedot pois.

Asiasanat: laatu, kehitys, jatkuva parantaminen, vika, tuotanto

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Automation Technology Master of Engineering

PAANANEN TERO:

Reducing several flaws found in final inspection and continuous improving.

Bachelor's thesis 87 pages, appendices 0 pages
November 2019

Thesis was made for Bronto Skylift Oy Ab, which is a company producing truck mounted lifts. These products are used in contract works and in fire and rescue operations.

The need for this thesis was recognized at the company as an area, which is in need for developing and ensuring. The aim on thesis was to research how to systematically reduce flaws that are found in final inspection and how to develop continuous improvement. The literature focused on terminology behind quality, demands, continuous improvement and flaw reducing. Decision for which methods, mindset and tools were selected to be introduced was based by the present state and the need for development.

Research for the thesis included many different terminology, philosophies, tools and methods. Set aims and goals were achieved on thesis. Thesis developed procedure which gives improvement for the company on the area that was researched. Thesis introduced several methods and deeper mindset to enable implementing the procedure.

Information related on company secrecy were limited out from the thesis.

Key words: quality, development, continuous improvement, flaw, production

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	KOHDEYRITYS	9
3	TUTKIMUSTYÖN ETENEMINEN	12
4	KEHITYSKOHTEENA OLEVAT KAKSI ELEMENTTIÄ	15
4.1	Vika	15
4.2	Jatkuva parantaminen - Kaizen	16
5	NYKYTILA	18
5.1	Lopputarkastus	18
5.2	Data	19
5.3	Muutos	20
6	TOYOTAN TAPAAN JA LEAN	21
6.1	Lean	21
6.2	Toyotan tapa ja TPS	22
6.3	Toyotan tavan periaatteet	24
7	LAATU	29
8	VIRHEIDEN POISTO VIKOJEN VÄHENTÄMISEKSI	31
8.1	Ennakoiva virheiden poisto	32
8.1.1	FMEA	33
8.1.2	Vikapuuanalyysi	34
8.1.3	5S	35
8.2	Vian ilmettyä virheiden poisto	37
8.2.1	Vian havaitseminen	38
8.2.2	Vian tutkiminen	39
8.2.3	Juurisyy analyysi	40
8.2.4	A3-Raportointi	41
8.2.5	Viisi kertaa miksi	43
8.2.6	8D	44
8.2.7	Syy-seuraus kaavio	45
8.2.8	Aivoriihi	46
9	JATKUVA PARANTAMISEN SUORITTAMINEN	48
9.1	PDCA – Demingin ympyrä	48
9.2	Lisäarvoa tuottamattomat hukat	51
9.3	Data-analysointi ja tilastoseuranta	52
9.3.1	Histogrammi ja Pareto	53
9.3.2	Pistekaavio	55
9.3.3	Suhdediagrammi	56

9.4 Visuaalisuuden hyödyt ja merkitys	57
10 MUUTOKSEN TOTEUTTAMINEN	59
10.1 Johtaminen ja suunnitelmat	60
10.2 Määritelmien luominen	61
10.3 Kokonaisuuden hallitseminen.....	63
10.4 Toteuttaminen	64
POHDINTA.....	67
LOPPUTULOS.....	75
LÄHTEET	86

LYHENTEET JA TERMIT

Andon -järjestelmä	Visuaalinen ilmoitus poikkeamasta
CE-merkintä	Osoittaa tuotteen EU direktiivin mukaisuuden
CEN	Eurooppalainen standardoimisjärjestö
Demingin ympyrä	Sama kuin PDCA
Direktiivi	Kohdevaltion oman lainsäädännön ylittävä ohje
EN	Eurooppalainen standardi
FMEA	Virheriski - ja vaikutus analyysi (Failure mode and effects analysis)
FMECA	Virheriski -, vaikutus - ja kriittisyys analyysi (Failure modes, effects, and criticality analysis)
Genchi Genbutsu	Mene ja näe
Grounded Theory	Tutkimusmenetelmä
Hansei	Itsearviointi, vastuun kantaminen ja – ottaminen
Ishikawa diagrammi	Sama kuin Syy-seuraus kaavio
ISO	Kansainvälinen standardisoimisjärjestö
Jidoka	Pysäyttämisen tarvittaessa laadun varmistamiseksi
Kaizen	Jatkuva parantaminen
Kata	Toyotan johtamisen malli kehittämiseen ja valmentamiseen
Lean	Hukkaa poistava johtamisen toimintamalli
Nemawashi	Yksimielisen päätöksen kautta nopeaan käyttöönottoon
PDCA	Suunnittele, tee, tarkista, toimi (plan, do, check, act)
Puudiagrammi	Projektien vaiheistus menetelmä
SFS	Suomalainen standardisoinnin keskusjärjestö
SFS-EN ISO 9001:2015	Laadunhallintajärjestelmien kansallinen standardi
Standardi	Suositus toistuvan toiminnan suorittamiseen
Syy-seuraus kaavio	Vaikuttavia tekijöiden ideointi ja järjestely metodi
TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
Toyotan tapa	Toyotan toimintakulttuuri
TPS	Toyotan tuotantojärjestelmä (Toyota Production System)
5S	Työpisteen organisoinnin metodi
8D	Lomakepohjainen ongelmanratkaisu työkalu

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on lopputarkastuksessa löytyneiden vikojen vähentäminen ja jatkuva parantaminen Bronto Skylift Oy Ab tuotannossa.

Bronto Skylift Oy Ab:n, josta myöhemmin käytetään myös lyhyempää nimitystä Bronto Skylift, johdossa tunnistettiin yhdeksi kehittämistarpeen kohteeksi lopputarkastuksien raporteissa esiintyvien vikojen vähentämisen tarve, joista osa esiintyy toistuvina. Viat aiheuttavat tuotannossa turhia tehtäviä ja siten resurssihukkaa. Viat kuormittavat lopputarkastusta sekä vikoja korjaavaa henkilökuntaa. Vikojen korjaamista varten on usein suoritettava järjestelyjä tuotannossa, jotta korjaamiseen saadaan tarvittavat tilat, henkilöt ja mahdollisesti vaihdettavat osat. Vikojen korjaaminen myös lisää tuotteen läpimeno aikaa vaikuttaen myös tuotannon suunniteltuun kuormitukseen muiden tuotteiden osalta. Vikojen syntyperä voi olla alihankinnasta tai omasta toiminnasta johtuvaa. Vikojen poistamisen lisäksi on yrityksen johdossa koettu tarpeelliseksi kehittää jatkuvaa parantamista vikiin liittyvältä osa-alueelta. Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on kehittää tuotantoa ennakoiviin toimiin vikojen ja myös virheiden pois pitämiseksi.

Kehitystarpeen myötä opinnäytetyön tekijä, joka työskentelee Bronto Skylift:lla laatuinsinöörinä, on perehtynyt nykyiseen tilanteeseen ja aihealueisiin liittyviin prosesseihin, etsien niistä kehitystarpeita. Havaintoihin perustuen on Grounded Theory -menetelmän mukaisesti tutkittu kohteeseen sopivaa aineistoa, joista muodostetun uuden teorian mukaisilla toimilla kyettäisiin saavuttaman haluttu kehitys lopputarkastuksessa havaittujen virheiden osalta sekä ohjaamaan toimintaa kohti jatkuvaa parantamista. Osa tutkituista kehityskohteista on yrityksessä käytössä tai osittain käytettyinä, mutta tuodaan esille opinnäytetyössä, jotta vahvistetaan aiheen ymmärryksen tasoa ja osittain käytettyjen osalta kehittämistarpeita kohti kokonaisvaltaista hyödyntämistä. Opinnäytetyössä tuodaan esille toimia, jotka tulisi ottaa suoraan tavoitteiksi tilanteen parantamiseksi sekä esitellään myös tulevaisuuden suunnitelmiin suositeltavia toimia, jotka eivät nykyiseen tarpeeseen ole suositeltavia hyötymäärän ja monimutkaisuuden vuoksi. Pääaiheena esitellyt toimet ovat ensisijaisia ja mahdollistavat oikein toimiessaan siirtymisen tulevaisuuden vaiheisiin.

Grounded Theory on tutkimusmenetelmä, jossa pyrkimyksenä on tuottaa uusi teoria tutkimuksessa saavutetun aineistoin pohjalta, eikä ole olemassa valmista ja oikeaa teoriaa,

kuinka toimia lopputilanteessa. Tutkimusaineistoa on käytävä läpi ja analysoitava erittäin paljon, jatkuvasti vertaillen. Tutkimus tuottaa läpikäydyn ja analysoidun aineiston myötä lopullisen teorian, mitä ei voida tietää ennen tutkivaa vaihetta. (Scott, 2009)

Tutkittava aineisto metodeineen ja työkaluineen on kohdistettu keskittymään vikojen poistamiseen. Jatkuva parantaminen on myös suunnattu liittyen vikoihin ja niiden poistoon. Jatkuvalla parantamisen tarkoituksena on kehityksen lisäksi, ettei palata takaisin alkutilanteeseen vian korjaamisen jälkeen. Pyritään sen sijaan pääsemään vikojen korjaamisesta enemmän ennakoivaan toimintaan, jolla ennaltaehkäistään vian toteutumisen mahdollisuus. Jatkuvan parantamisen hyödyt ovat toimiessaan yrityksessä suuret ja voivat myös tuoda esille opinnäytetyön aihealueen ulkopuolisiakin kehityskohteita toteutuksen myötä.

Opinnäytetyön aihealueet ovat käsitteenä hyvin laajoja, jotka voidaan ymmärtää myös monen muun prosessin ja yleisen toiminnan kehittämiseen liittyvinä toimina. Tästä syystä opinnäytetyössä esiintyy myös aihealueita, joita voidaan hyödyntää myös muissa aihealueissa soveltuvien aluein. Opinnäytetyön pituuden kohtuullistamiseksi ja tavoitteeseen keskittymisen vuoksi on pyritty rajaamaan työ lopputarkastuksissa esiintyneiden vikojen ympärille.

Vikojen poistaminen, kierteen katkaiseminen ja jatkuvan parantamisen sisäistäminen toimintoihin ovat erittäin aikaa ottavia toimintoja. Voidaan puhua jopa uuden toimintakulttuurin luomisesta läpi eri osastojen ja tuotannon vaiheiden. Vikojen syntyperien poistaminen ja etenkin jatkuvan parantamisen toimintakulttuurin luominen on hidasta. Tästä syystä johtuen ei opinnäytetyön aikana pystytä esittämään valittujen toimien aikaan saamia konkreettisia lukumääräisiä tuloksia, eli vikojen määrän vähentymistä. Valitut toimet, mitä opinnäytetyössä esitetään, ovat erittäin laajasti ja pitkään tutkittuja ja monissa erittäin menestyneissä yrityksissä käytettyjä. Tämä lisää opinnäytetyöhön valittujen aiheiden vaikuttavuutta ja luotettavuutta. Nämä menetelmät ja ajattelumallit ovat opinnäytetyössä jaoteltuina aihealueittain tarkoitukseen sopivimmassa järjestyksessä. Toimivuuden edellytyksenä kohdeyrityksessä on myös yrityksen kokonaisvaltainen sitoutuminen, johon tulee saada yrityksen johdolta tuki.

2 KOHDEYRITYS

Bronto Skylift'in päätoiminta on Suomessa, Tampereella ja Porissa. Päätoimipiste sijaitsee näistä Tampereella. Bronto Skylift'in tuotteena ovat kuorma-auto alustaiset henkilö- ja urakka -nostolaitteet. Näiden Bronto Skylift:lla valmistettujen nostolaitteiden käyttäjäkunta on esimerkiksi rakennusyrietykset sekä pelastus- ja palolaitokset. Tuotteita on noin 50 eri mallia, mitkä kattavat ulottumallaan 17 metristä 112 metriin. Näitä eri tuotteita on valmistettu yli 120 maahan, kuluneen 50 vuoden aikana. Tämä tarkoittaa tuotantomäärältään yli 7000 laitetta. Bronto Skylift kuuluu osaksi japanilaista Morita Group:ia. Kuvissa 1, 2 ja 3 Bronto Skylift Oy Ab tuotteita käytössä. (Bronto Skylift Oy Ab yrityksen internetsivut)



KUVA 1 F112HLA Helsinki 2010 (Bronto Skylift Oy Ab)



KUVA 2 F28 ALR (Bronto Skylift Oy Ab)



KUVA 3 SI169HDT (Bronto Skylift Oy Ab)

Bronto Skylift perustettiin Tampereella vuonna 1972, joka toimi tuolloin alkuperäisellä nimellään Telinekeskus. Perustajina toimivat Kalle Suoniemi ja Aaro Laitinen. Heidän alkuperäisenä tarkoituksena oli toimia laitevuokraajana ja urakoitsijana Turussa, mutta kilpailullisista syistä päätyivät kuitenkin itse tuottamaan nostolaitteita Tampereelle. Kuvassa 4 näkyy ensimmäinen kuorma-auto alustainen Bronto 207, joka valmistui vuonna 1973. Tuolloin useat asiantuntijat sanoivat tätä uutta tuotetta tutkittuaan, että valmistus on ollut täyttä ajan hukkaa, eikä tällaisia laitteita tulla tarvitsemaan. Kuten nyt voidaan nähdä, niin tarvetta tuotteille on kuitenkin löytynyt. Yritys vaihtoi Telinekeskus nimensä Bronto Skyliftiksi 1987. (Vesterbacka, 2007, 136-137)



KUVA 4 (Vesterbacka 2007).

3 TUTKIMUSTYÖN ETENEMINEN

Tutkimustyöhön saatu määritelmä yrityksen puolelta oli tehdä opinnäytetyö lopputarkastuksessa löytyneiden vikojen vähentämisestä ja jatkuvasta parantamisesta. Rajauksena työlle asetettiin se, että vikatiedot, data ymv. yrityssalaisuudeksi koettava tieto rajataan pois opinnäytetyöstä. Muuten opinnäytetyöntekijä sai hyvin vapaasti tehdä oman tutkimuksensa pohjalta yritykselle soveltuvin opinnäytetyö, jota voitaisiin hyödyntää jatkossa. Tutkimustyö oli siten erittäin itseohjautuvaa, oman aikataulun mukaista tekemistä.

Opinnäytetyön aihealueen määrittelyn pohjalta opinnäytetyöntekijä alkoi ensimmäisenä tutkimaan yrityksen datasta sekä käymällä sisäisiä keskusteluja, selvittääkseen mikä on todellinen nykytila ja mikä on tarkempi tarve opinnäytetyölle, joka opinnäytetyössä tulisi saavuttaa. Tämän tutkimuksen analysoivan vaiheen myötä oli todettavissa, aihealueen kirjallisuuden laajan kartoittamisen tarve. Tämän aineiston tutkimisen ja vertailun myötä tulisi muodostaa kyseiselle kohdeyritykselle soveltuvin opinnäytetyö. Tutkimuksen myötä oli todettavissa, ettei ole olemassa suoraa ohjeistusta tai toimintamenettelyä, kuinka tämän aihealueen kohdalla kuuluu toimia. Tästä syystä oli luotava aivan uusi toimintamalli tutkimuksessa esille tulleisiin menetelmiin pohjautuen. Tämän mukainen tutkimustyö täyttää Grounded Theory tutkimusmenetelmän määritteet. Muuta tutkimusmenetelmää ei tehtävänannon ja rajoitusten huomioon ottaen ollut sovellettavissa. Opinnäytetyöstä ei voitu rakentaa kovin konkreettista toimintaa näyttävää, koska tehtävät toimet ovat hyvin paljon aikaa vaativia, jotta muutokset ovat havaittavissa. Myöskin yrityssalaisuuksiksi koettujen asioiden pois rajaaminen olisi estänyt konkreettisten toimien toimivuuden osoittamista opinnäytetyössä esimerkiksi data-analyseilla.

Aineistoa oli kerättävä aiheen mukaisilta alueilta sekä myös muilta oleellisilta alueilta. Oli tutkittava mitä valmisteluita, suunnittelemista, opettamista ja käytännön toimia kehityksen toteuttamiseen tarvitaan sekä mitä aineistojen terminologia käytännössä tarkoittaa. Näiden avulla opinnäytetyöstä pyrittiin saamaan mahdollisimman kattava kokonaisuus, jottei konkreettien toimien aloittaessa tarvitse aloittaa tiedon hankintaa. Kerätystä aineistosta tuli myös luoda realistinen kokonaisuus, jottei liian suurella hankkeella luoda uuden toiminnan haasteellisuutta niin suureksi, että kehittäminen voi pysähtyä. Aineistosta poimitiin myös seuraavissa vaiheissa hyödynnettäviksi suositeltavia toimenpiteitä, jotka eivät kuitenkaan nykyiseen toimintaan peilaten ole kannattavia ensimmäisenä ottaa käyttöön.

Kirjallisuutta, standardeja, direktiivejä ja muuta saatavilla olevaa aineistoa löytyi erittäin paljon tutkittavaksi ja nousi selkeäksi tarpeelliseksi rajata pois opinnäytetyöstä tähän sovellukseen sopimattomat tutkitut aineistot. Läpi käyty aineisto oli hyvin suuri määrältään, jotta luotettava vertailu toteutui sekä löydettiin kohdeyrityksen tarpeisiin oikeat aineistot. Aineistokritiikkiä oli harjoitettava myös jatkuvasti, minkä suorittamista helpotti suuri vertailuun soveltuva aineisto eri lähteistä. Myös tutkittujen aineistojen ajantasaisuutta tuli arvioida erityisesti standardeihin ja direktiiveihin liittyen sekä myös kirjallisuudessa. Läpi käydyiksi aineistoiksi valittiin tunnetuimpia ja käytetyimpiä käsitteitä, joiden vaikuttavuutta osoittaa hyödyntäminen useissa suurissa ja erittäin pitkään toimineissa yrityksissä, joiden toimintatapa koetaan yleisesti hyväksi. Useat eri aineistot on kohdistettu tietynlaiseen tuotanto- tai palveluympäristöön ja näiden soveltuvuutta kohdeyritykseen oli arvioitava.

Tutkimuksen edetessä tuli toistuvasti palata takaisin arvioimaan läpikäytyä aineistoa, aineistojen vertailemiseksi ja tarvittavien lisätutkimuksien havaitsemiseksi. Tutkimuksen aikana täytyi myös suorittaa itsearviointia, jotta kykeni havainnoimaan tutkimuksen etenemää suhteessa opinnäytetyön tavoitteeseen ja jotta kykenee ajattelemaan laajasti lukitautumatta suunnitelmaan havainnoimatta ympäristöä.

Kun aineistoa oli koostettu työtä varten riittävässä määrin, kirjattiin tämä aineisto viittauksin, lisättiin aineiston herättämät pohdinnat ja tulokset sekä käytiin uudelleen läpi uusien huomioiden löytämiseksi. Oli myös arvioitava, että rajaus on riittävä eikä ole rajattu oleellista näkökantaa tai menetelmää pois aihealueesta. Aihealueen kattavuuden osalta olisi voinut ottaa monta sivuhaaraa opinnäytetyöhön, jotka olisivat hyvin liittyneet aihealueeseen, mutta rajaus oli kuitenkin luotava riittävän tiiviisti annetun toimeksiannon ympärille. Sopivalla rajauksella varmistettiin, ettei selkeys kärsi ja työn määrä on hyvässä suhteessa saavutettuun hyötyyn nähden. Useasta erilaisia toimintatapoja noudattavasta aineisto kokonaisuudesta koostettiin kohdeyrityksen toimintaan sopiva ja sen kehitystä tukeva kokonaisuus.

Lopuksi täydennetty aineisto vielä pohdittiin läpi tarkemmin pohdinta osiossa ja tuotiin esille tehtyä arviointia opinnäytetyön aikana, joka pohjusti työn lopputuloksia. Opinnäytetyön kirjoittamisen jälkeen pyydettiin ohjaavalta opettajalta kommentoinnit työn tasoon liittyen ja suoritettiin tarvittavat korjaustoimet saatujen ohjeistuksien pohjalta, jotta työssä

saatiin lisää opinnäytetyön tekijän hiljaista tietoa näkyviin lukijoiden näkökannasta. Näiden lisäyksien jälkeen opinnäytetyö oli valmis työelämän ohjaajan arvioitavaksi sekä TAMK arviointiin ja julkaisuun. Näiden jälkeen opinnäytetyö on täysin valmis kohdeyrityksen hyödynnettäväksi.

4 KEHITYSKOHTENA OLEVAT KAKSI ELEMENTTIÄ

Opinnäytetyön otsikossa on tuotu esille kaksi eri elementtiä, jotka ovat tämän kehitystyön kohteina. Ensimmäisenä on vika ja niiden määrän systemaattinen ja tehokas vähentäminen, niin että näiden esiintyminen vähenee järjestelmällisesti lopputarkastuksessa tehdyistä havainnoista ja toistuminen estyy. Toisena kohteena on jatkuva parantaminen, itsessään kehitystoimena ja myös varmistamaan vikojen vähentämisen vaikuttavuutta. Tässä osiossa esitellään tiivistetysti nämä kaksi kehitystyön alaisuudessa olevaa elementtiä ja edempänä opinnäytetyössä käydään tarkemmin läpi toimia, joilla näitä voidaan kehittää parempaan suuntaan.

4.1 Vika

Vika ja virhe menevät usein hieman ristiin, eikä näiden eroavaisuudet ole välttämättä kovinkaan tunnettuja. Hyvin usein ihmiset voivat käyttää samaa asiaa tarkoittaessaan niin vikaa, kuin virhettäkin. Yleensä syvempi tarkoitus tulee selville lauseyhteydestä. Antti Piirainen kirjoittaa tästä samaisesta ongelmasta ja ytimekkäästi erottaa nämä kaksi termiä niin, että vika on se mitä havaitaan ja virhe puolestaan se mitä ei tiedetä. Joten, kun vika havaitaan, on pyrittävä etsimään virhe ja poistamaan se, jotta riski vikaantumisen toistumiseen pienenee. (Riskin tunnistaminen ja hallitseminen, n.d.) Vika on siis näistä kahdesta termistä se, joka havaitaan, joten näistä kahdesta vika on helpommin esille poimitavissa. Ongelmallisempänä ja työläämpänä kehitettävänä onkin siten vian taustalla oleva virhe, joka aiheuttaa vikaantumisen. Virhe on piilevä, joten se on jotenkin saatava esille, eikä voida tyytyä virheen löytämiseen ongelman toistumisen riskin estämiseksi, vaan täytyy etsiä juurisyy, joka mahdollistaa virheen tapahtumisen ja siten tuottaa havaittavan vian. Tärkeänä huomiona on siten pidettävä virheen mahdollisuuden, eli juurisyyn, poistamista. Myös siksi, että vian ilmaantuminen voi tapahtua myös vasta ajan kuluttua, pysyen piilevänä siihen asti. Kaikista tehokkainta vian poistamista on siten onnistua poistamaan virheen mahdollisuus ennakoivasti, millä poistetaan virheen tapahtumisen mahdollisuus.

Toimenpiteet ongelman ratkaisussa ja tuotannon parantamisessa tulisi suorittaa aina muuttamalla prosessia. Ulostulon muuttaminen tai korjaaminen on vain tuotteen korjaamista, joka itsessään ei ole toiminnan parannusta. Aito parannus tulee parantamalla prosessia. (Ongelman ratkaiseminen ja parantaminen, n.d.) Hyvin yleinen toimintatapa on, vian havaittua sen korjaaminen, jonka jälkeen ollaan tyytyväisiä vian löytymisestä ja korjaamisesta. On kyetty myös jatkamaan normaalin suunnitelman mukaista tuotantoa. Tällöin, jos ei tutkita vian taustaa, ei voida havaita prosessissa piilevää puutteellisuutta, joka mahdollistaa virheen tapahtumisen uudelleen.

Virheen poistamiseksi on siten todettavissa kaksi eri lähestymiskeinoa, toinen on vikaantumisen myötä virheen etsiminen ja toinen on virheen poistaminen ennakoivasti, eli vahvistaen prosessia virheen mahdollisuuden poistamiseksi ennen vikaantumista. Vian havaitsemisen myötä kehitystoimien suorittaminen on ennakoivaan toimintaan nähden helpompaa ja selkeämpää. Ennakoivassa toiminnassa täytyy kyetä hahmottamaan riskit prosessissa, vaikka vikaa ei ole vielä edes tapahtunut. Virheen tapahtumisessa on aina riski siihen, ettei vikaa havaita tuotannossa ja tämä pääsee etenemään prosessissa, pahimmillaan aina loppuasiakkaalle asti. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää kehittää prosessi mahdollisimman hyvin virheitä poistavaksi sekä virheiden tapahtumisen riskin vuoksi on hyvä suorittaa tuotannossa tarkastavia toimia, joilla varmistetaan vikojen havaitseminen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa pysäyttäen niiden etenemisen prosessissa. Virheiden ja vikojen kautta voidaan käynnistää tapahtuman analysointi, jotta löydetään tarvittavat kehitystoimet prosessin parannusta varten.

4.2 Jatkuva parantaminen - Kaizen

Yritys kasvaa ongelmatilanteista, niin sanottujen tulipalojen sammuttamisesta, kohti pitkän tähtäimien parannuksia tekemiseksi oppivaksi organisaatioksi tekemällä väsymätöntä arviointia ja jatkuvaa parantamista, eli Hanseita ja Kaizenia. (Liker, 2004, 263)

Jatkuvan parantamisen tarkoituksena on suorittaa parantavia toimia, pienistä suuriin, jotta optimoidaan tekemistä tuottamatta ja kuluttamatta aikaa mihinkään lopputuotteen näkökannasta olevaan turhaan, niin sanottuun hukkaan. Tämä filosofia saa nimensä japanilaisesta termistä Kaizen, joka suomeksi tarkoittaa jatkuvien parannuksien tekemistä. Kaizen on täydellisyyttä tavoitteleva sekä TPS:ää päivittäin ylläpitävä ajattelumalli. Kaizenin

mukaisesti toimiessa ratkaistaan ongelmia sekä tehostetaan toimintaa tehokkaasti pienissä ryhmissä dokumentoiden, kooten ja analysoiden tietoa. Kaizenissa käytetään myös vertailuryhmiä, jonka kautta suunnataan itseohjautuvaan johtamiseen ryhmissä toimien ja yhden yhtenäisen linjan päätöksiä tehden. Näitä päätöksiä suunnataan enemmän tehtäväksi työntekijätasolla, mikä toimiakseen vaatii päätöksiä tekeviltä ryhmiltä paljon avointa keskustelua ja kykyä päästä yhteiseen lopputulokseen. (Liker, 2004, 23)

Kaizenia ei myöskään kyetä toteuttamaan, jollei omaksuta hanseita. Hansei tarkoittaa vastuun kantamista ja sen ottamista sekä itsearvioinnin tekemistä ja tämän pohjalta suoritetaan organisaationaalista oppimista. Joten vian kohdalla ensin ollaan surullisia virheen toteutumista, sen jälkeen ratkaistaan ongelma, että varmistutaan sen lopullisesta poistumisesta. (Liker, 2004, 257)

Perustana laadulle ja Kaizenille toimii standardointi. Jotta kyetään luomaan parannuksia, on toiminta oltava standardoitua. Jos toiminta ei ole standardoitua, eli vakioitua, luodaan parannus vain sen hetkiseen toimintatapaan, eikä tämä tehty parannus päde enää seuraavassa hetkessä muuttujien vuoksi. (Liker, 2004, 142) Standardointi ei suinkaan silti tarkoita, että standardoinnilla saadaan oikea kurinmukainen toiminta. Standardoinnilla saadaan stabiloitua toimintamallia, jotta kyetään näkemään kehitystarpeen mukaiset kohteet. Hyvä standardi voi myös edustaa tavoitetilaa, jonka mukaisesti toimiminen tuottaa halutun tuloksen. Standardoidun toiminnan yhtenä kehityskohteena on, kuinka standardoidussa toimintamallissa pysytään. Jos toimintaa ei ole standardoitu, on vaikeampaa löytää kehitettävää kohtaa valtavan muuttujamäärän joukosta. Ja jos toiminta poikkeaa määritellystä standardista, tulisi ajatella tämän olevan kehitystarve kohti tavoitetilaa, eikä että kuri standardin noudattamisesta on löystynyt. Standardoitua toimintamallia ei tulisi ajatella rajoittavana ja määräävänä tekijänä, vaan tavoitetilana, johon kaikki pyrkivät. (Rother, 2010, Chapter 5)

5 NYKYTILA

Kaikille nostolaitteille suoritetaan tuotannossa kokoonpanon jälkeen koeajo sekä koeajon jälkeen lopputarkastuksen ja hyväksynnän suorittaa laatuorganisaatiossa työskentelevät tähän tehtävään resursoidut henkilöt. Työtehtävästä riippuen on kyseisellä henkilöllä oltava tehtävän vaatimuksien mukaisesti riittävä osaaminen, kokemus ja koulutus. Vikojen ja yleisen laadun havainnointia ja seuranta suoritetaan myös muiden eri organisaatioiden työntekijöiden toimesta työtehtävän mukaisesti.

5.1 Lopputarkastus

Opinnäytetyön pohjana toimiva vikojen vähentäminen tarkoittaa laadun tarkastajan koostamaa niin sanottua vikalistaa, jonka hän tekee laitteita tarkastaessaan. Tämä vikalista on tuotantoa ohjaava raportti laitteissa esiintyneistä vioista tai puutteista, mitkä laitteesta on korjattava ennen asiakkaalle toimittamista. Lopputarkastuksen raporteista on nähtävissä, että lopputarkastus suoritetaan erittäin monipuolisesti ja tällä varmistetaan laitteen turvallisuutta, laatua, asiakasvaatimuksia ja käytettävyyttä erittäin monialaisesti. Lopputarkastuksessa laitetta arvioidaan esimerkiksi CE-vaatimuksien, kohde valtioon liittyvän kansallisen standardin, laiteturvallisuuden, valmistajan omien erillisten vaatimuksien, laiterakenteen, visuaalisen – ja toiminnallisen laadun sekä asiakasvaatimuksien kannalta.

Nostolaitteiden tarkastajan työtehtävä on sertifiointin vaativa työtehtävä valtioneuvoston asetuksen 403/2008 ja 1050/2011 mukaisesti. Sertifiointi koulutukseen voi hakea vain henkilö, joka täyttää sertifiointissa määritellyt vaatimukset. Vaatimuksena sertifiointin saamiselle on riittävä työkokemus, nostolaitetarkastajan koulutus sekä hyväksyty koe. Vaaditun työkokemuksen pituuteen vaikuttaa hakevan henkilön peruskoulutus. Kokeemukseksi hyväksytään nostolaitteiden valmistus-, asennus-, suunnittelu-, huolto-, korjaus- ja tarkastustehtävät. Esimerkiksi insinöörin peruskoulutuksen omaavalta henkilöltä vaaditaan nostolaitetekemusta 2 vuotta. Koulutus nostolaitetarkastajaksi sisältää teoria ja käytäntö osuuden ja on pituudeltaan 24 tuntia. Koulutuksessa käydään läpi nostolaitteista vähintään niiden toimintaperiaatteita, rakenteita, säädöksiä, määräyksiä sekä nostolaitetarkastajan vastuita, tarkastuskäytäntöjä sekä -vaatimuksia, sisältäen myös käytännön harjoitteita. Koulutuksessa sekä myös kokemuksen kautta omaksuttu oppi varmistetaan koulutuksen jälkeen tarkastajatutkinnolla, mikä pitää sisällään kirjallisen koe osuuden määräyksiin ja säädöksiin liittyen sekä käytännön tarkastuksen ja raportoinnin kokeen.

Saavutetussa tutkinnossa määritellään kyseiselle henkilölle pätevyysalue, minkä sertifiointi kattaa, ja tämä oikeuttaa anomaan virallista sertifiointia. Saatu pätevyystodistus on voimassa viisi vuotta, jos tuona aikana ei tule yli vuoden kestänyttä taukoa tarkastustehtävistä ja jos henkilö siirtyy eri työnantajan alaisuuteen, on hänen anottava uusi todistus, missä on uuden työnantajan nimi. Viiden vuoden jälkeen pätevyystodistuksen saamisesta on osoitettava osaaminen uusintatutkimuksella sekä viiden vuoden ajanjaksolla tehdyillä tarkastuspöytäkirjoilla. (Hakuohje: Nostolaitetarkastajat, n.d.)

5.2 Data

Nykytilan tutkimiseen on yrityksessä saatavilla dataa lopputarkastuksessa havaituista vioista. Nämä vikatiedot ovat tallennettuina järjestelmään ja kaikki viat ovat kohdistettuina kyseisen laitteen työnumeroon sekä kohteeseen, jossa vika tarkemmin on havaittu. Jokaisesta vikatiedosta on myös vapaamuotoinen kuvaus sekä valikosta valittava vian jaotteleva tieto. Havaittujen vikojen korjaamisen jälkeen nämä listatut kohteet kuitataan järjestelmästä avoin -tilasta käsitelty -tilaan. Myös käsitelty -tilassa olevat ovat kuitenkin järjestelmässä tallessa ja siten haettavissa.

Nykytilanteen määrittelemiseksi pystytään järjestelmästä ajamaan data excel-muotoon, jossa dataa pystytään analysoimaan. Tämän analysoinnin myötä pystytään näkemään esimerkiksi dataa virhemääristä, kuinka ne jaottuvat aikajanalla, mille kokoonpanon vaiheille nämä viat jaottuvat sekä missä osassa ja minkä tyyppistä vikaa on havaittu. Saatavilla olevaa dataa on erittäin monien vuosien edestä ja data on monipuolista. Tallennetusta datasta voidaan myös seurata vikojen mahdollista toistuvuutta tai sitä saadaanko saman tyyppinen vika pysyvästi poistettua. Opinnäytetyöntekijä on analysoinut kehitystarvetta yrityksessä saatavilla olevan datan pohjalta sekä käynyt yrityksen sisällä keskusteluita aihealueesta. Yrityssalaisuuden nimissä näitä ei kuitenkaan tässä opinnäytetyössä tarkemmin avata, mutta opinnäytetyössä tuodaan esille, kuinka tuota saatavilla olevaa dataa tulee hyödyntää ja mitä kehitystoimia on tehtävä, jotta saavutetaan haluttu lopputulos.

Kuten Jeffrey K. Liker toteaa kirjassaan Toyotan tapaan, ”Jotkut sanovat: ”Terve järki sanoo sen. Tiedän, mikä ongelma on.” Mutta tietojen kerääminen ja analysointi kertovat, onko terve järki oikeassa.” (Liker, 2004, 225). Mutta on huomioitava myös se, että vaikka

et voi johtaa sitä mitä et seuraa, niin ei kannata kerätä tietoa, mitä ei tulla käyttämään. Koska silloin tiedon kerääminen menettää merkityksen. (Moore, 2007, 104)

5.3 Muutos

Kuten edempänä opinnäytetyössä tullaan näkemään, kehityskohteena olevat alueet ovat erittäin suuria ja vaativat aikaa kehitykselle. Suurempi kehittyminen näillä aihealueilla tarkoittaa jopa kokonaisvaltaista toimintakulttuurillista kehittymistä. Ja kuten Moore kirjassaan, *Selecting the right manufacturing improvement*, kertoo erään näkökannan mukaisesti laaja-alainen, pysyvä kulttuurillinen muutos kestää seitsemän vuotta ja toisen näkökannan mukaan kymmenestä viiteentoista vuotta ja vielä huomioiden, että kehittämisen on oltava jatkuvaa, jotta kilpailukykyisyys säilyy (Moore, 2007, 102).

Vikojen vähentämisen lisäksi jatkuva parantaminen on yrityksen johdosta kehittämistarpeeksi nostettu kohde, joka sisällytettiin opinnäytetyöhön. Jatkuvan parantamisen kehittämisen päämääränä on pyrkiä ennaltaehkäisemään kehittämisen myötä virheiden esiintymisiä sekä hukkaa sen monissa eri muodoissa, jota käsitellään tarkemmin jäljempänä opinnäytetyössä. Jatkuvaa parantamista on yrityksessä tehty, mutta opinnäytetyön tarkoituksena on vahvistaa laajempaa tietoisuutta jatkuvasta parantamisesta sekä tuoda esille keinoja tämän kehittämiseksi. Jatkuvan parantamisen kehittämisen yhtenä pääkohtana on suunnata tämä laajamittaiseksi ajattelumalliksi, eikä projektityökaluksi.

6 TOYOTAN TAPAAAN JA LEAN

Yksi erittäin usein esille nousevista toteutettavista toimenpiteistä tai tavoiteltavista asioista, tuotannon ja myös sen laadun kehittämisen yhteydessä, on Lean ja siihen monesti rinnastettu Toyotan tapa. Toyotan tavan yhteydessä nousee usein esille myös termi TPS, joka kuitenkin ei tarkoita myöskään samaa kuin Toyotan tapa. Tämän vuoksi on hieman myös käsiteltävä sitä, mitä on Lean ja kuinka se yleensä nähdään, jotta huomataan sen merkitys tai merkitsemättömyys liittyen opinnäytetyön kehityskohteeseen. Selvennetään myös mikä yhteys tai eroavaisuus näillä termeillä on toisistaan, koska yksi ja sama asia ne eivät ole, ja mitä hyödynnettävyyttä näillä on opinnäytetyön aihealueisiin.

6.1 Lean

Leanin mukaisessa tuotannon kehittämässä perusajatus yksinkertaistettuna on poistaa kaikkea loppuasiakkaalle arvoa tuottamatonta, eli hukkaa, ja kehittää tuotannon virtaus solusta soluun ilman ylimääräistä odottamista niin, että tuotanto saa tahdin suoraan asiakkaan kysynnän määrän kautta. (Liker, 2004, 31)

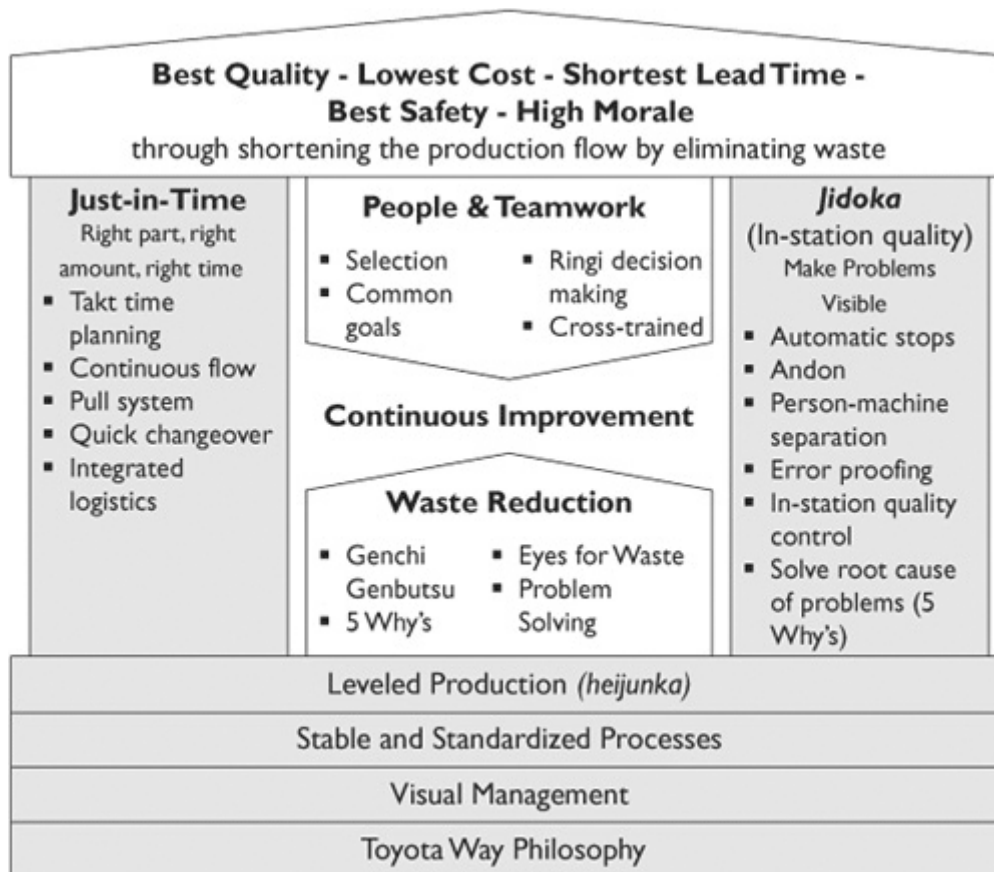
Lean usein mielletään sarjaksi erilaisia työkaluja, joilla pyritään parantamaan nykytilaa. Kuitenkin usein unohdetaan tai ei tiedosteta, että Lean on suurempi, läpi organisaation ulottuva, ajattelu- ja toimintamalli, eikä vain osoitus erilaisten työkalujen tiedostamisesta ja käytön hallitsemisesta. Jotta tuotantoon saadaan aidosti Lean toimintaan, on tätä ajateltava enemmänkin kulttuurin omaksumisena. (Liker, 2004, 7; 10) Kun sisäistetään ajatus, että Lean kuuluu mennä läpi organisaatioiden, ollen suuri osa yrityksen toiminnan kulttuuria, on ymmärrettävää, ettei muutos kohti aitoa Lean mukaista yritystä tapahdu nopeasti.

Yhtenä Lean toiminnan keskeisenä kiintopisteenä hyvin usein on onnistua poistamaan niin sanottua hukkaa, eli japanilaisen terminologian sanaa Muda. Mutta vaikka hyvin usein keskitytään tarkasti hukan poistamiseen, on muistettava ja tiedostettava, että Lean tarkoituksena ei ole pelkästään poistaa hukkaa vaan on olemassa myös japanilaisessa terminologiassa Muda termin lisäksi Muri ja Mura, joihin tulee keskittyä yhtä lailla toteuttaakseen tehokkaasti Lean ajattelumallia. Muda tarkoittaa kaikkea sitä työtä, mikä ei tuota lopputulokseen lisäarvoa. Eli lisäarvoa tuottamatonta työtä on esimerkiksi kaikki turha

liike ja varastoarvon kasvattaminen. Muri kattaa puolestaan ylikuormituksen, mitä voi ilmetä niin ihmisissä kuin laitteissakin. Tämä normaalin ja toimivan toimintakyvyn ylittävä lisäkuormitus aiheuttaa esim. tuotannon katkoksia tai laadullisia ongelmia. Viimeinen termi Mura tarkoittaa epätasaisuutta. Epätasaisuudella tarkoitetaan aikataulullisesti tai määrällisesti kuormituksen epätasaisuutta, eli ailahtelevuutta, jossa välillä työtä ei ole ollenkaan ja välillä sitä on normaaliin tuotantomäärään nähden liikaa. (Liker, 2004, 114) Kirjassaan Toyotan tapaan Liker mainitsee useimpien prosessien hukan ja tuottavuuden suhdeluvuksi, että 10% on lisäarvoa tuottavaa tekemistä ja 90% hukkaa. (Liker, 2004, 87)

6.2 Toyotan tapa ja TPS

Toyotan tapa ja TPS ovat kaksi eri asiaa. Näitä ei tule olettaa olevan yhtä ja samaa. TPS on Toyotan tuotantojärjestelmä. Ja kun taas Toyotan tapa on koostettu Toyotan kulttuurin periaatteista. Nämä nivoutuvat yhteen siten, että Toyotan tuotantojärjestelmä (TPS) on osoitus siitä mitä voidaan parhaillaan saada aikaan noudattaen Toyotan tapaa. (Liker, 2004, 27) Kuvassa 5 esitetään TPS mallin rakenne talon muodossa koostaen eri menetelmiä ja ajattelumalleja. Tästä talomallista on monta erilaista versiota eri tahojen tekemänä ja tässä on yksi niistä esitysmuodoista. (Liker, 2004, 33)



KUVA 5 TPS talomalli (Liker, 2004)

Toyotan tapa on myös enemmän kulttuuri, kuin pelkkä työkalupaketti. Toyotan tavan myötä kasvaa tuotannon riippuvuus ihmisiin ja ihmisten väliseen tiimityöhön. Toyotan tavan on todettu koostuvan 14 eri periaatteesta, jotka jakaantuvat neljään pääluokkaan. Näitä pääluokkia Toyotan tavassa ovat järjestyksessä yhdestä neljään: pitkän aikavälin ajattelu, oikea prosessi tuottaa oikeat tulokset, lisäarvon tuottaminen organisaation ihmisiä kehittämällä ja neljäntenä jatkuva taustaongelmien ratkaiseminen auttaa organisaatiota oppimaan. Ongelmakohta, mihin hyvin helposti törmättään haasteena, uuden toimintamallin omaksumisessa yritykseen ja sen kehitystyössä tuotannossa on se, että tuotannon työntekijöitä ei saada panostamaan tähän kehityssuuntaan, eivätkä he ota esille tuotuja menetelmiä ja työkaluja käyttöön omassa työssään. Tämän kannalta oleellista on riittävä perehtyminen TPS:ään ja Toyotan tapaan ja omaksua se, että pyrkimys on kasvattaa riippuvuutta työntekijöihin tarjoten heille työkaluja, joilla he voivat kehittää jatkuvasti itseään ja työtään. Ja TPS ensimmäisiä perusajatuksia on lähteä aina asiakkaan näkökannasta, jotta luodaan prosessista sellainen, mitä asiakas siltä toivoo saavansa. (Liker, 2004, 27; 36)

6.3 Toyotan tavan periaatteet

Toyotan tavan muodostavat 14 eri periaatetta ovat erittäin kokonaisvaltaisia ja luovat pohjan kokonaiselle Toyotan tavan mukaiselle toiminnalle. Kun opinnäytetyön aiheen raameissa pyritään mahdollisimman hyvin pysymään, niin ei ole työlle olennaista käydä kaikkia näitä periaatteita läpi, vaan käydään läpi opinnäytetyöhön oleellisimmin liittyvät periaatteet. Todeten, että jos yrityksen strategiaan kuuluu jatkossa pidemmällä aikavälillä edetä enemmän Leanin ja Toyotan tavan mukaiseen toimintaan ja ajattelumalliin, niin tulee nuo loputkin periaatteet käydä läpi, jotta kyetään omaksumaan Toyotan tavan ajattelumalli.

Ensimmäisen osan, ja samalla myös ensimmäisen periaatteen, filosofinen ajattelutapa on, visioida pitkän tähtäimen tavoitteet huomioden, että tähän tavoitteeseen pääseminen vaatii oman kustannuksensa lyhyemmän aikajänteen taloudellisista tavoitteista. Toiminnan perusteena on siten peilata etenemistä ja päätöstä siihen, että pitkällä jänteellä saavutetaan määriteltä tavoite. Tämä saattaa vaatia sen, että välillä lyhyemmät tavoitteet eivät täyty, mutta eteneminen kuitenkin palvelee pidemmän aikajänteen tavoitetta. Luodaan yhdessä historiaa, eikä pelkästään lyhyitä onnistumisia ja rahallisesti suurempaa tulosta. Kehitetään yritys kohti sen suurta päämäärä ja tuona aikana palvellaan ja luodaan asiakkaalle parempaa tuotetta, kuin myös kehitetään yleisestä taloutta ja yhteiskuntaa, olemalla itse yksi osa tätä suurempaa kehittämistavoitetta. (Liker, 2004, 37)

Toisessa osassa ohjataan oikean tuloksen saavuttamiseksi noudattamaan oikeanlaista prosessia. Tämän osan viidennessä periaatteessa luodaan kulttuuria, minkä myötä omaksumaan kyky pysähtymään ongelman korjaamiseksi. Pysähtyminen ongelman korjaamiseksi tehdään, ettei vastaavaan ongelmaan toistuvasti törmättäisi vaan laatu olisi ensimmäisestä korjaamisesta lähtien tältä osin kunnossa. Näin kyetään täyttämään asiakkaan vaatima laadullinen taso, mikä tule ohjaa päätöksiä ja toimintoja. Jotta pystytään täyttämään laadulliset vaatimukset, on prosessi luotava ongelmia havaitsevaksi pysäyttäen tai hidastaen prosessin automaattisesti havainnon tehtyä. Havainnon tapahduttua on tieto ongelmasta mentävä välittömästi tarvittaville henkilöille, joka vaatii Jidokan (käydään myöhempänä läpi opinnäytetyössä) sisällyttämistä prosessiin. Näiden edellä mainittujen toimintojen tukena ja toteutumisen mahdollistamisena käytetään kaikkia toimivia laadunvarmistuksen menetelmiä ja ongelmiin on välittömästi reagoitava tiimien ongelman ratkonnalla kautta. (Liker, 2004, 38)

Kuudennen periaatteen toisessa osuudessa todetaan, että työntekijöiden sitouttamisen ja jatkuvan parantamisen perustana on standardoidut tehtävät. Prosessista tulee ottaa oppia ja standardoida parhaat menetelmät, kuitenkin sallien työntekijöiden luovuuden ja mahdollisuuden parantaa nykyistä toimintatapaa. Jos standardia saadaan kehitettyä paremmaksi, tulee standardoitu työtapa päivittää. Tämän myötä toiminta on vakaata ja toistettavaa, joka luo parempaa ennustettavuutta. Paremman ennustettavuuden myötä pystytään tuotannossa saamaan aikaisiksi parempaa ajoitusta ja tasaista tekemistä, eikä henkilön vaihtuminen aiheuta tekemisessä valtavia ongelmia. Jos henkilö vaihtuu prosessin sisällä, on tälle uudelle henkilölle tarjottavissa standardi, minkä mukaan hänen tulee työskennellä. (Liker, 2004, 38)

Toisen osuuden seitsemännessä periaatteessa, ohjataan visuaalisen ohjauksen käyttöön. Ohjauksen ollessa visuaalista ja yksinkertaista, kyetään nopeasti näkemään toiminnan tilan standardoidun mallin mukaisuuden täyttyminen. Tähän visuaaliseen ohjaamiseen ei suositella käytettäväksi tietokoneen näyttöä fokuksen ylläpitämiseksi työssä, ja on muistettava yksinkertainen visuaalisuus. Yksinkertaisuutta tulee noudattaa myös suuremmissa ja tärkeimmissäkin raporteissa, jotta ne mahtuvat yhdelle paperille. (Liker, 2004, 38) Vaikkakin tämä visuaalinen ohjaus tässä muodossa tuodaan esille enimmäkseen tuotannon virtauksen ja optimoimisen näkökulmasta, on tästä huomattavissa myös yleinen ohjaaminen visuaaliseen ilmaisemiseen, ja sen yksinkertaisen muodon ylläpitämiseen. Näin ollen tätä tulee soveltaa myös esimerkiksi laadullisen tason visuaaliseen esilletuontiin, kuten opinnäytetyössä lopputarkastuksessa löytyneiden virheiden määrään ja muuhun mahdollisesti oleelliseen tilastoon.

Edelleen toiseen osuuteen kuuluvana periaatteena kahdeksas määrittelee käytettäväksi pelkästään ihmisiä palvelevaa ja tarkasti testattua teknologiaa. Tämä tarkoittaa, että hankitut teknologiat auttavat ihmisiä heidän työssään. Näiden tarkoitus ei ole pyrkiä syrjäyttämään ihmisiä. Riittämättömästi testattua teknologiaa ei kannata käyttää siinä mahdollisesti eteen tulevien ongelmakohtien takia ja sekin teknologia, mitä valitaan käytettäväksi, tulee testata ennen kuin se otetaan tuotannon käyttöön. Testaamisella varmistetaan valitun teknologia suunnitelman mukainen toiminta, kyeten säilyttämään ennustettavuutta ja luotettavuutta. Kun toimivuus ja soveltuvuus on varmistettu, tulee teknologia ottaa nopeasti käyttöön, jotta toivottu hyöty saadaan mahdollisimman nopeasti talteen. Uutta teknologiaa käyttöönotettaessa on muistettava myös huomioida käyttäjien rohkaiseminen uuden teknologian käyttöön. (Liker, 2004, 39)

Kolmannessa osassa paneudutaan lisäarvon tuottamiseen organisaatiossa hyödyntäen yhteistyökumppaneita ja ihmisiä. Tämän kolmannen osan ensimmäisenä kohtana on Toyotan tavan yhdeksäs periaate, jonka tarkoituksena on kasvattaa yrityksen sisältä johtajia. Tämän kasvatuksen ajattelumallin perusteena on luoda johtajia, jotka itse noudattavat Toyotan tavan filosofiaa opettaen sitä eteenpäin ja ymmärtäen työn perusteellisesti. Johtajia tulee kasvattaa yrityksen sisältä. Heidän ei kuulu suorittaa vain omaa tehtäväänsä, vaan heidän tulee hyvin tuntea päivittäinen prosessi ja toimia yrityksen filosofian eteenpäin vievänä voimana. (Liker, 20014, 39)

Etenkin ajattelumalli johtajien kasvattamisesta yrityksen sisältä, kuvastaa pyrkimystä saada johtajia, jotka tuntevat yrityksen toiminnot ja perus työn hyvin. Tämä pistää miettimään hyvin yleistynyttä tapaa käyttää konsultteja. Onko heidän käyttäminen missä määrin tätä ajatusmallia palvelevaa, koska he tulevat yrityksen ulkopuolelta opastamaan ilman yrityksen perustekemisen syvällistä tuntemusta, eivätkä he välttämättä kykene omaksumaan yrityksen filosofiaa huomioidakseen sen konsultin tehtävissään. Tätä ajattelun olisi varmasti enemmän Toyotan tavan mukaista kouluttaa omia johtajia, että he tuovat oppimaansa asiaa yrityksen sisään, eikä että konsultit tuovat omien ajattelumalliensa oppeja suoraan yritykseen. Pahimmillaan konsultin ajattelumallin ollessa ristiriidassa yrityksen rakentamaa ajattelumalliin nähden, voi konsultti jopa opastaa kohdeyritystä väärään suuntaan. Konsultin itse sitä välttämättä tiedostamatta, koska hän ei ole voinut sisäistää yrityksen ajattelumallia ja nähdä siten ristiriitoja opastamaansa aiheeseen kohden.

Toyotan tavan kolmannessa osassa yhdestoista periaate on alihankkijoiden ja muiden yhteistyökumppaneiden haastaminen ja auttaminen kehittymään. Tällä osoitetaan samalla kunnioitusta heitä kohtaan ja kohdellaan heitä yrityksen jatkeena. Haastavat tavoitteet ja siihen pääsemisen auttaminen kunnioittavat ja kasvattavat tätä niin sanottua yhtiön jatketta. (Liker, 2004, 40) Joten jos kehität ja haastat eteenpäin vain omaa yritystäsi, niin kuinka kykenet tavoittamaan suuren päänmäärän, jos koko ketjun heikot lenkit löytyvätkin alihankinnasta. Tämä myös vahvistaa yrityksen ja sen alihankinnan sidettä toisiinsa, ja niin sanotusti yhdessä kehittyen voidaan mahdollisesti välttää alihankintayrityksen vaihtamista toiseksi, mikä tuo omia haasteita toiminnassa.

Viimeisessä, eli neljännessä osassa, on kahdentenatoista periaatteen tuotu esille Genchi Genbutsu mukainen toiminta. Tämän toiminnan mukaisesti on mentävä itse paikanpäälle havaitsemaan tutkittava tapaus. Tämän kautta varmistutaan, että saadaan suora ymmärrys tilanteeseen ja ongelmaan ilman minkäänlaisia välikäsiä. Näin ongelmaa ratkaistaessa on käytettävissä tieto, minkä on itse varmistanut. Ja tätä toimintaperiaatetta tulisi käyttää organisaation jokaisella arvoasteella aina ylimmältä tasolta alimpaan. (Liker, 2004, 40) Itse paikan päällä ongelmaan perehtyessä voi havaita tapaukselle olennaisia asioita enemmän, mitä paikan päällä käymättä. Tapahtumapaikalla voi aloittaa tutkimisen ja haastatella havainnon tehneitä henkilöitä, saaden mahdollisesti hiljaista tietoa esille.

Kolmantenatoista periaatteena on, että päätökset toteutetaan nopeasti, vaikka päätöksen teko itsessään tehdään hitaasti. Ennen päätöksen toteuttamista on varmistuttava, että kaikki vaihtoehdot on käyty perusteellisesti läpi ja päätös on yksimielinen. Tässä toteutetaan nemawashi -menetelmää, jossa koostetaan kaikkien osallisten kanssa kaikki mahdolliset ideat, keskustellaan ja tutkitaan ne ja lopuksi päädytään yksimieliseen ratkaisuun, joka on pohjatyon myötä nopeasti toimeenpantavissa. (Liker, 2004, 40)

Neljästätoista periaatteesta viimeinen on tehdä yrityksestä oppiva organisaatio. Tähän oppivaan organisaatioon päästään Hansein ja Kaizenin avulla. Eli väsymättömän itsearvioinnin ja jatkuvan parantamisen myötä. Kun on saatu prosessi vakaantumaan, etsitään siitä jatkuvan parantamisen työkalujen avulla epätehokkaat kohteet kehityksen alaisiksi. Käytetään myös mahdollisimman pieniä varastoja, jotta ongelmakohdat tulevat esille tehokkaammin. Pyritään pitämään henkilöstön vaihtuvuus pienenä ja kehitetään työntekijöitä tehtävissään hitaasti ylöspäin urallaan. Itsearvioinnin myötä etsitään esiintyneet ongelmat projekteissa ja tavoitteissa korjattaviksi. Standardoidaan toimivimmat tavat, eikä kehitetä jokaisessa projektissa tai uuden johtajuuden alaisuudessa uutta. (Liker, 2004, 40-41)

Yllä on nyt esitelty ne periaatteet neljästä eri osasta, jotka ovat suoraan sovellettavissa tähän opinnäyteaiheeseen. Jotta saadaan selkeyttä hieman lisättyä ylläolevaan pitkään esittelyyn, niin tiivistetysti poimitut kymmenen periaatetta ovat:

- Luo pitkän ajan tähtäimet.
- Luo kulttuuri missä pysähdytään korjaamaan ongelma kerrasta oikein.
- Käytä standardoituja tehtäviä
- Käytä yksinkertaista visuaalista ohjausta.

- Käytä vain luotettavaa, juuriaan myöten testattua, teknologiaa.
- Kasvata yrityksen filosofian omaksuneita johtajia yrityksen sisältä.
- Haasta ja kunnioita yhteistyökumppaneita kehittymään.
- Mene itse ongelmatilanteissa paikanpäälle.
- Tee päätökset hitaasti toteuttaaksesi ne nopeasti.
- Varmista yrityksesi oppivana organisaationa toimiminen väsymättömän arvioinnin ja jatkuvan parantamisen avulla.

7 LAATU

Toyotan tapaan kirjassaan Liker kertoo kasvamisen alkamisesta toisen maailmansodan jälkeisessä massatuotannossa ja viittaa siinä opittuun asiaan laadussa todeten ”opittiin, että laatuun keskittyminen itse asiassa pienensi kustannuksia enemmän kuin pelkkiin kustannuksiin keskittyminen”. (Liker, 2004, 24) Läpi organisaation täytyy olla selkeä laadullinen velvoite kaikilla henkilöillä. Jotta kaikki henkilöt ajattelevat siltä pohjalta, että laadun kohdalla ei ole kompromisseja ja asiakkaiden etu sekä asiakkaille tuotettu lisäarvo ylläpitävät yritystä mukana kilpailussa ja näin myös työpaikat säilyvät. (Liker, 2004, 139)

Standardisoinnin tavoitteena on yhtenäistää ja helpottaa toimintaa eri toiminta-asteilla. Tämän myötä saadaan lisättyä turvallisuutta ja eri valmistajien tekemien tuotteiden yhteensopivuutta keskenään sekä suojeltua ympäristöä ja kuluttajia. ISO on kansainvälisen tason laajin standardisointijärjestö. Suomessa standardointijärjestelmän keskusjärjestönä toimii SFS ja EN -liitteiset standardit ovat alun perin valmisteltu CEN:ssä, joka on eurooppalainen standardisointijärjestö. (Mitä standardisointi on, n.d.) Standardien mukainen toiminta ei ole samalla tavalla vaatimuksena toiminnalle, kuin direktiivit, vaan standardit vapaaehtoisia. Mutta jos toiminta ei ole standardien mukaista, on kyettävä muuten näyttämään oleellisten direktiivien täytyminen. (Standardien suhde direktiiveihin ja muihin asiakirjoihin, n.d.)

Laadunhallintajärjestelmän standardin SFS-EN ISO 9001:2015 mukainen toiminta tarjoaa hyötynä yritykselle johdonmukaisuuden, asiakastyytyväisyyden, riskienhallintaan ja tätä aluetta koskevien vaatimuksien näytön osoittamisen kautta. Näitä hyötyjä varmistetaan laadunhallinnan periaatteiden kautta, joita ovat johtaminen, suhteiden hallitseminen, asiakaskeskeinen toiminta, henkilöstön täysi osallistuminen, päätöksien tekeminen näytön mukaisesti sekä prosessin mukainen toiminta käyttäen PDCA-mallin mukaista toimintaa ja riskiperustaista ajattelua. Prosessimaisen toiminnan kautta saavutetaan laadunhallintaan mitattava ja todennettavissa oleva prosessi, josta voidaan etsiä kehitystarpeet, valvoa toteutumaa sekä organisoidusti luoda tavoitteet ja määritteet toiminnalle. Riskiperustaisen peruseriaatteella lisätään yrityksen vaikuttavuutta, kun käydään läpi mahdolliset riskit sekä mahdollisuudet ja luodaan näille tarvittavat toimenpiteet. (SFS-EN ISO 9001 2015, 5-8)

Edellä esille tulleet laadunhallinnan periaatteet standardissa toimivat ohjaavana osana myös tässä kehitystyössä. Kehitystyön menestyksekkäs hoitaminen tuo oman lisäarvonsa lisäksi myös näyttöä 9001 -standardin noudattamiseen, minkä sertifikaatti kohdeyrityksellä on. Saadun datan analysoiminen ja sen pohjalta toimenpiteiden valitseminen osoittavat näyttöön perustuvaa päätöksentekoa. Vikojen vähentäminen, virheiden poistamisen myötä, tuovat parannusta prosessiin. Prosessimaisen toimintamallin mukaisesti tässä työssä ja sen työkaluissa tuodaan esille PDCA -mallia tukemaan prosessimaista ajattelua. Vikojen vähentämiseksi tullaan velvoittamaan eri henkilöiden ja osastojen osallistumista juurisyiden löytämiseksi ja poistamiseksi. Asiakastyytyväisyyttä varmistetaan, ja myös parannetaan, vähentämällä löydettyjä vikoja ja pienentämällä myös riskiä vikojen läpikäymiseen. Yrityksen sisäiset suhteet ovat selkeät ja tehokkaasti toimivat, kun organisaatioiden välillä ei ole rajoja parantamistoimissa ja vikojen vähenemisen myötä saadaan vähennettyä turhan työn osuutta tuotannon normaalista toiminnasta. Johtajuuden osoitusta ja vaikuttavuutta tuodaan esille johdon tukena vikojen poistolle ja jatkuvalle parantamiselle.

8 VIRHEIDEN POISTO VIKOJEN VÄHENTÄMISEKSI

Kuten aiemmin jo todettiin, on kyettävä poistamaan valmistuksen eri vaiheissa tapahtuvia virheitä ja poistaa virheen tekemisen mahdollisuutta, jotta voidaan vähentää vikojen löytymistä lopputuotteesta. Voidakseen poistaa virheen tekemisen mahdollisuutta on kehitettävä prosessi tämän tavoitteen mukaiseksi. Virheiden poistamiseksi voidaan ajatella karkeasti olevan kaksi erilaista lähestymistapaa. Ensimmäinen on se oletettavasti yleisin, eli vian havaittua ryhdytään toimeen. Ja toinen keino on pyrkiä pääsemään virheen syntymisen edelle ennakoiden mahdollisia virheitä ja poistaen näitä mahdollistavia komponentteja, jottei virhettä koskaan pääsisi syntymään.

Ongelmaa ratkaistaessa ydintarpeena on työryhmät. Ongelmanratkaisujen ryhmät on hyvä olla tuotannossa, eikä ylemmällä hierarkiassa. Tämä siksi, että konkreettisen työn tekijät tuntevat parhaiten tekemänsä työn. (Liker, 2004, 191) Hyvän sekä järjestelmälliseen toimintaan kykenevän ryhmän kokoaminen on huomattavasti oleellisempaa mitä hyvän johtajan valitseminen. Hyvään ryhmään tutkimuksen mukaan saadaan erittäin hyviä vaikutteita hyvän johtajan myötä, mutta huonolla johtajalla on vähäinen vaikutus hyvään ryhmään. Saman tutkimuksen mukaan hyvän ryhmän valinta vaikuttaa ryhmän itseohjautuvuuteen neljä kertaa enemmän ja tehokkuuteen neljäkymmentä kertaa enemmän, mitä hyvän johtajan valinta. (Moore, 2007, 93)

Ryhmän johtajalta toimivassa ryhmätyöskentelyssä on vaadittava sopivia ominaisuuksia, jotta hän onnistuu omassa roolissaan ryhmässä. Johtajan on kyettävä neuvottelemaan, mutta myös tekemään päätöksiä interaktiivisena henkilönä tunnistuen eri tilat työskentelyssä ja selkeästi informoida tilanteista. Hänen tulee löytää ei ilmiselviä näkökantoja sekä osattava itse tutkia ja opettaa ryhmäänsä. Johtajan tulee myös varmistaa, ettei ryhmässä tarvitse pelätä konflikteja ja pidetään fokus tuloksen saamisessa eikä ryhmä koe luottamuksen, sitoutumisen tai vastuullisuuden puutetta toiminnassa. (Moore, 2007, 93-94)

Ryhmätyöskentelyn toimintaan saaminen vaatii aikaa ja panostusta, eikä se voi lähteä toimimaan toivotusti välittömästi ryhmän perustettua. Yhden teorian mukaan ryhmä etenee perustamisesta kohti toimivaa kokonaisuutta neljässä vaiheessa. Nämä vaiheet ovat järjestyksessään orientoituminen, tyytymättömyys, integraatio ja tuotanto. Näissä eri vai-

heissa ryhmä kasvaa kohti tuotanto -vaihetta, jonka kohdalla ryhmä kykenee jo itsenäisesti hyvin työskentelemään, ilman suurempia opastuksia. Alkuvaiheessa ryhmä tarvitsee ensimmäisenä tietoa kokonaisuudesta, niin työkaluista kuin tarkoituksesta ja sitoutumisesta. Tätä varten ryhmällä tarvitsee olla johtaja, joka pystyy viemään ryhmää eteenpäin, kuin myös tarvittavilta osin seuraavissa kolmessa vaiheessa orientoitumisen jälkeenkin. Kun ryhmä on saanut niin sanotun perus tietopaketin millä työskennellä, alkaa tyytymättömyyden vaihe työskentelyn alussa. Tätä tyytymättömyyttä tuo ryhmän toiminnan harjoittelu ja alkuun pääseminen, jotta yksilöt kykenevät toimimaan ryhmänä. Tällöin ryhmän johtajalta on saatava riittävä opastusta ja tukea ryhmän ylläpitämiseksi. Kun ryhmä on päässyt työskentelyssä eteenpäin, muuttuu tyytymättömyyden vaihe integraatioksi. Tällöin opitaan paremmin yksilöiden osuudet ja merkitykset ryhmässä, minkä oppiminen on tämän vaiheen haaste ja ryhmän toiminnan kasvun kohta. Tällöin ryhmä tarvitsee edelleen johtajansa sosiaalista tukea, vaikka ei niinkään enää tarvitse opastusta aiemmassa vaiheessa opittuun työskentelyyn. Kun ryhmä on kehittynyt integraatio vaiheesta, on viimeisenä vaiheena jo aiemmin mainittu tuotanto. Toyota on myös käyttänyt prosessien parannuksiin ja ongelmanratkaisuihin eri ryhmiä. (Liker, 2004, 188-189)

8.1 Ennakoiva virheiden poisto

Ennakoivassa virheiden poistamisessa on lähdettävä hyvistä perusvalinnoista aloitettaessa toimintaa. Tällä tarkoitetaan sitä, että virheitä kyetään ennakoivasti poistamaan, kun tehdään hyvät ja selkeät suunnitelmat, tehdään tuotteelle tarkat suunnitelmat ja vaatimukset, valitaan ihmiset ja laitteisto hyvin, tehdään hankintoja hyvistä lähteistä riittäväillä määritteillä ja sopimuksilla ja niin edelleen. Myös tuotannon suunnittelussa tulee ottaa huomioon niin ennakoiva virheiden poisto mahdollisimman pitkälle, kuin myös vian havaitsemisen varmistaminen ongelmatapauksissa. Kuitenkaan ei ole tarkoituksenperäistä pureutua näihin edellä mainittuihin yksityiskohtaisesti jo toimivassa tuotantoympäristössä vaan esitellään muutamat työkalut, millä voidaan pyrkiä ennaltaehkäisemään virheitä toimivassa työympäristössä.

Seuraavissa kohdissa käydään läpi ennakoiviin virheiden poistoihin kohdeyritykseen soveltuviksi valittuja menetelmiä. Näillä toimilla kyetään pääsemään vikoihin reagoimisesta kohti ennakoivaa ehkäisemistä, jolloin virhettä ei pääse tapahtumaan.

8.1.1 FMEA

Kuten Andersen ja Fagerhaug toteavat kirjassaan root cause analysis, simplified tools and techniques, ovat FMEA sekä FMCEA eteenpäin ajattelemisen välineitä. Nämä työkalut eivät rajoitu pelkästään virheiden ennakoivaan poistamiseen vaan näitä voi käyttää erittäin monipuolisesti esimerkiksi prosessien, tuotteiden ja huoltotarpeiden kehittämisessä. (Andersen; Fagerhaug, 2006, 19-20)

FMEA ja FMCEA poikkeavat toisistaan lyhenteinä yhden kirjaimen verran, missä tuo C-kirjain on englanninkielinen sana criticality, mikä suomeksi tarkoittaa kriittisyyttä. Joten nämä kaksi työkalua ovat muuten samat, mutta FMCEA ottaa huomioon analysoinnissa myös kriittisyys näkökannan, eli kuinka kriittinen vaikutte kyseisellä kohdalla on prosessissa tai tuotteessa.

Näistä tunnetumpi työkalu on FMEA, minkä tarkoituksena on kartoittaa erilaisten vikojen tai virheiden mahdollisuudet, kuinka näiden toteutuminen kyetään ennaltaehkäisemään ja analysoidaan molempien, toteutumisien ja ennaltaehkäisevien toimien, vaikutukset. Tämän riskikartoitusmallin läpikäyminen vaatii laaja-alaista tiimityöskentelyä, mihin kootaan sopivat henkilöt eri organisaatioista, jotta saadaan kaikki näkökannat esille niin riskeistä kuin tarvittavista toimista ja molempien vaikutuksista. Ensimmäisenä FMEA riskikartoitusmallin läpikäymistä varten on valittava ryhmälle tutkittava kohde. Kohdevalinta on tehtävä ja mietittävä sen mukaisesti, ettei tutkittava kohde ole liian suuri kerralla tarkasti purettavaksi ja analysoitavaksi, vaan jaotellaan suuri työ pienemmiksi kohteiksi. Valitusta kohteesta ryhmä kirjaa seuraavana ylös kaikki mahdollisuudet mitä siinä kohteessa voi mennä pieleen, minkä jälkeen jokaiselle kohdalle kirjataan ylös mitä se aiheuttaa toteutuessaan. Kun on mietitty mitä kaikkia vikoja voi tulla ja mitä ne aiheuttavat tapahtuessaan, kirjataan ylös jokaiselle vialle aiheuttaja, eli virhe. Tämän jälkeen mietitään, kuinka tällaiset viat kyetään prosessissa havaitsemaan ja mitä seuranta tai mittaus tarvitaan virheen kontrolloimiseksi. Kaikkien mahdollisuuksien jälkeen analysoidaan koostettu data pisteyttämällä jokainen tunnistettu riski. Pistemäärän lisäarvoa saadaan merkittävästi lisää arvioimalla, kuinka todennäköinen riskin toteutuminen on ja kuinka vakavat vaikutukset sillä on toteutuessaan ja annetaan lopullinen pistemäärä näiden kahden arvon tulona. Annettava arvo voi olla mikä vain luku aina nolasta tuhanteen. Joten riski, minkä toteutuminen arvioidaan olemattomaksi, on arvoltaan nolla ja mahdollisesti toteutuvat riskikohdat saavat arvon mikä on sitä suurempi mitä suurempi mahdollisuus ja

vaikutus sillä on toteutuessaan. Tämä numeerinen arvo on nimitykseltään RPN, mikä tulee englanninkielisistä sanoista risk priority number, joka on vapaasti suomennettuna riskin arvo. Numeerisen arvioinnin myötä pystytään määrittelemään myös työjärjestystä riskien poistamiselle, jotta kyetään ensimmäisenä ehkäisemään suurimmat riskit edeten siitä aina arvoasteikolta pienempiin riskeihin. Analysoitujen ja tunnistettujen riskien poistamiseksi on seuraavaksi suunniteltava ja luotava ehkäisevät toimenpiteet, jottei arvioitu riski pysty toteutumaan. Kun tämä vaihe on tehty, arvioidaan riski toistamiseen, jotta mietitään, onko määritelty ehkäisevä toimenpide riittävä poistamaan havaittu riski vai täytyykö kehittää lisätoimia riskin poistamiseksi. (Riskin tunnistaminen ja hallitseminen, n.d.)

8.1.2 Vikapuuanalyysi

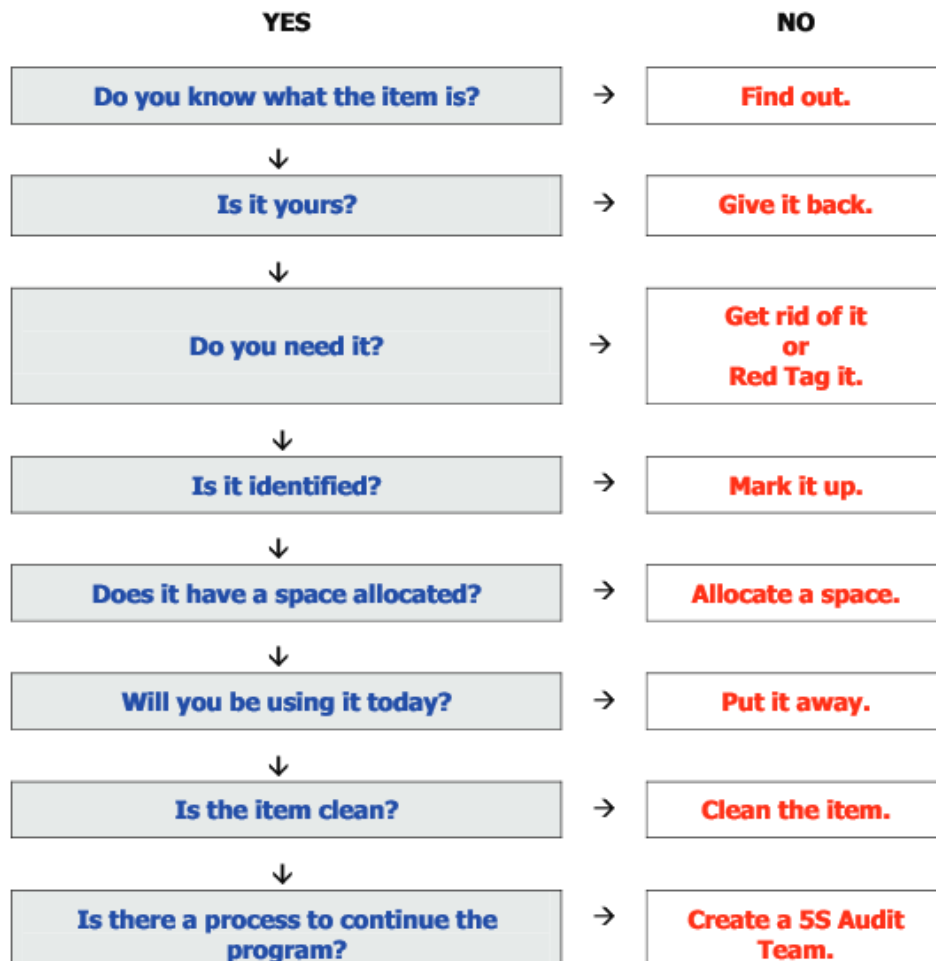
Vikapuuanalyysi on vastaavanlainen analysointimalli, kuin FMEA. Vikapuuanalyysia voidaan kuitenkin käyttää niin ennakoivassa, kuin jo tapahtuneessa virheen poistossa. Vikapuuanalyysin nimi kuvastaa esitysmuodon rakennetta, missä pääotsikkona toimii tutkittava kohde, joka jaotellaan moneen osaan, jotka mahdollistavat vian ja voivat mahdollisesti olla kytköksissä toisiinsa. Vikapuuanalyysia rakennettaessa ideoidaan kaikki mahdolliset alemman tason aiheuttajat tutkittavalle tapaukselle sekä kirjataan ne vikapuuhun. Näistä ideoiduista kohdista piirretään neliö jatkotutkittavien aiheuttajien ympärille ja ympyrä niiden, mitä ei kannata purkaa enempää, koska ne ovat itsessään jo perus syytä. Neliöiden sisällä olevia kohtia puretaan niin pitkälle, että jäljellä on vian löydetty perus syyt. Vaikuttavuussuhteita eri kohtien välillä esitetään vikapuuanalyysissä merkitsemällä puolilympyrällä ne kohdat, jotka yhdessä toimien johtavat alemmille tasoille ja kolmiolla ne, jotka itsenäisesti toimien johtavat alemmille tasoille. Kuviossa 6 esitetään esimerkkitapaus vikapuuanalyysin toteuttamisesta ja merkinnöistä. (Andersen; Fagerhaug, 2006, 106-107)



KUVIO 6 Vikapuuanalyysi (Andersen; Fagerhaug, 2006)

8.1.3 5S

Vaikkakin 5S järjestelmä mielletään useissa yrityksissä vain paikkojen siivoamiseksi, on tämän sisältö silti hyvin paljon suurempi, sisältäen myös siivoamisen vaiheen. Tämän järjestelmän tarkoituksena on valmistella ja organisoida työpiste mahdollisimman selkeäksi ja tehokkaaksi käyttöä. 5S oikein käytettynä tehostaa tahtiikkaa, mutta myös auttaa tuomaan näkyville ongelmia visuaalisuuden kautta. 5S suoritetaan portaittain viidessä työvaiheessa käyden läpi viisi s-kirjaimella alkavaa termiä, muodostaen järjestelmän nimen 5S. Termin viisi s-kirjainta tulevat japaninkielisestä alkuperästä. Ensimmäisestä viidenteen järjestyksessä seiri, seiton, seiso, seiketsu ja shitsuke. Kuviossa 7 nähdään Tappingin kirjassaan esittämä käytännöllisen tarkistuskeinon 5S järjestelmän toimivuuteen yksittäisessä työpisteessä. Tämän pohjalta voidaan todeta kyseisen työpisteen 5S toimivuus ja löytää mahdolliset kehittämiskohteet tarjoten ratkaisun esille nousseeseen ongelmaan. (Tapping, 2007, 16)



5S

KUVIO 7. 5S järjestelmän tarkastus (Tapping, 2007)

5S-ohjelmassa käydään vaiheet yhdestä viiteen järjestyksessä läpi. Nämä vaiheet tuossa järjestyksessä suomeksi voidaan kääntää olevan lajittele, järjestä, puhdista, standardoi ja ylläpidä. Joten tämän mukaisesti ensin käydään läpi tavarat ja jätetään käyttöön vain ne, mitä tarvitaan, poistaen kaikki muut. Kun jäljellä on vain tarvittavat tavarat, laitetaan kaikki omille paikoilleen, eli järjestellään jäljelle jääneet. Usein on todettu hyväksi käyttää haamumerkintöjä työkaluista, millä näkee välittömästi missä kohdassa työkalun pitäisi olla ja onko työkalut oikeilla paikoillaan. Kun tavarat ovat järjestyksessä, puhdistetaan työpiste. Neljäntenä vaiheena standardoidaan toiminta niin, että kyetään valvomaan kolmea aikaisempaa vaihetta, jottei palata lähtöpisteeseen vaan ylimääräisiä tavaroita ei ilmaannu, järjestys ja puhtaus ylläpysyvät. Viimeisenä vaiheena on kaiken tämän ylläpitäminen. Parhaiten tämä on kokemukseen perustuen toiminut, kun joka kuukausi standardin omaisella tarkastuksella johtajat arvioivat toiminnan ja palkitsevat symbolisesti onnistujat. On kuitenkin muistettava se, että 5S ei ole yhtä kuin Lean ja 5S tulee ulottua myös muualle, kuin pelkästään perinteiselle työpiste ajattelulle. 5S auttaa hyvin esimer-

kiksi varastossa, kun lisätään visuaalisia merkkejä näyttämään sitä, onko tavarat paikallaan ja onko varastoitu määrä riittävä tai liiallinen. 5S on osa toimivaa visuaalista ohjausta. (Liker, 2004, 150-152)

Ennakoivaan virheiden poistoon 5S järjestelmä on asetettu siitä syystä, että tällä luodaan ja varmistetaan työympäristöstä standardimallin toimintaa tukevaa aluetta. Kun poistetaan kaikki ja käydään läpi tarvittavat, niin työpisteelle ei jää viallisia työkaluja tai työkaluja, mitä ei kyseisessä työpisteessä tarvita tai ei jopa saa käyttää. Tämän avulla myös ohjataan ajattelemaan uutta työpistettä luodessa sitä, mitä kyseisessä työpisteessä tehdään, mitkä ovat sen tarpeet ja voidaan havaita ennakkoon ongelmakohtia. Myös järjestelmän siisteyden avulla poistetaan myös epäsiisteyteen liittyviä mahdollisia vikoja ennalta esimerkiksi epäpuhtauksien tai irtotavaroiden päätymistä puhtautta vaativien rakenteiden sisään.

8.2 Vian ilmettyä virheiden poisto

Kun vika havaitaan ja virhe on päässyt syntymään, alkaa vian analysoiminen ja sen mahdollistajan, eli juurisyyn, etsiminen ja poistaminen. Vika on kyettävä ensin ymmärtämään täysin, jotta voidaan tutkia riittävällä ymmärryksen tasolla siihen johtaneita muuttujia ja siten itse virheen synty juurisyineen voidaan löytää. Virheiden poistamisessa voidaan käyttää monia työkaluja, joista Bronto Skylift prosessiin toimivimpia esitetään seuraavaksi opinnäytetyössä. Vian ilmettyä virheiden poistossa voidaan myös hyödyntää osaa myöhemmin, jatkuvan parantamisen yhteydessä, esitettyjä työkaluja, kuten esimerkiksi aivoriihityöskentelyä. Huomioitavaa vian poistamisessa on myös selkeän prosessimaisen toiminnan luominen, jotta vian poistamisen toimivuus on automaatio ja vaikuttavuudeltaan hyvä. On oltava selkeä prosessi, kuinka toimitaan, kun vika on havaittu ja kuinka menetellään siitä eteenpäin niin, että juurisyy saadaan hallitusti ja tehokkaasti poistettua mahdollisimman nopeasti vian havaitsemisesta. Tämän vian poistamisen prosessin aikana tulee olla selkeä koostettu informaatio siitä missä mennään, ketkä ovat vastuulliset henkilöt ja kuinka edetään. Vian poistettua on myös ylläpidettävä riittävällä tasolla seuranta vian uusiutumisen riskin vuoksi. Vastuullisten henkilöiden nimeäminen on tärkeää, koska kuten Rother kirjassaan Toyota Kata mainitsee: ”jos oletamme jonkun tai kaikkien olevan vastuussa, niin kukaan ei ole vastuussa” (Rother, 2010, Chapter 7). Mikä tarkoittaa sitä,

että jos ketään tiettyä ei nimetä vastuulliseksi tehtävään, jää tämä tehtävä hoitamatta tai tehtävä suoritetaan huonolla tehokkuudella.

8.2.1 Vian havaitseminen

Laadun saamiseksi kuntoon kerrasta, tulee yrityksen sisällä olla toiminnallinen kulttuuri, mikä ohjaa pysähtymään ongelman poistamiseksi. Tähän toimintaan ohjaa Jidoka, mikä tarkoittaa toiminnan pysäyttämistä tarvittaessa laadun varmistamiseksi. Näin toimien vian eteneminen estetään ja ongelman korjaus aloitetaan heti. Tämän toimiakseen tulee vikojen olla havaittavissa ja tuotannon pysähtyminen vian kohdalla on oltava yrityksen sisäisen toimintamallin mukainen automaatio. Sarjatuotannossa tuotannon pysäyttäminen voi vaikuttaa suurelle ja väärälle päätökselle, mutta silti vian välitön korjaaminen tuotannon pysäyttäen on halvempaa ja tehokkaampaa, mitä että se korjattaisiin jälkikäteen myöhemmässä vaiheessa. Jos koneiden sijaan työtä tekevät ihmiset, niin voidaan käyttää Andon-toimintoa vian ilmoittamiseksi eteenpäin. Koneet voidaan ohjelmoinnin kautta määrätä pysähtymään poikkeaman kohdalla ja tekemään Andon ilmoituksen. Andon voi olla nappi, naru, mikä vain toimiva, joka sytyttää viasta esimerkiksi merkkivalon, joka indikoi vastuulliselle henkilölle vian havaitsemista. Tämä vastuullinen henkilö, indikaation saatuaan, käy tutkimassa vian ja joko korjaa sen heti, pysäyttää tuotannon tarvittaessa korjaamisen ajaksi, tai toteaa että vian voi korjata seuraavalla pisteellä ja tuotanto voi siten edetä. Jos vastuullinen henkilö päättää pysäyttää tuotannon, hän ilmaisee tämän Andon-järjestelmällä tai vastaavasti vapauttaa tuotannon niin, että tuotanto pystyy jatkamaan pysähtymättä. Myöskin nämä vastuullisen henkilön tarvittavat toimet tulee olla standardisoituja, jotta tiedetään välittömästi, miten indikaation havaitsemisen jälkeen tulee toimia. Andonia toteutettaessa on huomattava erityisesti se, ettei sen tarkoitus ole olla hieno teknologisesti toimiva työkalu indikaatio valoineen, vaan standardoitu toimintatapa ja ajattelumalli. (Liker, 2004, 128-131)

Toyotan tehtaalla on käytössä Andon järjestelmä ja heillä työntekijän tarkoitus on aina käyttää sitä, kun huomataan jotain poikkeavaa, eli hukkaa. Normaali Andon tapauksien määrä heidän tehtaassaan on 1000kpl jokaisessa vuorossa. Andon tapauksien lukumäärään suhtautumista kuvastaa hyvin se, kun kerran tapauksien määrä oli tippunut 300kpl pienemmäksi vuorossa, niin tapausta ei juhlittu ongelmien vähenemisenä, vaan työntekijät oli kutsuttu koolle johdon toimesta. Työntekijöille oli painotettu Andon toiminnon

käyttämisen vastuuta aina kun on ongelmia. Koska nyt heillä oli käsillä joko tilanne, että ongelmat ovat vähentyneet tai toimintoa ei oltu käytetty. Ja varmistuakseen siitä, kumpi tapaus oli kyseessä, niin tilannetta alettiin valvomaan ja valmistuksen puskurin määrää pienennettiin. Tämä kyky suurien Andon tapauksien hoitamiseen oli mahdollistettu myös huomioimalla resurssoinnin tarve sen mukaan, että he kykenevät hoitamaan nuo 1000 Andon tapausta vuorossa. Ja kun he puuttuvat välittömästi myös pienempiin ongelmiin, niin nämä ongelmat eivät saa niin hyvää mahdollisuutta kasvaa suuremmaksi ongelmaksi. (Rother, 2010, Chapter 6) Tuotannon puskuria pienentämällä pystytään saamaan esille piileviä ongelmia, vikat on korjattava välittömästi ja korjaus tekee vaikutuksen tuotantoon, joten vika havaitaan yleisemmin. Tuotannon puskuri on myös yksi hukan muoto, mitä tulee välttää, eli turhaa varastointia.

8.2.2 Vian tutkiminen

Kun ongelma tai vika havaitaan, on paras tapa saada täydellinen selvyys tapauksesta menemällä itse henkilökohtaisesti paikanpäälle toteamaan tilanne. Tälle metodille japaninkielinen nimitys on Genchi Genbutsu. Jos ongelmia on yhtä aikaa useita, tulee nämä laittaa niin sanottuun arvojärjestykseen esimerkiksi Pareto-analyysin avulla, jotta saadaan työjärjestys ongelmien poistoon. (Liker, 2004, 255)

Poikkeavien tilanteiden havaitseminen ja niihin reagoiminen on tehtävä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta pystytään välittömästi tutkimaan juurisyitä tälle ilmiölle. Jos ongelman tutkiminen aloitetaan myöhäisessä vaiheessa esimerkiksi, kun se nousee esille ajoittain tutkittavissa taulukoissa, niin juurisyyn löytäminen voi olla erittäin hankalaa ja poikkeama on voinut kasvaa suuremmaksi ja haitallisemmaksi ongelmaksi, mitä se lähtökohtaisesti oli. Välittömällä reagoimisella, korjaamisella ja juurisyyn etsimisellä edistetään myös tavoitteiden saavuttamista. (Rother, 2010, Chapter 7)

Poikkeaman tutkiminen on suoritettava jonkun muun, kuin itse tuotannon työntekijän toimesta, koska tuotannon tarkoitus on jatkaa ja ylläpitää tuotteiden valmistumista. Eivät he silloin voi yhtä aikaa tutkia poikkeamia ja valmistaa uusia tuotteita, vaikkakin voivat korjata vian, jotta voivat jatkaa tuotantoa. Toyotalla tästä poikkeaman käsittelyn seuraavasta vaiheesta, tuotannon työntekijän tekemän havainnon jälkeen, vastaa ryhmänjohtaja. (Rother, 2010, Chapter 7)

Vikaa tutkiessa on pysyttävä aina poissa henkilöihin kohdistuvista syyllistämistä, koska vika olisi todennäköisesti tapahtunut, vaikka henkilö olisi ollut joku toinen. Eli lähtökohtainen ajattelumalli on tutkia vikaa vian mahdollistaneen prosessin kautta ja olettaa, että työntekijät ovat tehneet parhaansa sekä kaikkien pyrkimyksenä on ymmärtää, miksi vika on ilmentynyt ja ottaa oppia sen toteutumisen syistä. Monessa yrityksessä ongelmatilanteissa ensimmäisenä keskitytään siihen, että pyritään poistamaan vika, jotta päästään jatkamaan normaalin päiväjärjestyksen mukaisesti. Mutta tässä toimintamallissa ei perehdytä syvällisesti siihen, miksi tämä ei toivottu tulos on tapahtunut. Toyotalla puolestaan ajattelumallia on painotettu siihen suuntaan, että on saatava hyvä ymmärrys siitä, miksi ei-toivottu lopputulos on syntynyt ja ottaa siitä oppia. Tämän odottamattoman lopputuloksen tutkimisen jälkeen tehdään testejä siitä, kuinka saataisiin toiminta toivottuun lopputulokseen. Tämä vaatii toimintojen seuranta, ongelman paikan päällä analysoimista ja korjaavien toimien testaamista, jotta nähdään, mikä on oikea ongelma, mitä tulee ratkaista ja mistä tämä on syntynyt. Pääpaino on siis prosessin ja vian syntymekanismien ymmärtäminen, kuin myös päämääränä tietenkin se, että vika saadaan lopullisesti korjattua. (Rother, 2010, Chapter 6)

8.2.3 Juurisyy analyysi

Juurisyy analyysi on termi, minkä alla on monia erilaisia työkaluja, joiden tarkoituksena on tuoda esille virheen syntyperä. Virheen poistamiseksi on pyrittävä etsimään virheen syntymisen syy, koska virheen syntymisen syyn, eli mahdollistajan, poistamalla estetään virheen uusiutuminen. (Andersen; Fagerhaug, 2006, 22; 13) Juurisyytä etsiessä tulee tiedostaa se, ettei etsitä yhtä ja ainoaa juurisyytä, vaan vian mahdollistajana voi olla monta elementtiä. Myöskään kaikkiin ongelmiin ei löydetä oikeaa juurisyytä, johtuen esimerkiksi riittämättömästä ymmärryksestä syuseuraus suhteisiin muuttujien välillä. Juurisyyntä löytämättömyys johtuu usein myös siitä, ettei ole osattu määrittää riittävän hyvin itse ongelmaa, mihin etsitään juurisyytä. Eli kohdistetaan juurisyyanalyysi ja korjaavat toimet vikaan, eikä virheeseen, mikä aiheutti havaitun vian. Noin viiteen prosenttiin ongelmista ei ole löydettävissä todellista juurisyytä. (Moore, 2007, 296; 301) On myös muistettava, ettei juurisyyanalyysi itsessään tuo tuloksia vaan se on yksi osa suurempaa ongelmanratkaisua toimintaa. Tuloksia saadaan sillä, että pyritään jatkuvasti parantamaan jokaisella osa-alueella. (Andersen; Fagerhaug, 2006, 13-14; 21-22)

Kun poistetaan oletettu juurisyy, joka onkin todellisuudessa vain itse juurisyitä pinnallisempi elementti, virheen todellinen juurisyy voi tuottaa myös uudenlaisen vian, eikä välttämättä aikaisemman vian toistoa. On varottava poistamasta väärää elementtiä, koska on mahdollista poistaa virheen tuottama oire, jolloin jos virhe toistuu, ei sitä kyetä havaitsemaan oireen puuttuessa. (Andersen; Fagerhaug, 2006, 16) Joten jos esimerkiksi koneistuskeskuksessa oleva osa pitää koneistuksen aikana häiritsevää ääntä, mikä saadaan poistettua lisäämällä tuentaa osalle, on tässä poistettu mahdollinen oire mikä ilmaisi sitä, että koneistuskeskuksessa on muuta vikaa esimerkiksi laakeroinnissa. Näin ollaan poistettu oire mikä toi esille vikaa ja itse juurisyy on korjaamatta mahdollisesti aiheuttaen myöhemmin suurempaa vahinkoa. Tässä tapauksessa juurisyy voisi olla esimerkiksi virheelisesti määritelty huolto-ohjelma, mikä voi tämän aiemmin mainitun oireen poistamisen myötä tuottaa jonkin aivan erilaisen vian myöhemmin.

Pelkästään vian korjaaminen ilman juurisyyn poistamista tuhlaa aikaa kohdistuen toimintoja väärään kohteeseen. Tämä pelkän vian korjaaminen ja siten vikojen toistuminen vaikuttavat negatiivisesti tuottavuuteen, kulujen kasvamiseen, yleiseen toiminnan sekavuuteen ja aiheuttaa turhautumista työympäristössä. (Moore, 2007, 286) Useissa yrityksissä ajaututaan siihen, että jos tuotannon työntekijöiden täytyy ratkaista ongelmia ja reagoida muuttujiin, ylläpitäen silti samaa tuotannon määrää, kuin normaalissa prosessissa, niin korjauksista tulee nopeita ja osa arkipäiväistä toimintaa. Tämä tarkoittaa sitä, että korjauksilla lisätään vain entisestään muuttujia, eikä korjata itse vian aiheuttajaa, mikä on prosessissa. Ja prosessista vastaa ylempi taho. (Rother, 2010, Chapter 1)

8.2.4 A3-Raportointi

A3-raportoinnin pohja on nimensä mukaisesti kokoon viittaava pohja, missä on tarpeelliset tietokentät perustettu täytettäväksi ja ne tulee täyttää järjestyksessä kohta kerrallaan. Ylhäältä alas ja vasemmalta oikealle. Kokonsa puolesta A3-raportointi ohjaa jättämään turhat asiat pois ja pakottaa tekijän valmistelemaan oman työnsä mahdollisimman hyvin, että pystyy tiivistämään sen tuohon rajattuun tilaan selkeästi ja kertomaan aiheesta vaikuttavasti. A3-raportoinnin pohjaa voi kehittää omaa tarkoitusta parhaiten palvelemaan ulkoasuun, mutta on huomattava, että sarakkeiden rakentamisen tarkoituksena on luoda ne niin, että aikaisempi sarake pohjustaa seuraavan sarakkeen täytön ja näin seuraava

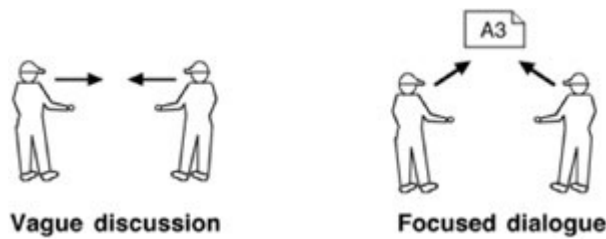
askel kyetään tekemään aina mahdollisimman hyvin. Kuvassa 8 esitetään yhden mallinen esimerkki A3-raportoinnista. (Rother, 2010, Chapter 8)

The A3 preparer needs a mentor to work with in developing the story.

<p>Theme and Business Case</p> <p><i>What is this A3 about? Why are we doing it?</i></p>	<p>Moving from Current to Target Condition</p> <p><i>Describes planned activities. A plan is a prediction, so PDCA along the way will be important.</i></p>
<p>Current (Initial) Condition</p> <p><i>Describe based on analysis conducted at the site. Go and See. Bullets are sufficient. Must be measurable in some aspect(s).</i></p>	<p>Metrics</p>
<p>Target Condition</p> <p><i>Describes a condition at a point in time in the future Must be clearly and specifically defined. Must be measurable in some aspect(s), so we can know if we are there or not.</i></p>	<p>Signatures <i>Ceremonial sign off gives OK to proceed with this plan.</i></p>

KUVA 8 A3-raportointi (Rother, 2010)

Kun A3-raporttia käydään läpi palaverissa, niin tieto on koostettuna selkeästi pohjalle ja sarakkeet käydään yksitellen järjestyksessä läpi. Palaverissa A3-raportin ollessa kiintopisteenä, on helpompi myös pitää keskustelu itse aiheessa, ilman että se muuttuu kasvotain käytäväksi pitkäksi dialogiksi. Tätä keskustelutilannetta kuvastetaan kuvassa 9. Raportin täyttäminen ei myöskään ole tarkoitusta tehdä kerralla yhdessä palaverissa valmiiksi, vaan raportin täyttämisen eteneminen aiheuttaa usein tarkempia tutkimisia ja mahdollisesti myös paluuta edelliseen vaiheeseen, kun käsitellyssä vaiheessa on paljastunut odottamatonta tai tarkentavaa tietoa. Raportointipohjaa hyödynnettäessä tulee pysyä tiedetyissä faktoissa, eikä lähdetä vapaamuotoisempaan keskusteluun, jos tälle ei ole faktaa tukemaan esitystä. Myöskin on pidettävä huoli siitä, että A3-raportti ei poista ongelmatilanteiden paikan päällä toteamista ja ettei keskustelu mene sähköpostiin kasvotusten läpikäymisen sijaan. (Rother, 2010, Chapter 8)



KUVA 9 A3-raportin visuaalinen vaikutus keskusteluun (Rother, 2010)

8.2.5 Viisi kertaa miksi

5 kertaa miksi on yksinkertainen ja suoraviivainen työkalu, jonka tarkoituksena on kysyä miksi, vähintään 5 kertaa, jotta voidaan löytää juurisyy ja ymmärtää asia riittävästi. Tällä ohjataan toimintaa kysyvään ja kyseenalaistavaan toimintaan todellisen juurisyyn esille kaivamiseksi. Kuvassa 10 on esimerkki, kuinka 5 kertaa miksi työkalun eteneminen voi ongelmanratkonnassa toimia. (Moore, 2007, 287–288)

Situation	Countermeasure
Oil leak on shop floor Why?	Clean up oil
Machine is leaking Why?	Fix machine
Gasket deteriorated Why?	Replace gasket
Poor gasket material Why?	Change specifications
Purchasing saved money buying cheaper gaskets Why?	Change purchasing policies
Purchasing is rewarded for short-term savings	Change evaluation policy

KUVA 10. 5 kertaa miksi kysymyksien toimintaperiaate (Moore, 2007)

Edellä tuodun pohjalta voidaan todeta, että viisi kertaa miksi on erittäin hyödyllinen työkalu, niin helppojen kuin haastavampienkin ongelmien juurisyitten esiin nostamisessa. On varmasti hyvin yleistä, erityisesti helpoissa ongelmatapauksissa, että helposti löytyvän vian aiheuttajan korjaamista pidetään ratkaisuna ongelman poistamiseen. Tällöin jää pureutumatta syvemmälle ongelmaan ja juurisyy jää korjaamatta mahdollista esiintyneen ongelman uusiutumisen.

Tästä lyhyenä esimerkkinä voidaan ajatella tilanne, missä helposti selitetään vian aiheutuminen inhimillisenä virheenä, joka on tehty epähuomiossa tai osaamisen puutteen vuoksi. Tätä, inhimillistä virhettä, kun tutkitaan lisää, niin voidaan huomata prosessissa olevia mahdollistajia virheen tekemiseen. Esimerkiksi henkilön perehdytys tehtävään on voinut ollut puutteellinen tai työvaihe on liian kiireinen tai työpiste on huonoilla työkaluilla varustettu tai vain huonosti valaistu. Voi olla myös, että vian poistaminen vaatii esim. työkalun hankinnan tai valmistusmenetelmän muuttamisen.

Vähintään viiden miksi -kysymyksen käyttöä ajatellessa, tulee käyttäjän kyetä kyseenalaistamaan välillä jopa omaa päättelyänsä, jottei takerru tiettyyn vastaukseen vaan malttaa jatkaa juurisyyn etsimistä riittävän syvälle. Vaikkakin välillä jatkuva miksi -kysymyksen esittäminen voi alkaa tuntumaan lapsenomaiselta toiminnalta. Tämän vuoksi olisi käytännöllisempää pitää 5S työkalua perustyökaluna, jotta käytöstä tulee luontevaa ja välitöntä, eikä käyttäminen ole vain tietyn henkilön tai osaston harteilla. Kiireessä ja paineessa voi ongelmanratkaisu jäädä pian liian pinnalliseksi, jos 5S työkalun käyttäminen ei ole riittävän totuttua ja luontevaa.

8.2.6 8D

8D on lomaketyylinen ongelmanratkaisutyökalu, mikä koostuu 8:sta eri askeleesta. Näiden 8 eri askeleen läpikäynti järjestelmällisesti on suora ohje, kuinka toimia ongelman ratkaisemiseksi. Eri vaiheen askeleissa voidaan käyttää eri työkaluja, joiden avulla saadaan kyseinen askel toteutettua. Ensimmäisenä askeleena tämän työkalun prosessissa on koota tiimi ratkaisemaan ongelmaa. Tämä tiimin tulee kattaa laaja osaamisalue eri osastoilta. Toisessa askeleessa kuivaillaan ongelma ja sen laajuus sekä vaikutusalue. Kolmantena askeleena kehitetään nopean toiminnan toimenpiteet, millä saadaan korjattua nykyinen tilanne jatkaen loppua ongelmanratkontaa, ilman että viallisia tuotteita etenee. Neljäs askel on juurisyyn määrittäminen. Kun juurisyyn on löydetty, niin viidentenä askeleena kehitetään ratkaisu juurisyyn poistamiseksi. Kuudentena askeleena toteutetaan juurisyyn poistaminen ja luodaan valvontamenetelmä, jolla varmistetaan juurisyyn pysyvä poistuminen. Seitsemäntenä askeleena tarkastellaan tarkemmin, mikä on ongelman mahdollistanut ja ennaltaehkäistään vastaavan mahdollisuus jatkossa. Viimeisenä askeleena, eli

kahdeksantena D:nä palkitaan tiimi ja tunnustetaan heidän panos ongelman ratkaisussa. (Ongelman ratkaiseminen ja parantaminen, n.d.)

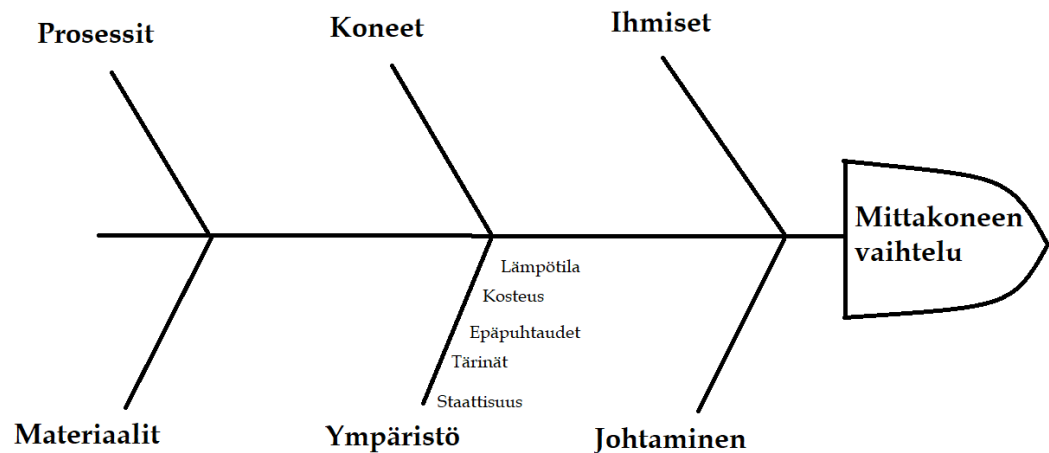
8.2.7 Syy-seuraus kaavio

Syy-seuraus kaaviosta käytetään myös tekijänsä mukaisesti nimitystä Ishikawa diagrammi. Tämä kaavio on esitettävissä ainakin kahdessa eri muodossa. Yksi esitystapa on kalanruoto kaavio ja toinen on prosessi kaavio. Näistä kahdesta yleisin käytetty esitysmuoto on kalanruotokaavio. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 96)

Syy-seuraus kaaviossa kirjataan tutkittavaan aiheeseen vaikuttavat tekijät selkeään kalanruoto kaavioon. Kalanruodon niin sanottuun päähän laitetaan tutkittava aihe ja ruotoihin laitetaan tähän vaikuttavat 4-6 tärkeintä tekijäryhmää. Näitä tärkeimpiä tekijäryhmiä on määritelty käytettäviksi erilaisia yhdistelmiä, mistä yksi hyvä käytettävä vaihtoehto on ihmiset, koneet, prosessit, johtaminen, ympäristö sekä materiaalit. Näihin tekijöihin kirjataan sitten omat esille tulleet vaikuttajat. (Yhdistä ideointityökaluilla luovan ajattelun eri ulottuvuudet, n.d.) Syy-seuraus kaaviolla voidaan siten etsiä vikaan tai virheeseen vaikuttaneita päätekijöitä sekä niiden taustalla olevia tekijöitä. Koostamisen jälkeen voidaan etsiä mahdollinen juurisyy esille tuoduista tekijöistä. Selventääkseni tätä käsittelyä käydään esimerkkinä yksi kuviteltu kohta läpi yhden haaran osalta.

Jos esimerkiksi tutkitaan mittakoneessa ilmenevää vaihtelua, laitetaan tämä kalanruodon pääksi. Jaotellaan sille aiemmin luetellut tärkeimmät tekijäryhmät. Näistä yksi on ympäristö. Ympäristö tekijään ideoidaan vaikuttajia, joita ovat lämpötila, kosteus, epäpuhtaudet, värinä ja staattisuus. Kun nämä on listattu, todetaan, että lämpötilaa ja ilmankosteutta säädetään ja mitataan, eikä siinä ole ollut ongelmia. Huoneilma on suodatettua, hallin ovesta ei epäpuhtauksia välitilan vuoksi ilmavirran mukana pääse ja muutenkin on määritelty sekä noudatettu siivoamista niin huoneesta, laitteesta kuin mitattavista kappaleistakin. Staattisuutta ei mitattavista kappaleista voi tulla ja henkilökunnan ohjeistuksessa on, ettei staattisuutta voimakkaasti aiheuttavia vaatetuksia saa käyttää, kuten villapaitoja. Sitten huomataan, että värinää ei ole tutkittu. Tämän havainnon myötä värinää tutkitaan ja huomataan, että lattiavalu on yhteneväinen muun tuotannon kanssa, mistä tulee värinää ja voimakkaampiakin yksittäisempiä tärähdyksiä. Nämä vaikuttavat lattiavalun kautta mittalaitteeseen aiheuttaen aiheetonta mittavaihtelua. Näin päädytään siihen, että lattiavalu

katkaistaan poistaen yhteys muun tuotannon lattian rakenteeseen. Tästä läpikäynnistä havainnollistetaan kuviolla 11.



KUVIO 11 Syy-seuraus kaavion toimintaperiaate

8.2.8 Aivoriihi

Aivoriihessä tarkoituksena on ensin ideoida hyvinkin vapaamielisesti aihealueesta, minkä jälkeen nämä ideat tarkastellaan tarkemmin karsien ylimääräiset pois ja ryhmitellen jäljelle jääviä. Jäljelle jääneistä ryhmitellyistä ideoista otetaan soveltuvimmat, joko kohtalaisen suoraan työstettäväksi tai sitten prosessoidaan lisää jollain muulla työkalulla. Aivoriihessä ryhmän koko on noin 4-12 henkilöä. Ideointi vaiheen tarkoituksena on tuoda esille mahdollisimman paljon vapaita ja toisistaan poikkeavia ideoita ilman kritisoimista ja keskinäistä keskustelua. Tätä kritisoimisen kieltoa ryhmän vetäjän tulee painottaa ryhmälle, kuin myös tuoda prosessin yleinen eteneminen esille. Ideointi kestää 5-20 minuuttia ja tämä vaihe voidaan tehdä joko järjestelmällisesti tai vapaassa järjestyksessä; hiljaisuudessa tai ääneen ideat esille tuoden. Hiljaisessa versiossa jokainen kirjaa ideansa ylös ja ääneen ideoita kootessa on jonkun toimittava kirjurina. Järjestelmällisessä toiminnassa jokainen henkilö tuo ideansa esille, kunnes kaikki ollaan kirjattu. Vapaassa järjestyksessä ajatukset kirjataan ylös sitä myöten, kun niitä tulee mieleen. Ideoiden keräämistä jatketaan mahdollisimman pitkään, kuitenkin korkeintaan aikarajan loppuun saakka, ja lopetetaan, kun ideoita ei enää tule esille vetäjän ohjauksesta huolimatta. Kerätyt ideat kirjataan sitten esimerkiksi erillisille lapuille tai kirjoitetaan taululle niin, että ne ovat kauempaakin luettavissa. Sitten nämä kirjatut ideat jäsenellään omiin ryhmiinsä ja lopuksi kun

ryhmät ovat koostuneet, annetaan jokaiselle ryhmälle otsikko. Ideoiden kirjoittamista irtolapuille, ryhmittelemistä ja otsikointia esitetään kuvassa 12. (Karjalainen, n.d.)



Kuva 12 Aivoriihen ideointivaihe ja sen järjestely. (Karjalainen, n.d.)

Aivoriihi on erittäin toimiva, etenkin sen vuoksi, ettei kritisointia sallita lainkaan ideointivaiheessa. Tätä myöten tulee helpommin esille ideoita, mitä ei välttämättä muuten tulisi mieleen, joka voi kuitenkin olla jopa ratkaisu koko tehtävässä. Suuren määrä ideoista voi myös mahdollisesti tulla muita hyviä huomioita, jotka eivät toimisi kyseisen tehtävän kohdalla, mutta on käytettävissä jossain muussa yhteydessä. Mielestäni aivoriihen ryhmää perustaessa tulisi myös ajatella tarkasti ryhmään valittavia henkilöitä, jotta saataisiin mahdollisimman laaja-alaisesti erilaisia ideoita sekä tarpeen vaatiessa myös vältettäisiin henkilökemioista johtuvia haasteita ryhmän sisällä. Aivoriiehen tulisi siten valita henkilöitä eri työtehtävistä ja osastoilta, joilla voi olla aihealueessa hyödynnettävää erityisosamista. Aivoriihi työkaluna voidaan myös hyvin sisällyttää toisen työkalun sisään ideointivaiheeseen. Kuten esimerkiksi syysseuraus kaavion kalanruotoon ideoidessa eri vaikuttajia tutkittavalle ongelmalle.

9 JATKUVA PARANTAMISEN SUORITTAMINEN

Jatkuvaa parantamista harjoittava yritys ei tarkoita pelkästään sitä, että käytetään siihen liittyviä työkaluja ja suoritetaan kehitysprojekteja. Joten on harhaanjohtavaa, jos esimerkiksi sanotaan yrityksestä, että heillä on jatkuvaa parantamista ja todellisuudessa on käytössä vain satunnaisia Kaizen projekteja. Jatkuvan parantamisen suorittaminen tarkoittaa sitä, että kehittämistä tehdään joka päivä jokaiseen yrityksen osa-alueeseen (mahdollisesti vain pienin askelin) sekä standardoidaan hyviä tuloksia ja jatketaan kehittämistä, jottei kehitys taannu aiempaan tilaan. Jos jäädytään paikalleen, niin jossain kohtaa suunta on alas-päin, työntekijöistä riippumattomista syistä. Kehitystyötä myös jatketaan eteenpäin, vaikka tavoitetila olisi jo saavutettu. (Rother, 2010, Chapter 1)

Jotta uudet kehitetyt toimintatavat toimivat ja niistä saadaan esille kaikki lisäkehityskohdeet, tulee nämä systemaattisesti auditoida riittävän osaamisen omaavan tahon toimesta. Ja muistettava, että uuden toiminnon joutuu toistamaan mahdollisesti jopa kymmeniä kertoja, ennen kuin se saadaan uuteen kulttuuriin ja käyttäytymiseen sisällytetyksi tavaksi. (Moore, 2007, 105) Kehitystyö yrityksessä ei myöskään tule koskaan valmiiksi, koska kun kehität jotain aluetta, niin tulet näkemään seuraavia kehityskohteiksi otettavia osa-alueita. Jos et kykene näkemään seuraavia kehitystarpeen omaavia osa-alueita kehitystöiden myötä, niin et todennäköisesti ole vielä pureutunut riittävän syvälle prosessin yksityiskohtiin. (Rother, 2010, Chapter 6)

9.1 PDCA – Demingin ympyrä

Yhtenä jatkuvan parantamisen kulmakivenä pidetään Demingin ympyrää, joka tunnetaan laajasti myös PDCA nimellä. Tämän metodin tarkoituksena on ohjata käyttäjiä toimimaan systemaattisesti, jonka toimintajärjestyksestä PDCA saa myös nimityksensä, eli plan, do, check, act, joka suomeksi on suunnittele, tee, tarkasta ja toimi. (Liker, 2004, 23)

PDCA usein mielletään helpoksi työkaluksi, mutta tämän alkuperäinen käyttöperiaate on paljon suurempi, mitä pelkkä tarvittaessa käyttöön otettava työkalu. PDCA ajattelumalliltaan kuitenkin kuuluu liitettäväksi kaikkeen eritasoiseen toimintaan, aina johtamisesta

suorittavaan tasoon. Syvämpi PDCA ajattelumalli tarkoittaa, että parannusta kohti on uskallettava ottaa askel, jotta nähdään mitä tapahtuu. Tämän askeleen jälkeisen tapahtuman havaintojen pohjalta on tehtävä johtopäätökset etenemistä tai muutosta varten. Päätökset tulee tehdä tietoperustaisesti tuloksien pohjalta, eikä olettamuksien mukaan. Eli hypoteesit on testattava ja tehtävä päätökset hypoteesin testauksesta saadun tuloksen pohjalta. Ja kun luodaan toimenpide, niin täytyisi aina olettaa, että hypoteesi voi myös olla väärässä ja korjaus voi mennä pieleen. Näin pidetään mieli avoimena ja valvotaan tilannetta sekä kyetään oppimaan tapahtumista. Jos hypoteesin tulos poikkeaa ennen testaamista tehdystä olettamasta, niin tämä uuden odottamattoman tuloksen kautta opitaan jotain uutta. Jos hypoteesi toteutuu oletetusti, niin on kyetty vain todistamaan se, mitä oli jo alkujaan arveltu tapahtuvan, eikä opittu mitään uutta. On siis ajateltava, ettei ole olemassa epäonnistunutta hypoteesia vaan hypoteesi odottamattomalla lopputuloksella. Tämän ajattelun näkökannan myötä testauksen tarkoituksena ei olekaan testata sitä, mikä toimii niin kuin on oletettua, vaan mikä toimii odottamattomalla tavalla, jotta voidaan oppia lisää. Toyota on myös aikoinaan lisännyt perinteisen PDCA ympyrän sisälle mene ja katso -tekstin, korostaakseen paikan päällä tapauksen toteamisen tärkeyttä ennen muita toimia. Tämä Toyotan omalla lisätekstillä oleva PDCA -ympyrä esitetään kuviossa 13. (Rother, 2010, Chapter 6)

Tätä hypoteesin testausta voidaan yksinkertaisesti ajatella esimerkiksi niin, että putkiliitokseen tarvitsee liimata kierreliitoksella oleva venttiili. Putkessa on sisäkierre ja venttiilissä ulkokierre. Hypoteesi on, että sisäkierteeseen laitetaan liimaa ja kiristetään liitin paikalleen. Testauksen myötä huomataankin, että venttiili työntää putkiliitokseen kiristettäessä liimaa edellään kohti putkea ja aiheuttaa putken sisään liimapaakun, mikä voi myöhemmin irrota. Tässä tapauksessa tapahtui odottamaton lopputulos, tapauksesta voidaan oppia ja tämä oppi jalostaa myös muualle tuotantoon, että näin ei kuulu liimausta suorittaa. Sitten testataan hypoteesi, missä liima laitetaan venttiilin ulkokierteelle. Tämä hypoteesi tuottaa nyt toivotun tuloksen ja voidaan ohjeistaa valmistusta.



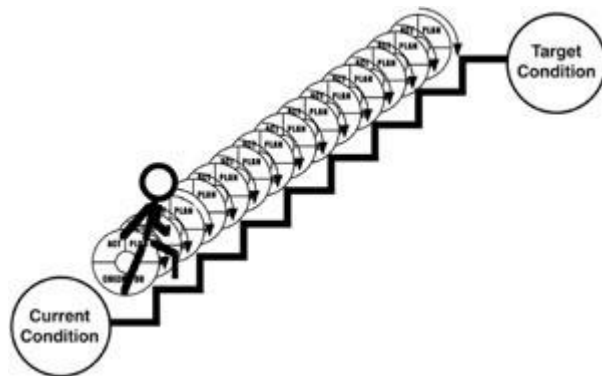
KUVIO 13 PDCA -ympyrä (Rother, 2010)

PDCA suunnitteluvaiheessa on määritelmässä oltava tarkkana, jotta tiedetään selkeästi mihin päänmäärään ollaan suuntaamassa ja pystytään arvioimaan myöhemmin lopputuloksena saatua toteumaa verraten lähtökohtaan. Jos suunnitteluvaiheessa tehdyt tavoitteen määrittelyt ovat heikot, on hankala lähteä kehittämään, jos lopputulos ei ole halutunlainen. Tavoitteen määrittelystä tulisi käydä ilmi tavoitteen ja nykytilan mittarien arvot, prosessin vaiheet järjestyksessä ja niihin liittyvät aikamääreet sekä tyypilliset ominaisuudet. Toyotalla on viisivaiheinen kysymyslista, joka ohjaa siihen, kuinka lähdetään etenemään tavoitetta kohti. Tämä on järjestyksessä:

1. Minkälainen on tavoitetila?
2. Minkälainen on nykytila?
3. Mitkä ongelmat estävät tavoitetilaan pääsyn ja minkä niistä ratkaiset nyt?
4. Mikä on seuraava vaihe sekä samalla uuden PDCA kierron alku?
5. Koska voidaan käydä näkemässä, mitä on opittu ensimmäisestä vaiheesta?

Jokaisen vaiheen suunnitelmaa tehtäessä on myös kyettävä luomaan oletettu todennäköinen tulos, mitä voidaan verrata etenemisen, eli hypoteesin testaamisen kautta, saavutettuun tulokseen. Prosessin vaiheet ja niihin liittyvät määreet, tulokset sekä ominaisuudet on käytävä ilmi koska, jos käsitellään kerralla vain lähtökohtaa ja toteutunutta lopputulosta, niin tässä on erittäin suuri pala kehitettäväksi ja on erittäin hankalaa löytää juurisyy kehitettäväksi suuresta kokonaisuudesta, ilman riittävää seuranta ja mittaamista prosessin sisäisissä eri vaiheissa. Toyota Kata kirjassa tämä välivaiheiden läpikäyminen kuvataan hyvin kuvailevasti “jokainen askelma portaikossa kohti tavoitetta on PDCA kierto. Jokainen askelma on hypoteesi ja se, mitä voidaan tuon hypoteesin testaamisesta oppia, voi vaikuttaa seuraavaan askelmaan”. Tätä askelma ajattelua esittää kuvio 14. Tämä voidaan myös ajatella selkeyttäen niin, että jos ajatellaan tuoksi portaikoksi Toyotan vuoro. Verrataan vain lähtökohtaa ja lopputulemaa. Eli vuoron alkua vuoron lopussa kertyneeseen lopputulokseen. Ja vuoron lopussa selviää, että koko vuoron aikana on ollut 1000

Andon tapausta. Kuinka tästä valtavasta harppauksesta voi löytää ne kohteet, mitä täytyy lähteä kehittämään, jotta saavutettaisiin toivottu kehittyminen seuraavissa vuoroissa? On kuitenkin ymmärrettävä se, että jokaisen kehitysprojektin alkutilassa määritelty tavoitetilä ei välttämättä täyty täysin. Tähän tavoitetilän ja todellisuuden poikkeamaan voi johtaa esimerkiksi se, että prosessit ovat hyvin harvoin täysin vakaita. Tästä syystä myös tavoitteiden aikataulujen venyminen on tapauskohtaisesti hyväksyttävissä, koska suurin oppiminen tulee virheiden tekemisen myötä. (Rother, 2010, Chapter 6)



KUVIO 14 Tavoitetilään eteneminen (Rother, 2010)

9.2 Lisäarvoa tuottamattomat hukat

Lisäarvoa tuottamattomat hukat eivät tuota valmistettavalle tuotteelle minkäänlaista lisäarvoa. Siitä syystä hukat ovat tekemisen kannalta täysin turhia ja ylimääräistä tekemistä. Joten, jotta voitaisiin optimoida tekemistä, niin tulee näitä hukkia pyrkiä poistamaan tai vähintään minimoimaan. Hukkia on olemassa useita eri muotoja, läpi yrityksen ja ne voivat olla myös eri organisaatioissa valmistuksesta toimistoon. Toyotalla on todettu, että näitä hukkia on olemassa seitsemää eri muotoa. Nämä seitsemän eri hukkaa ovat:

- Ylituotanto
- Odottaminen
- Turhat kuljettamiset
- Liika ja väärä käsitteleminen
- Turha varasto
- Ylimääräiset liikkeet
- Viat

Vika johtaa siihen, että aiemmin tehty turha työ, täytyy korjata ylimääräisellä resurssilla, jottei vika etene prosessissa. Ja tähän viallisen osan käsittelyyn voi tuotannossa liittyä

monta eri vaihetta tekemisen ja korjaamisen välissä. Jotka viallisen osan tapauksessa ovat kaikki hukkaa. Näiden seitsemän hukkan eri muodon lisäksi on olemassa myös yksi lisäys, kahdeksas hukkan muoto:

- Työntekijän luovuuden hyödyntämättömyys

Eli ei hyödynnetä täyttä kapasiteettia, mikä työntekijästä on hänen osaamisestaan, oppimisen halustaan ja luovuudestaan saatavilla. (Liker, 2004, 28)

Nämä hukat voivat olla hyvin vaikutuksissa toisiinsa ja yhdellä hukalla voi olla kerrannaisvaikutusta. Jos esimerkiksi ajatellaan vikaa. Niin jos viasta ei poisteta juurisyytä vaan pelkästään oire korjataan, niin vika todennäköisesti uusiutuu. Vian korjaaminen aiheuttaa ylimääräisiä liikkeitä, korjaukseen viemiseksi voidaan joutua tekemään turhaa kuljettamista, prosessin seuraava vaihe voi joutua odottamaan, tuotetta joudutaan moneen kertaan liikaa käsittelemään. Ja kaiken tämän lisäksi, jos vikaantuminen on toistuvaa, niin hyvin helposti tehdään ylimääräistä varastoa, jotta seuraavat osuudet prosessissa eivät pysähdy viallisen tuotteen vuoksi korjauksen ajaksi.

9.3 Data-analysointi ja tilastoseuranta

Kuten opinnäytetyössä on aiemmin viitattu Toyotan tapaan kirjan toteamaan, tietojen kerääminen ja analysoiminen kertoo, että onko terve järki oikeassa (Liker, 2004, 225). Eli usein lähdetään toimimaan niin sanotusti terveen järjen intuitiolla, mutta faktan, eli datan, avulla saadaan varmuus toiminnalle. Jottei kuluteta resursseja väärään suuntaan, jäädä pohtimaan perustelemattomasti mihin kuuluisi suunnata resurssit tai tehdä väärä päätöksiä. Eli kun lähdetään toimimaan, niin taustatietojen keräämisen ja analysoimisen kautta tuo toiminta on tehokasta ja kohdennettua. Data-analysoinnin avulla kyetään myös näkemään nykytila, arvioimaan paremmin tavoitetilaa, valvoa sekä analysoida välivaiheita ja verrata lopputulosta aiempiin tuloksiin ja tehtyihin arvioihin. Data-analysoinnissa ja esityksessä on myös hyvä käyttää PDCA-mallia, eli aloitetaan siitä, että suunnitellaan mitä dataa tarvitaan.

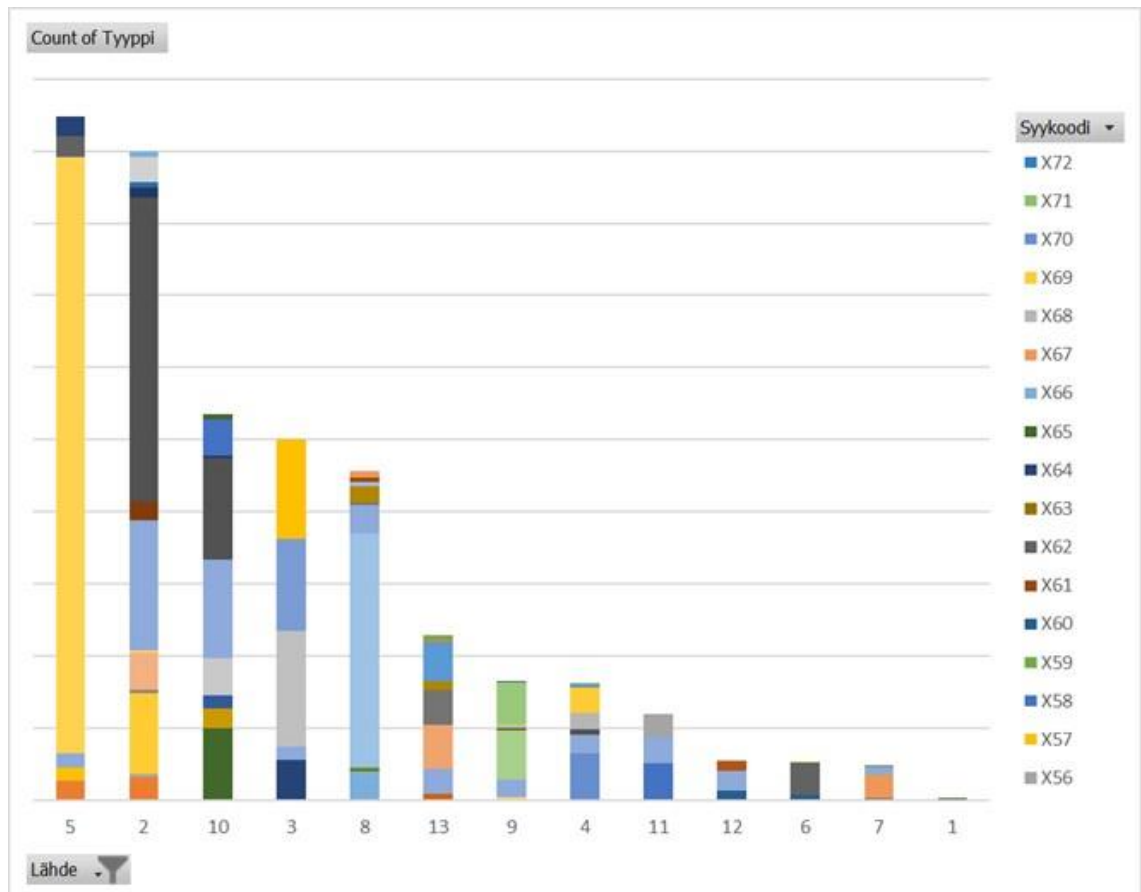
On turha kerätä ja analysoida dataa, mitä ei käytetä tai mistä ei saada riittävää hyötyä. Hienot esitykset eivät auta mitään, jos datalla ei ole jatkokäyttöä. Ja on myös palattava arvioimaan käytössä oleva data kehittämistarpeen kannalta. Data-analysoinnissa on myös vaihtoehtoja eri analysointimallien käyttämiseen valtavasti, mistä tässä esitetään tähän

työhön parhaiten soveltuvat, muistaen myös, että on parasta pitää asiat yksinkertaisina. Suuresta valikoimasta data-analysoinnin työkaluja tähän työhön soveltuvimmat ja yksinkertaiset työkalut ovat histogrammi, pareto, pistekaavio sekä suhde diagrammi.

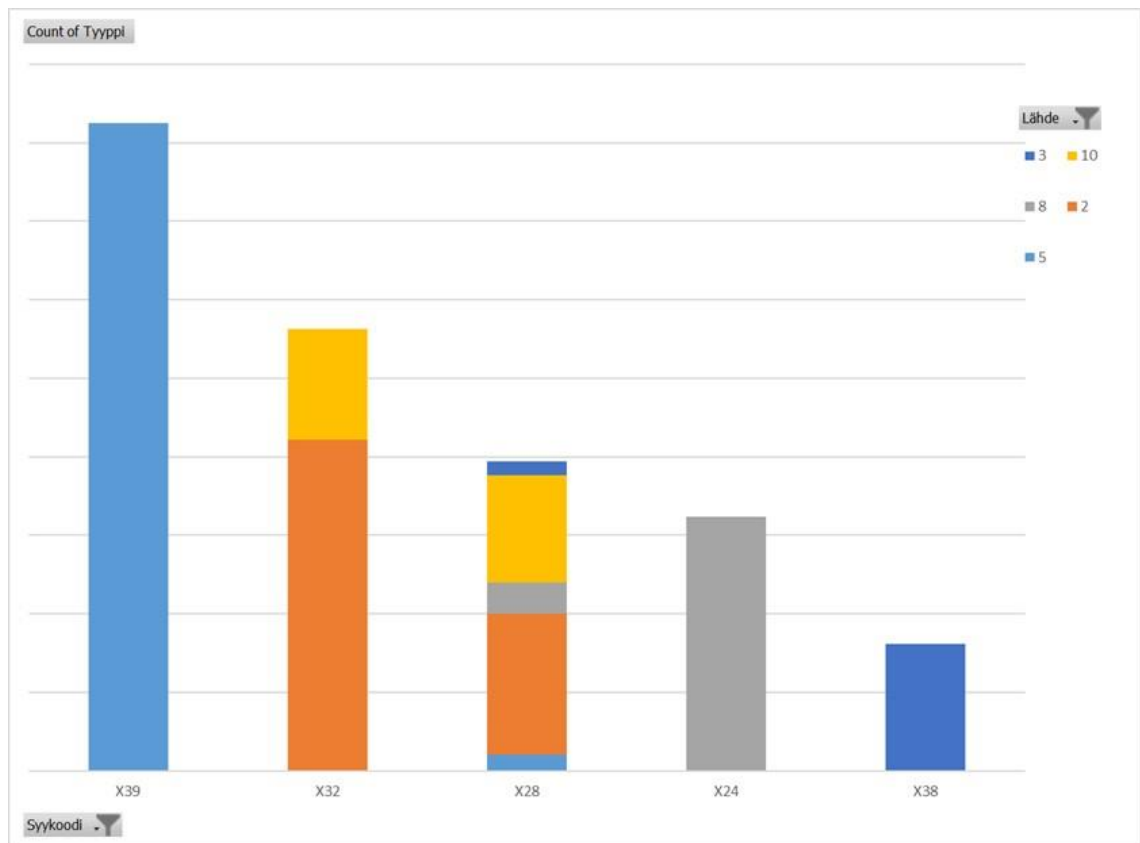
9.3.1 Histogrammi ja Pareto

Histogrammien avulla saadaan graafisesti esitettyä koko data selkeässä muodossa. Tällä saadaan jaoteltua dataryhmät palkkien muotoiseen esitykseen halutussa järjestyksessä. Pareto mallissa puolestaan saadaan graafisesti monipuolisemmin esitettyä järjestelmässä olevaa dataa. Pareto diagrammissa voidaan esimerkiksi kuvata määräjakaumaa, taajuutta eri aikamääreissä ym. Tämän avulla voidaan etsiä myös ongelmatapauksissa ne pienemmän oloiset viat, mitkä kuitenkin voivat mahdollistaa muut viat. Eli erään näkökannan mukaisesti juurisyistä kaksikymmentä prosenttia, aiheuttavat vioista kahdeksankymmentä prosenttia. Analysointi aloitetaan tunnistamalla ja määrittelemällä analysoinnin tarpeen alla oleva ongelma. On tunnistettava, mitkä ovat analysoinnin tarpeen kannalta tärkeimmät kriteerit ja minkä ajanjakson ajalta. Kun nämä on päätetty, luodaan datasta halutun mukainen visuaalisesti. Esitysmuodoltaan tarkoitusta parhaiten palveleva. Paras tapa, selkeyden vuoksi, on järjestää pääkriteerin mukaan näyttämään dataa suurimmasta pienimpään. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 73; 76-77)

Alla on muutamia esimerkkejä havainnollistettuna kohdeyrityksen datasta, kuinka voidaan hyvin yksinkertaisellakin kaaviolla avata dataa ja kuinka niitä voi järjestellä tarpeen mukaisesti. Tähän esimerkkiin on käytetty Pareto diagrammia. Kuvaajissa päälähteenä tyyppi ja tämän alirakenteena syykoodi. Näistä kaavioista on jätetty kappalemäärät ja aikajana pois sekä korvattu tiedot numeerisesti sekä x-tunnistein, mutta normaalisti nämä ovat nähtävillä analysoidessa. Kuviossa 15 osoitetaan, kuinka voidaan lähteen mukaisesti jaoteltua data niin, että kaikkien lähteiden alirakenteen, eli syykoodit, näkyvät kaaviossa. Kuviossa 16 on puolestaan avattu aiemmin esitetty kaavio hieman visuaalisesti yksinkertaisemmaksi ja yksilöivämmäksi, TOP 5 malliksi. Tuossa TOP 5 mallissa esiintyy alirakenteissa olevat viisi suurinta syykoodia ja mistä lähteistä näitä on havaittu. Tätä kautta päästään, dataa avaten, löytämään esiintymisien mukaan pienemmäksi purettuja ongelmakohteita kehitettäväksi. Nämä datasta löydetty ongelmakohdat voivat vaikuttaa eri osalueissa ja tehdyn analyysin avulla voidaan luoda suunnitelmat etenemisen suhteen kehitystyön aloittamiseksi.



KUVIO 15 Vikaryhmit lähteen mukaan

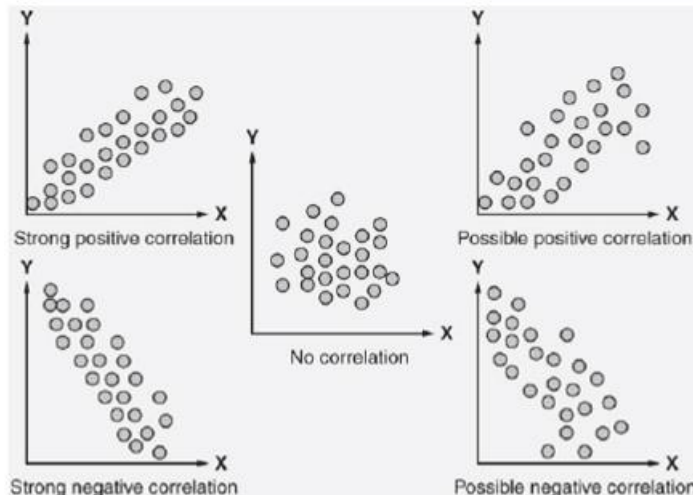


KUVIO 16 Vikalähteiden viisi suurinta syykoodia

9.3.2 Pistekaavio

Pistekaaviossa saadaan esille analysoitavien kohteiden keskinäisiä vaikutussuhteita. Eli sitä, onko kahdella tutkittavalla asialla keskinäistä vaikutussuhdetta toisiinsa, jolloin toisen kasvaessa myös toinen kasvaa. Pistekaavion avulla, näitä vaikuttavuussuhteita esille tuoden, voidaan pystyä löytämään kohteita, mihin on kohdennettava toimia ongelmien poistamiseksi. Analysoinnin myötä voidaan myös vastakkaisesti löytää poistettavaksi toimien alta ne kohteet, mitkä eivät ole vaikutussuhteessa tutkittavaan ongelmaan. Pistekaavion tulkintaa vaikutussuhteellisuudesta esitetään kuviossa 17. Pistekaaviota varten valitaan kaksi mitattavaa kohdetta, mistä toinen on riippuvainen ja toinen riippumaton kohde. Riippuvainen kohde voi olla myös vika ja riippumaton voi olla mahdollinen vian aiheuttaja. Näistä, kahdesta valitusta analysoitavasta kohteesta, riippumaton kohde asetetaan horisontaaliselle akselille ja riippuvainen kohde vertikaalille akselille. Ja, jotta saadaan riittävä data osoittamaan riippuvuussuhdetta tai -suhteettomuutta, niin datapareja tulisi olla 30-100 kappaletta. Kun mitattavasta dataparista on riippuvuustasoa kuvastava graafi saatu luotua, niin tämä analysoidaan ja jos yhteyttä näillä kahdella mitattavalla kohteella

ei ole niin, voidaan vielä logaritmissen kaavion kautta varmistaa, onko näillä olemassa olevaa yhteyttä. Logaritminen kaavio voi toisinaan tuoda esille yhteyksiä, jotka eivät ole suoraan johdannaisia. Huomattavaa saadussa analyysissä on myös se, että vaikka kahden kohteen välillä todettaisiin olevan yhteys, niin tämä ei silti tarkoita varmasti sitä, että on löydetty tapahtuman aiheuttaja, vaan aiheuttajana voi olla kolmas osapuoli. Mutta tapaukset missä havaitaan, ettei kahden kohteen välillä ole yhteyttä, voidaan tieto tulkita varmaksiksi. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 80-83)

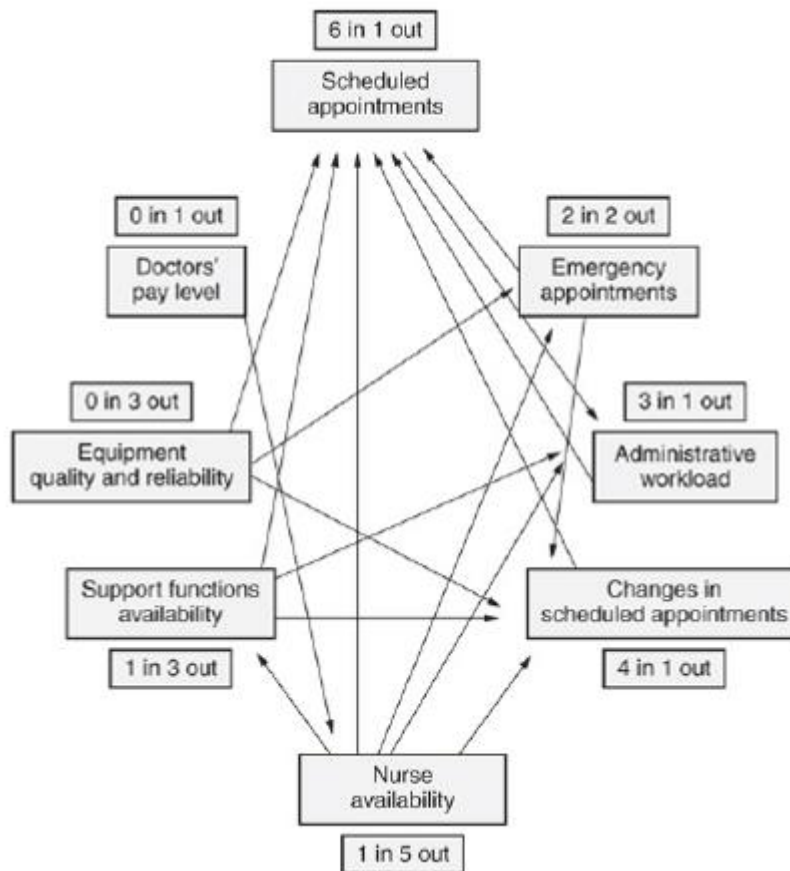


KUVIO 17 Vaikutussuhteellisuus pistekaavioiden avulla (Andersen, Fagerhaug, 2006)

9.3.3 Suhdediagrammi

Suhdediagrammilla, kuten pistekaaviollakin, saadaan tuotua esille eri kohteiden yhteyksiä, mutta tällä analysoinnin menetelmällä voidaan helposti myös etsiä yhteyttä pelkästään sanallisilla tiedoilla, toisin kuin pistekaaviossa, missä on käytettävä vain numeerisia arvoja. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa edetään pääasiallisesti ymmärryksen ja intuition mukaan ja kvantitatiivisessa edetään numeerisen datan pohjalta, mikä poistaa inhimillisiä virheitä tutkimisesta. Ja tämän inhimillisen virheen poistamiseksi käydään tässä läpi kvantitatiivinen malli. Suhdekaaviossa kootaan joukko tutkittavia kohteita ja vaikutussuhteet kuvataan vetämällä nuoli kohteeseen, mihin kyseisellä kohteella on vaikutus. Lopuksi lasketaan jokaiselle kohteelle, kuinka monta nuolta kohteeseen tuli ja kuinka monta nuolta lähti. Mitä enemmän on lähteviä nuolia, niin sitä enemmän kyseinen kohde toimii ohjaavana tekijänä. Ja mitä enemmän kohteeseen tulee nuolia, niin sitä enemmän kysei-

nen kohde toimii indikoivana tekijänä. Juurisyytä etsiessä tutkitaan suhdekaavion paljastamia ohjaavina tekijöinä toimivia kohteita, jotta löydetään juurisyy. Kuviossa 18 havainnollistetaan suhdekaavion käyttöä. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 88-90)



KUVIO 18 Suhdekaavion käyttö (Andersen, Fagerhaug, 2006)

9.4 Visuaalisuuden hyödyt ja merkitys

Visuaalisuuden avulla nähdään nopeasti, ovatko asiat kunnossa, onko toiminta standardin mukaista ja ylläpidetäänkö 5S järjestelmää. Hyvin oleellista on se, että todetaan visuaalisen ohjaamisen toimivan myös muissakin, kuin pelkästään työpisteiden järjestyksessä ja näkyvissä kaavioissa tai taulukoissa. Visuaalisen ohjaamisen käytön astetta standardoidussa työympäristössä on helppo ajatella niin, että jos konkreettiseen tekemiseen tarkemmin paneutumaton henkilö menee tuotannon läpi, niin onko hänen mahdollista havaita, jos työpisteet tai tekeminen ei ole standardin toiminnan mukaista. (Liker, 2004, 152)

Näkyvyyden avulla voidaan kehittää myös ongelmien tuomista näkyviin, ilman että niitä hoidetaan taustalla. Lean:ssa yksi merkittävä keino tuoda erilaiset ongelmakohdat esille tuotannosta on luoda tuotannon prosessiin virtaus ja prosessin puskurivarastot poistetaan. Tämä ohjaa toimintaa myös siihen, että ongelmat tulevat pakotetusti esille ja ne on ratkaistava heti, jotta virtaus ei pysähdy. Jos on suuri puskuri tekemiselle, esimerkiksi suuret varastomäärät, hoidetaan ongelman korjaaminen taustalla, eikä ongelma tule konkreettisesti haittaavana näkyviin. (Liker, 2004, 88) Ongelmien taustalla korjaamista on hankalampi mitata, jolloin ei tiedetä tähän liittyvää osaa hukan määrästä tuotannossa sekä ongelmat saattavat olla piileviä kehityskohteita ja juurisyitä ei välttämättä etsitä niin hallitusti, kuin pitäisi.

Vian havaitsemisen visualisoiminen antaa mahdollisuuden havaita vian esiintymisen jo varhaisessa vaiheessa. Visuaalisella toiminnalla saadaan virheitä vähennettyä esimerkiksi osakeräilyn kautta. Kun tuoterakenne määrittelee tarvittavat nimikkeet, kerätään nämä vaiheelle ja jaetaan asennettaviksi imuohjauksen kautta. Näin saadaan visualisoitua asennettavat nimikkeet ja havaitaan, joko nimikkeiden puutoksen tai liiallisuuden kautta, erilaisia vian muotoja. Esimerkiksi jos tuotteeseen asennetaan teippejä, rakenne määrittää mitkä teipit tuotteeseen asennetaan, nämä kerätään teippausvaiheelle esimerkiksi kärryyn mikä on työnumerotunnisteella varustettu. Jos kärryyn jää teippiä tai sitä puuttuu, saadaan visuaalisesti vika havaittua ja ongelmaan päästään välittömästi pureutumaan.

Tilanneselvityksessä ja ongelmanratkaisussa ym. visuaalisuus on myös nopean ymmärryksen ja selkeyden vuoksi hyvin oleellista. Kommunikointi on tehokkaampaa ja vaikuttavampaa, kun se tehdään yksinkertaistetusti ilman monimutkaisia monisivuisia näytöksiä. Ongelmanratkaisussa käytettäessä voi A3 arkin pohjata esimerkiksi PDCA-mallin mukaisesti vaiheittain läpikäytäväksi. Yhdellä A3 paperiarkilla tulee pystyä esittämään tarvittava tieto. Tässä A3-menetelmässä tieto luetaan alkaen vasemmasta yläkulmasta alaspäin edeten seuraavaan palstaan. (Liker, 2004, 244; 246)

10 MUUTOKSEN TOTEUTTAMINEN

Toimivan kehitysprosessin oleellisena osana ongelmanratkaisun jälkeen on päätöksien tekeminen tarvittavista toimista, joilla saadaan tavoitetila saavutettua. Myöskin tämän toiminnon on oltava hyvin organisoitu ja suunniteltu, jottei aiemmin tehty hyvä selvitys ja analysointityö ongelman aiheuttajan etsimisestä mene hukkaan. Osassa tapauksia tämä voi tarkoittaa muutoksia, jotka koskettavat myös eri henkilöitä ja eri organisaatioissa.

Toteuttavassa vaiheessa käydään vaiheittain läpi tarvittavat toimenpiteet, hyödyntäen tarvittavia työkaluja näiden vaiheiden toteuttamiseksi. Läpikäytäviä vaiheita muutoksen toteuttamiseksi on neljä. Nämä ovat järjestyksessään käyttöönnoton organisoiminen, suunnitelman tekeminen muutoksen toteuttamiselle, hyväksyntöjen ja suotuisan ilmapiirin hankkiminen sekä lopuksi itse muutoksen toteuttaminen. Muutoksen toteuttamiseksi on asetettava vastuulliset henkilöt, valvottava toimintaa ja pidettävä painetta toteutumiseksi yllä, ymmärtäen että myöhästymiset ovat normaaleja ja muutos vie aikaa sekä kun saadaan aikaan onnistumisia, on muistettava niitä juhlistaa. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 119;127)

Juhlistamisesta tai palkitsemisesta todettakoon kuitenkin myös näkökanta, mitä Toyotan ajattelumallissa on, että onnistumisia tulee juhlia ja palkita, mutta tämä ei ole kuitenkaan missään tapauksessa päätös kehitykselle. Vaan tämän juhlallisuuden takana on jo seuraava kehitys odottamassa. Siksi voiton juhlistamista voidaan myös ajatella pidettävän seuraavan kehittämistyön alkuun siirtymisen vuoksi. (Rother, 2010, Chapter 6).

Muutoksia tavoittelevien projektien toistettavuus tuo myös paljon lisäarvoa jatkossa, kun voidaan hyödyntää jo käytettyä metodia ja kyetään standardoimaan toimintaa johdonmukaiseksi. Siksi on hyvä käyttää joustavia menetelmiä, joita voidaan soveltaa myös jatkossa toisiin projekteihin. Jo tutut projektien läpiviemisien menetöt kasvattavat jatkuvasti osaamista ja tunnetaan jo entuudestaan juuri siinä yrityksessä toimivia keinoja muutoksia läpi vietäessä. (Wysocki, 2004, 7)

10.1 Johtaminen ja suunnitelmat

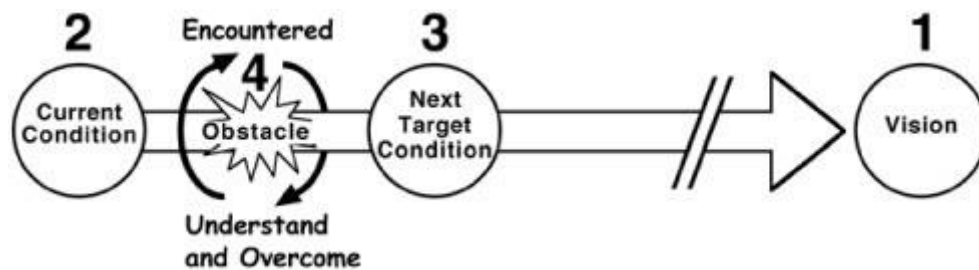
Johdon tuki ja sen säilyvyys on erittäin oleellinen projektien onnistumiseksi ja on usein myös hyvin hankala säilytettävä, koska ajan suhteen pääpainopisteet ja muuttujat elävät bisneksessä. Tämän vuoksi projektin vetäjän on luotava standardointia ja pidettävä niistä kiinni. Johdon on toimittava projekteissa niiden omistajana sekä visionäärinä ja tehtävien ohjaajana, mutta johto ei saa olla projektin vetäjänä tai suorittajana, vaan itse suorittamiseen on johdonmukaisesti velvoitettava muita jäseniä. Johdon on myös turvattava tarvittavat resurssit sekä rahoitus ja toimittava itse näkyvällä tavalla projektin mukaisesti. (Wysocki, 2004, 3-4)

Projektin vetäjän valinta on tehtävä tarkasti harkiten ja analysoiden hänen osaamisensa soveltuvuus kyseiseen projektiin, eli itse tehtävän vaatimuksista on luotava kuvaus tarvittavan projektin vetäjän valitsemiseksi. Missään nimessä ei tule valita projektin vetäjäksi vain jotain henkilöä, jolla sattuu olemaan vapaata aikaa. Yleisimpiä vaatimuksia hyvältä projektin vetäjältä ovat mm. tietotaito projektiin liittyvistä aiheista, neuvottelu -, organisointi – ja päätöksen teko kykyisyys sekä kirjallisen ja suullisen esityksen taito. Projektin vetäjän ei tule luvata mahdottomuuksia eikä kontrolloida kohtuuttomasti. Päälimmät toimet hänellä ovat tavoitekeskeisen toiminnan varmistaminen, resurssien täyden hyödyntämisen organisoiminen, toiminnan rajaaminen, määrityksien valvominen sekä vastuun jakaminen. (Wysocki, 2004, 4-5)

Jatkuvan parantamisen saaminen sisäistetyksi koko yritykseen, ja sen luonnolliseen ajattelutapaan, on erittäin haastavaa, koska hyvin yleisesti otetaan käyttöön lyhyempi ja helpompi reitti, missä ajoittain avataan työkalupakki ja tehdään siitä innostuneena kehitysprojekti. Yksi jatkuvan parantamisen ajattelumallia vahvistava toimintamalli on Toyotalakin käytössä oleva Kata, joka ei ole henkilö tai tilanne perustainen toimintamalli, vaan käytettävissä muuttuvassa ympäristössä, jotta on olemassa standardoitu etenemisen malli vaikkakin tilanteet ovat vaihtelevia. Nimitys Kata, tulee japanin kielestä, eikä tälle ole yhtä oikeaa suomennus tapaa, mutta yksi kuvaava suomennus on “keino pitää kaksi asiaa linjassa ja synkroniassa toisiinsa nähden”. Kata mallin muodostamisessa tulee huomioida myös se, että luomalla tätä mallia ei sallita luovuuden rajaamista, eikä missään nimessä poisteta luovuutta. Rakenteeltaan Kata voidaan jakaa kahteen eri pääosaan, joista toisessa

keskitytään kehitystoimiin ja toisessa valmentamiseen. Toyotalla rutiininomaista jatkuvaa parantamista yksinkertaistettuna kuvataan kuviossa 19, missä on eritelty vaiheet kohti parannusta. (Rother, 2010, Chapter 1)

Kata ei ole rajattu pelkästään jatkuvaan parantamiseen, vaan samaa ajattelumallia lähestymistavoissa noudattaa Toyotalla kaikki aina tuotannon helpoimman työn tekijästä ylös suurimpaan johtajaan asti. Ja tätä toteutetaan läpi kaikkien eri organisaatioiden, heidän jokapäiväisessä toiminnassa. (Rother, 2010, Chapter 5) Jatkuva parantaminen kattaa läpi koko organisaation ja läpi kaikkien eri tehtävien ja vaiheiden. Tässä opinnäytetyössä käydään siitä läpi vain rajatusti liittyen vikojen poistamiseen. Mutta pääasiallisesti nämä tässä läpikäytyt menetöt sekä ajattelumallit ovat, joko suoraan käytettävissä tai sovellettavissa, myös muihin jatkuvan parantamisen osa-alueisiin. Ja katsottaessa alla olevaa kuvaa, mikä kuvastaa Toyotan jatkuvan parantamisen yksinkertaistettua rakennetta, niin voidaan huomata, että tämä on hyvin samanlainen, mitä aiemmin esitelty PDCA. Eli on tavoitetilä, tutkitaan nykytilä, määritellään välitavoite ja sitten lähetään etenemään vaihe vaiheelta sekä oppien vastaan tulleista haasteista, tai niin sanotuista epäonnistumisista, ja muutetaan etenemän suunnitelmaa siitä saadun opin mukaan, jotta saavutetaan asetettu tavoite.



KUVIO 19 Toyotan rutiininomainen jatkuva parantaminen (Rother, 2010)

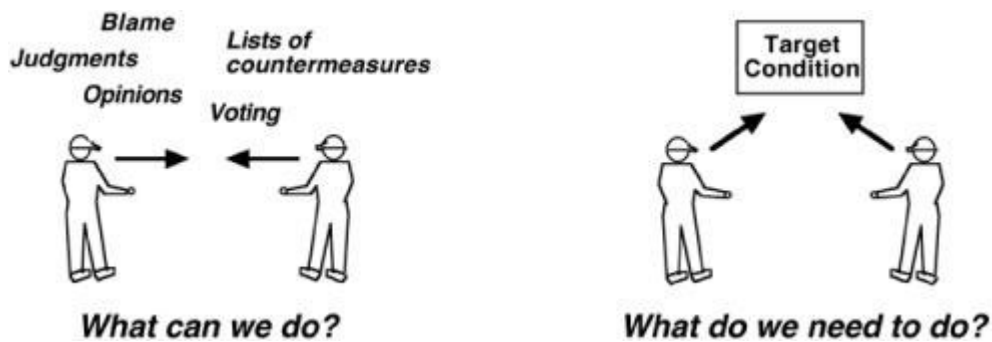
10.2 Määritelmien luominen

Projektien hallinnan on oltava systemaattinen ja määritelty. Projektilla tulee olla tavoite, sekä alun ja tavoitteen välissä on oltava riittävä määrä pienempiä tavoitteita. Ja kaikki nämä, niin alkutila kuin kaikki tavoitteetkin, on oltava mitattavissa. Mitattavuuden tärkeys on, että tuloksia ja etenemää voidaan valvoa sekä arvioida. Jos projektia ei ole määritelty riittävällä tasolla niin eteneminen on hyvin hankalaa, kun ei tiedetä, kuinka kuuluu edetä ja kyseinen projekti on suurissa ongelmissa tai voi jopa loppua. Suunniteltaessa

projektia on huomioitava myös kyvykkyys muutoksen hallintaan ja tilanteen mukaan elämiseen. Suunnitelma ei voi kattaa kaikkea, mutta on oltava tiedossa, kuinka muutoksiin tulee reagoida, niin että päästään tilanteesta eteenpäin. (Wysocki, 2004, 5)

Tavoitetila tarkoittaa sitä tilaa, millä voidaan saavuttaa tavoite. Joten näitä ei tule sekoittaa keskenään, vaan johdon on juurikin määriteltävä tavoitetila, mihin pyritään ja tämä saavutettu tavoitetila tuottaa sitten halutun tavoitteen sekä suuntaa kohti pitkän ajanjakson tavoitetta. Tavoitetila tarkoittaa sitä tilaa, kuinka prosessin on toimittava, mutta ei kerro ratkaisuja, kuinka siihen päästään, mutta on selkeästi määritelty ja päänääränä haastava, mutta realistinen. Epämääräisistä tavoitetilojen määrittelyistä esimerkiksi, ota toimintatapa käyttöön, on liian epämääräinen. Sen sijaan tavoitetilassa olisi määriteltävä tarkasti, kuinka tuo toimintatavan on toimittava, jotta voidaan myös saavuttaa tavoitetilan yläpuolella oleva tavoite. Tämän vuoksi on tavoitetilaa määritettäessä tunnettava myös nykytila, jotta kyetään antamaan realistinen ja järkevä tavoitetila, mutta jos tarkkoja määritteitä ei esimerkiksi epäselvän nykytilan vuoksi ole annettavissa, voidaan tavoitetilaa tarkentaa myös prosessin aikana. Tavoitetila poistaa myös henkilöihin liittyvää vastakkainasettelua ja kilpailutilannetta, koska valmiin tavoitetilan ollessa esillä, siirtyy molempien työpanos tämän toteuttamiseen ja siihen, kuinka tähän tavoitetilaan päästään. Tätä vastakkainasettelun poistamista tavoitteen asettamisella havainnollistetaan kuvassa 20. Tavoitetila antaa myös tarkan määritteen siihen, mitä kohti tulee lähteä etenemään ja on siten helpompi suunnitella, mitä tulee analysoida, jotta löydetään seuraavat askeleet, millä edetään suoraan kohti tavoitetilaa ja kaikenlainen turha keskustelu suunnan valitsemisesta ja siihen liittyvä spekulatio jää pois. Kun tätä kehitystyötä suoritetaan, ei tule myöskään tehdä mitään, mikä ei suoraan johda kohti tavoitetilaa. (Rother, 2010 Chapter 5)

Liian pienen tavoitteen nopeasti saavuttaessa kehittäminen pysähtyy, kun taas liian suuren tavoitteen asettaminen tappaa motivaation muutoksen tekemiselle, koska tavoitetta ei voida saavuttaa kuitenkaan. Realistisesti liian suuren tavoitteen tarkoituksena on usein saada tekijät ylittämään itsensä, mutta toteutuma tuolla liian suurella tavoitteella on täysin vastakkainen. Toteuttaakseen muutoksen on suunnitelmasta käytävä muutokseen liittyvät kustannukset, tarpeet eri organisaatioilta ja vastuulliset henkilöt toteutuksiin sekä valvontoihin, aikataulutukset toimille, tarvittavat toimet mitä on suoritettava sekä näille järjestykset. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 121)

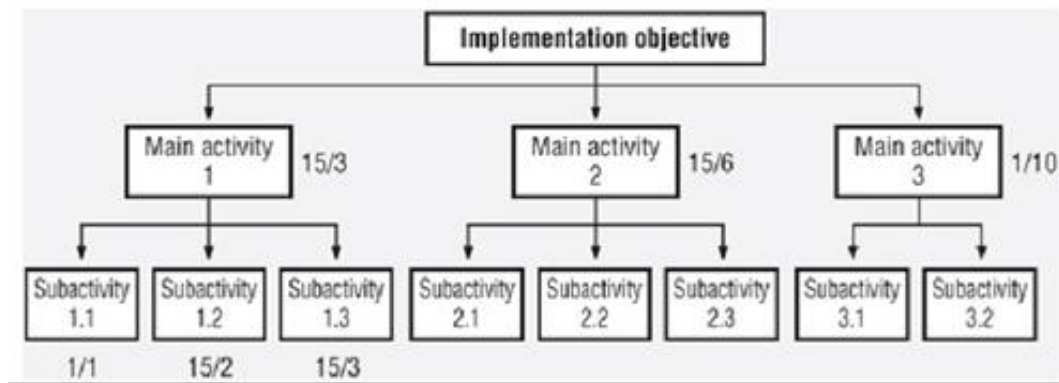


KUVA 20 Vastakkainasettelun poistaminen tavoitetilan määrittelyllä (Rother, 2010)

Tarkan tavoitetilan määrittäminen on hyvin selkeyttävä tapa johtaa. Koska on hyvin helppo sanoa esimerkiksi, että vähennä vikoja. Mutta tämän edellä esitellyn johtamistavan mukaisesti tulisi määrittellä tavoitetila, joka puolestaan sitten toteutuessaan tuottaisi tuloksena vikojen vähentymisen. Ja sitten kun, päämääränä on vain tämä tavoitetila, niin on sallittava vain tähän tavoitetilaan suuntautuva toiminta ja jätettävä sivuun kaikki muu, mikä ei tule suuntaamaan toimintaa suoraan kohti tavoitetilaa. Ja tavoitetilaan on mentävä pelkäämättä esteitä, koska kuten opinnäytetyössä aiemminkin on esitetty niin odottamattomissa tuloksissa, eli juurikin esteissä piilee oppi. Jos toistuvasti harkitaan ja vaihdetaan suuntaa haasteita välttääkseen, niin jää saamatta oppi mitä esteiden ratkaisemisesta olisi saatavilla ja tämä voi koitua isommaksi ongelmaksi myöhemmin, kun estettä ei onnistuta ratkaisemaan, vaan tulee vikaantumisen. On myös hyvin resurssia kuluttavaa ja muuttujia lisäävää vaihdella suuntaa esteiden takia. Ja tulevaisuudessa vastaavaa estettä ei ole tai se pystytään ratkaisemaan nopeasti, koska tunnetaan jo tuohon liittyvä prosessit ja juurisyyt.

10.3 Kokonaisuuden hallitseminen

Monimutkaisia tai suurempia tehtäväkokonaisuuksia varten voidaan käyttää esimerkiksi puudiagrammia jaottelemaan tehtävä pienemmiksi ja yksinkertaisemmiksi tehtäviksi, kuin myös kehitystehtävä tapauksissa käyttöönoton suunnitteleminen. Tämän puudiagrammin erityisenä etuna on sen helppo käytettävyys. Tehtäväkokonaisuus jaetaan päätehtäviin sekä näiden alla oleviin alitehtäviin. Kukin tehtävä kuvastaa sitä toimea, mikä on suoritettava. Kaikilla näillä tehtävillä, niin pää- kuin alitehtävillä, on looginen työjärjestys vasemmalta oikealle. Päätehtävien tietokenttään voidaan liittää tarvittavat tiedot, esim. vastuuhenkilöt, budjetti ja aikataulu. Puudiagrammin toiminnallinen periaate esitetään kuviossa 22. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 121-122)



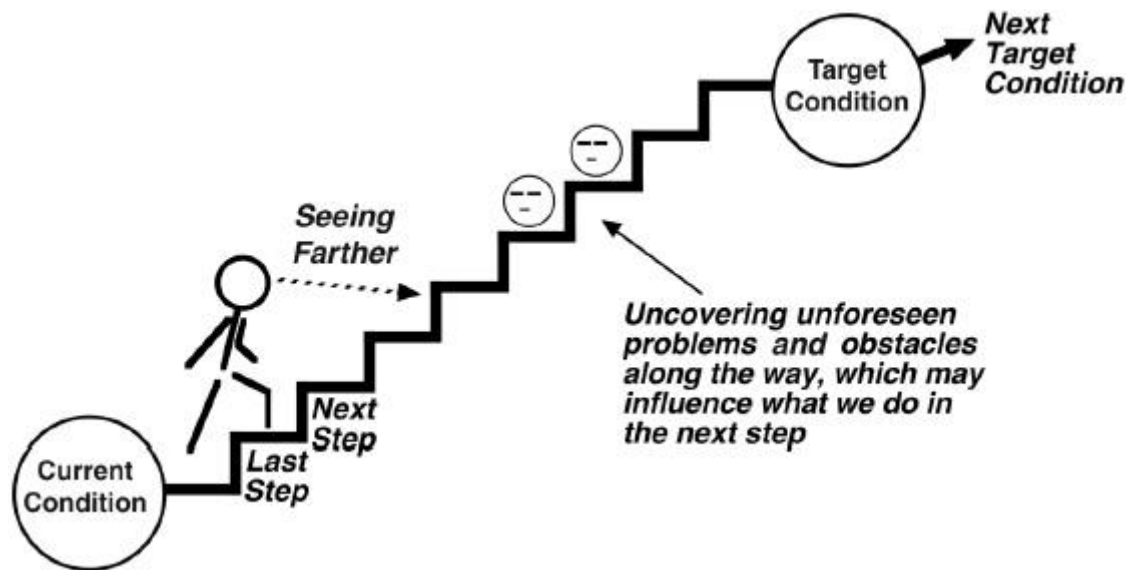
KUVIO 22 Puudiagrammin toimintaperiaate (Andersen, Fagerhaug, 2006)

Toyotalla muutoksen suorittamiseen ja hallitsemiseen liittyvä opettaminen suoritetaan osittain kursseilla kokoustiloissa, mutta suurin opettaminen tapahtuu kuitenkin töitä tehdessä. Luennoimalla voidaan opettaa paljon ja tuoda kerralla paljon tietoa esille, mutta työn tekoa seuratessa ja siinä opetusta aktiivisesti suorittaessa näkee konkreettisesti, kuinka työntekijä ajattelee ja on parempi mahdollisuus onnistua opettamaan työntekijän ajattelumallia uuteen suuntaan. Uuden opetusta suoritetaan myös hyvin organisoidusta, kuten PDCA mallin mukaisesti määrittäen ensin tavoitteen, nykytilan ja sitten suunnitelmallisesti edeten askel kerrallaan kohti tavoitetta toistuvasti uudelleen arvioiden tilannetta. Opetuksessa opettaja vetää perässään oppilasta askeleita ylöspäin läpi tuntemattoman uuden alueen. Pystyäkseen hyvin opastamaan Toyota Kata ajattelumallia, kokemusta tarvitsee helposti olla jopa 10 vuotta. Työn teon aikana suoritettava opettamistilanne sisältää paljon oppilaan ja opettajan välisiä keskusteluja tai kirjallisia menetelmiä, missä opettaja antaa oppilalle tehtäviä tai kysymyksiä, miten oppilaan mielestä kuuluisi edetä. Tätä kautta opettaja näkee, kuinka oppilas ajattelee ja ohjaa perustellusti sitten oikeaan suuntaan haastaen oppilasta ajattelemaan asiaa lisää tai perustelevaan päätöstänsä, jos ajattelutavassa on kehitettävää. Samalla opettava henkilö näkee, kuinka oppimisprosessin seuraavaan askeleeseen oppilasta on ohjattava. Eli PDCA mallin mukaista etenemistä. (Rother, 2010, Chapter 8)

10.4 Toteuttaminen

Tavoitetilojen asettaminen on helpompi ja pienempi työn määrältään, mitä puolestaan konkreettinen työn osuus, mitä on suoritettava päästäkseen tavoitetilään. Tavoitetilan määrittelyn jälkeen oleellista on lähteä nopeasti pienillä askelilla etenemään, ilman liian

suuria suunnitelmia, koska vaikka kuinka tarkasti suunnitellaan, niin kaikkia edessä olevia muuttujia ja haasteita ei voida ennalta nähdä. Ja ennen tuntemattoman alueen testaamista ei voida tietää tulevia havaintoja ennalta, eikä siksi voida tehdä päätöksiä tulevaisuuden askeleita varten, ennen kuin on nähty mitä seuraavaksi tapahtuu. Kuvassa 21 havainnollistetaan tavoitetilaa etenemistä ja muutostaajuutta, mitä joudutaan tekemään, kun edetään kohti tavoitetilaa, millä matkalla on ennalta tietämättömiä esteitä ja muuttujia. (Rother, 2010, Chapter 6)



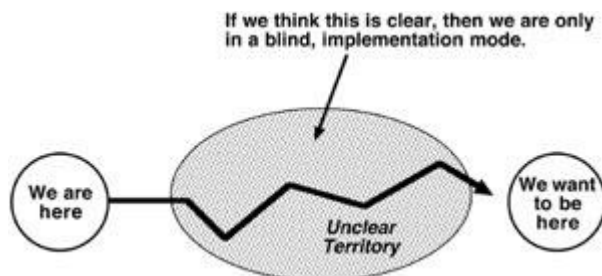
KUVA 21 Tavoitetilaa eteneminen ja muutoksien suorittaminen matkalla (Rother, 2010)

Jotta muutos saadaan hyvin suoritettua, on oltava työympäristöltä riittävä suostumus ja yhteisymmärrys muutokselle, ettei ala sisäisessä ilmapiirissä muutosvastainen ajattelumalli tulla esille. Yleisesti on todettu, että mitä enemmän henkilöt, keitä muutos koskettaa, tietävät aiheesta, niin sitä vähemmän on muutosvastarintaa. Muutokselle ominaista on se, että jos riittävä tietoa ei ole saatavilla niin mielipiteet muodostetaan huhujen perusteella jo ennen faktoja. (Andersen, Fagerhaug, 2006, 124)

Aiemmin opinnäytetyössä PDCA menettelyyn liittyen on todettu, että on muistettava olettaa hypoteesia testatessa, että se voi antaa odottamattoman lopputuloksen. Tämän ajatuksen myötä voidaan todeta myös, että tämä odottamaton lopputulos ei aina tule välittömästi vaan ajan kuluttua. Siksi on tärkeää olettaa odottamatonta, jotta voidaan seurata tilannetta ja mahdollisesti oppia uutta. Ja kuten kirjassa Toyota Kata todetaan “meidän ei tulisi kysyä itseltämme, että tuleeko se toimimaan, vaan sen sijaan, katsotaan mitä meidän

täytyy tehdä, että saamme tämän toimimaan” sekä ongelman selvitys tulee selvittää ilman henkilöön sitomista tai syyllistämistä vaan enemmänkin positiivisena haasteena missä epätoivottua tilannetta ei tietenkään hyväksytä, mutta on pyrittävä ymmärtämään, miksi tämä on tapahtunut. Ongelmatapauksissa ei kuitenkaan saa toimia huolettomasti, vaikka tapahtumasta ei tultaisikaan tekijöitä syyllistämään, vaan tutkimukset kohdistetaan virheen mahdollistaneeseen prosessiin. (Rother, 2010, Chapter 6)

Uusien asioiden implementoinnissa on otettava huomioon se, että tämä on hyvin haastava vaihe ja on kyettävä elämään muuttuvassa ympäristössä. Koska kun uutta toimintoa ollaan ottamassa käyttöön, niin vaikka kuinka hyvin suunnitellaan, niin voidaan tietää varmaksi vain lähtökohta, tavoite ja keinot millä on suunniteltu edettävän tavoitteeseen. Tätä kuvastaa kuva 23 missä on myös maininta siitä, että jos tuo välitila alkutilan ja tavoitetilan välillä kuvitellaan olevan erittäin selkeä, niin silloin ollaan sokeassa käyttöönoton tilassa. Todellisuudessa ei ole osaamisen merkki se, että osaa luoda projektin ja kertoa heti alussa kaikki vaiheet mitä päämäärän ja lähtöpisteen välillä on, vaan todellista osaamista on se, että ymmärtää kokonaisvaltaisesti, kuinka edetään tuntemattoman vaiheen läpi. (Rother, 2010, Chapter 1)



KUVA 23 Tavoitetilan ja nykytilan välinen harmaa alue (Rother, 2010)

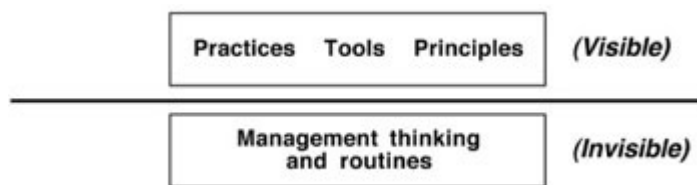
POHDINTA

Opinnäytetyöhön saadun tavoitetilan pohjalta voidaan todeta, että Grounded Theory on ollut oikea menetelmä tutkia tätä annettua kehitystehtävää. Aihealueisiin liittyen ei ole olemassa määritelmää, kuinka tulee toimia, ja eri toimintamalleja on olemassa erittäin paljon eri sovelluksiin. Uusi teoria saadaan selvitettyä tutkimuksen aikana pohjautuen yrityksen sisäisiin tietoihin ja tutkittuun aineistoon. Tutkimusmenetelmänä tämä on ollut erittäin hyvä luovuuden kannalta ja mahdollistanut erittäin laajan aineiston keskinäisen vertailun, jotta löytää kyseiseen yritykseen soveltuvimpia ja toisiaan tukevia menetelmiä. Tutkimusmenetelmän rasite kuitenkin on myös samalla, teorioiden laaja-alaisuus ja määritelmien puuttuminen, joten läpikäytävä aineisto on erittäin suuri. Läpi käytävästä aineistosta tutkimuksen aikaisen arvioinnin aikana oli rajattava pois ne, jotka eivät sovellu opinnäytetyöhön tai sen kohdeyritykseen. Tutkittavien aihealueiden ja tarpeiden määrittelyssä on ollut olennaisena hyötynä datan analysoiminen ja keskustelujen käyminen yrityksen sisällä. Tästä jo aiemmin todettuna se, ettei näitä tietoja esitetä julkisessa opinnäytetyössä vaan ne rajattiin pois yrityssalaisuuden nimissä. Kaikki yrityksen sisältä saatu tieto on luonut suuntaviivaa aineiston läpikäymiselle sekä parhaiten soveltuvien menetelmien valinnassa.

Bronto Skyliftin nykytilasta voidaan todeta yrityksen omaavan hyvät edellytykset ja sisäistä osaamista opinnäytetyössä esille tuotujen tuloksien toimeen saattamiseksi. Näiden toimien avulla jatkuva parantaminen kohti suurta tavoitetilaa on mahdollinen. Lean ajattelumallin sisäistämistä on suoritettu jo pitkään ja tämän tiedostetaan olevan tavoite. Tavoitteellisuus tulee siitä, että yritys ei välttämättä koskaan ole lopullisesti valmis tältä aihealueelta vaan aina on uutta opittavaa ja kehitettävää. Kuten opinnäytetyöstä on todettavissa, ovat Lean mukainen toiminta, virheiden ja vikojen poistaminen sekä jatkuva parantaminen erittäin suuria ajattelumalleja syvällisimmissä muodoissaan. Päästäkseen syvemmälle näihin metodeihin ja ajattelumalleihin, on käytännössä omaksuttava kulttuurillisia toiminta- ja ajattelumalleja. Näiden omaksuminen vaatii hyvin paljon aikaa ja kärsivällisyyksiä sekä suunnitelmallista etenemistä pienin askelin. Bronto Skyliftilla on myös käytetty jo joitain opinnäytetyössäkkin läpikäytyjä työkaluja projektiluontoisesti, kuten Kaizen ja PDCA. Näitä on kuitenkin nostettu opinnäytetyössä esille, jotta varmistetaan riittävää tietoa näistä alueista ja nähdään, kuinka kokonaisvaltaisessa käytettävyydessä on kehitettävää. Useiden ajatusmallien ja toimintatapojen sisäistäminen yritykseen on hyvin

haastavaa, jottei näiden hyödyntäminen jää vajaaksi projektien yhteydessä nostettaviksi työkaluiksi.

Haastavaan soveltamiseen liittyen myös Rother kertoi kirjassaan Toyota Kata, että useat yritykset ovat yrittäneet kopioida erilaisia työkaluja ja menetelmiä kehittyäkseen. Yritykset eivät kuitenkaan ole ymmärtäneet, että todellisen kehityksen taustalla on jotain mikä ei ulospäin näy. Tämä näkymätön osuus on koko yrityksen kattava ajattelumalli. Toyotalla ensimmäisenä ei luotu työkaluja ja niiden käyttämisen menetelmiä, vaan ensimmäisenä oli olemassa ajattelumalli, jonka toteuttamista varten työkalut ja menetelmät suunniteltiin. Näkyvää toimintaa ja näkymätöntä ajattelumallia esitetään kuviossa 24. (Rother, 2010 Chapter 1) On ymmärrettävää, että pelkät työkalut eivät tuo pysyvää ja tehokkaasti saavutettua tulosta ja koko yrityksen perustassa on oltava kehittävää toimintaa tukeva ja haastava ajattelumalli, jotta voidaan kyetä jatkuvaan parantamiseen.



KUVIO 24 Näkyvä toiminta, näkymätön ajattelumallia (Rother, 2010)

Kehittäminen ei lopu, eikä sitä kuulu lopettaa. Kehittämistä on jatkettava, jotta saavutettu tila saadaan ylläpidettyä ja luotua parannusta entistä suuremmaksi. Kehitystyön jatkuvuudesta voidaan todeta, tämä tarkoittavan valtavaa työn määrää, joka tulee jakaa pienempiin kohteisiin hallittavuuden ja saavutettavuuden varmistamiseksi. Näiden pienempien tavoitteiden toteuttamisen kautta kyetään myös tiheämpään arvioimiseen luotujen mittareiden avulla. Saatua dataa analysoimalla tiedetään suorittaa tarvittavia toimia suuremman päänmäärän saavuttamiseksi. Kuten Liker kirjassaan mainitsi ”projektin tai parin aloittaminen innostuksen herättämiseksi on oikea tapa aloittaa” (Liker, 2004, 10). Tämän näkemys myötä voidaan todeta järkeväksi aloittaa projekteja käyttäen. Opetellaan eri työkaluja ja kasvatetaan sitä myöten organisaation ymmärrystä osallistuttaen laajasti eri henkilöitä.

Yrityksen sisäinen aktiivinen opettaminen ja syvempien ajatusmallien vieminen eteenpäin on hyvin tärkeää. Tällä saadaan toiminnoille näytävyyttä ja kehitettyä kokonaisvaltaisesti yritystä kaikkien työntekijöiden osaamista hyödyntäen. Menetelmien ja ajatusmallien oppimisissa tulee varmasti liikettä etenemisen suhteen moneen suuntaan, mutta vetäjien on tässä kohdassa otettava myös itse vastaan saatavissa oleva oppi näiltä henkilöiltä, joita ollaan opettamassa. On opittava heidän ajattelu- ja toimintamallistaan, arvioitava omaa toimintaa ja tarpeen vaatiessa säädettävä sitä, mikä on tavoitetilan saavuttamisen kannalta tarpeen. Opetettavien menetelmien on tuettava kehittämistoimia loogisesti, jotta kehittämistoimia suoritettaessa on annettu mahdollisimman laaja oppi tarvittavista menetelmistä kehittämiseen osallistuville henkilöille.

Kehittämistoimien aloittamiseksi on määriteltävä tavoitetila, joka on selkeä tavoitteellinen määritelmä, joka toimiessaan tuottaa halutun tuloksen. Ilman tätä ei ole olemassa yhtenäistä suuntaa toimenpiteille. Ei tule siis määrittää abstraktia määritettä, vaan selkeän tavoitetilan määrittelemisen antaa selkeän päänmäärän suoritukselle, joka on myös lopussa todennettavissa, onnistuttiinko tavoitetilaan pääsemisessä vai ei. Valmiiksi määritetty tavoitetila ohjeistaa suunnitelmien tekemistä, vähentäen pohdintaa ja spekulointia suunnan valinnasta. Tätä voidaan pohtia myös opinnäytetyön aiheen tavoitetilan määrittelemisessä. Onko lopputarkastuksessa löytyneiden vikojen vähentäminen ja jatkuva parantaminen riittävä tavoitetilan määritelmä opinnäytetyön tavoitetilalle? Tällä opinnäytetyössä esitellystä aineistosta voidaan todeta tämän määritelmän olleen liian abstrakti. Kuitenkin opinnäytetyön tutkimusvaiheessa on kartoitettu tarpeen kautta tavoitetilaa tarkemmaksi keskusteluihin ja data-analyysiin pohjaten.

Opinnäytetyössä aiemmin mainitusti on tuotu esille, että on olemassa 14 eri periaatetta, mitkä muodostavat Toyotan tavan. Näistä 14 periaatteesta poimin aineisto osuuden esitelyyn 10 periaatetta, mitkä soveltuvat parhaiten käytettäväksi ja huomioitavaksi tämän opinnäytetyön aihealueessa, jotta lopputarkastuksessa löydettäisiin vähemmän virheitä ja toimittaisiin jatkuvan parantamisen mukaisesti. Liker kirjassaan mainitsi myös Toyotan tavan periaatteista ensimmäisen osan ensimmäisenä periaatteena sen, että luodaan pitkän tähtäimen päänmäärä mihin pyritään huomioiden sen, että tuolla ajalla voi päänmäärän saavuttaminen vaatia kustannuksia lyhyemmän ajanvälin tavoitteista (Liker, 2004, 37). Siten myös Toyotan tavan filosofia tukee tavoitetilan asettamista jo ensimmäisenä periaatteenaan. Samalla nostaen esille sen totuuden, että pitkällä aikajanelalla kohti suurta tavoitetilaa voi pienempien tavoitetilojen saavutukset jäädä vajaiksi tai viivästyä.

Tavoitetilaa kohti edetessä, ei tule väistellä ja pelätä tulevia esteitä, vaan nämä on otettava ratkaistavina haasteina. Haasteiden ratkaisemisen yhtenä tavoitteena on saavuttaa uutta oppia odottamattoman tuloksen rakenteen ja juurisyiden kautta. Nähdään väärän lopputuloksen syntymä ja sen myötä löydetään keinoja vastaavien toteutumien ennaltaehkäisemiseksi jatkossa. Haasteista saatujen oppien myötä voidaan luoda prosessiin korjaavat toimet toistumisen ehkäisemiseksi, mutta koska tämäkin on uutta toimintaa, niin toistumista ei välttämättä onnistuta kerralla estämään. Siitä johtuen korjaavien toimien vaikutavuutta tulee valvoa ja riittämättömien toimien myötä tiedetään jälleen paremmin, kuinka ongelma ratkaistaan ja lähdetään etsimään tehokkaampaa estämisen menetelmää.

Vian ja virheen, jotka voidaan myös todeta olevan haasteita ja ennalta arvaamattomia toteutumia, haitallisuus tuottavassa prosessissa on hyvin selkeä. Tätä kuitenkin on korostettava ymmärtämällä myös, helposti vähäiselle huomiolle jäävät, kerrannaisvaikutukset. Virheen tekeminen tuottaa monen eri hukan muotoja sekä myös kasvattaa erinäisiä riskejä esimerkiksi virheen etenemisen mahdollisuutena, tuotteen toimivuusongelmana ja pahimmillaan turvallisuuden riskinä. Virheen aiheuttama vika lisää ylimääräistä työtä tuotannossa tuon korjaamista varten. Eli kasvattaa hukan määrää prosessissa. Vian korjaamista varten joudutaan varaamaan resurssia ja materiaalia, mahdollisesti muuttamaan jo sovittua tuotantoaikataulua, siirtelemään laitteistoa ja henkilöitä sekä aiemmin suoritettu työ onkin ollut turhaa. Korjaustyön suorittaminen voi myös aiheuttaa vaihtelua työn kuormittavuuteen sekä työviihtyvyyteen. Korjaaville henkilöille voi kasaantua liikaa työtä, kun normaalin tuotantojärjestyksen mukaiset työt odottavat, mikä voi vaikuttaa myös työntekijöiden jaksamisiin. Korjaustyön aiheuttama viivästys voi puolestaan hetkellisesti vähentää tasaista työkuormaa seuraavilla työvaiheilla.

Huomioitavaa on myös vian riski päästä etenemään prosessissa, jopa asiakkaalle asti. Vian eteneminen mahdollistuu, kun tarkistusta ei ole huomioitu prosessin seuraavissa vaiheissa (seuraavat kokoonpanovaiheet, koeajo, lopputarkastus ym.), prosessin suorittaminen onnistuu myös vian kanssa tai vika voi olla piilevä, mitä ei tuotannon seuraavissa vaiheissa voitaisikaan havaita. Vian etenemisen haitallisuus on sitä suurempi, mitä kriittisempi on aiheutunut vika.

Vikojen juurisyiden tehokas ja systemaattinen etsiminen ja poistaminen vaativat laajasti eri osa-alueiden omaksumista. Näin ollen ei voida suoraan hypätä noudattamaan jotain

suurta kokonaisuutta, vaan on suunniteltava eteneminen kohti kultaista päänmäärää. Kuten Liker toi kirjassaan esille, niin myös Toyotalta kesti päälle kymmenen vuotta, jotta se sai kasattua Pohjois-Amerikkaan edes osittain oppivana organisaationa toimivaa yritystä, minkä luomiseen Japanissa oli käytetty kymmeniä vuosia (Liker, 2004, 263).

Vikojen havainnointia ja niistä ilmoittamista tietenkin suoritetaan jo nyt, mutta tässä olisi yksi jatkuvan parantamisen kohta, missä voitaisiin hyödyntää opinnäytetyössä esille tuotuja menetelmiä ohjaten näiden oppia myös tuotantoon, ilman että opit jäävät ylemmän tason kokouksiin. Hyvien havaintojen huomioiminen tai jopa palkitseminen voivat kannustaa tuotantoa valvomaan yleistä laatua. Ja kaikkien toimien pyrkimyksenä tulee kehittää prosessia. Kuten Liker toi kirjassaan esille, niin ei luoda toiminnoista ihmisistä riippumatonta, vaan enemmänkin tekijöistä riippuvaisempaa tuotantoa (Liker, 2004, 27). Tätä tulee myös tuoda tiedotuksessa esille, jottei tule virheellisesti oletusta, että tarkoituksena on vähentää työntekijöitä tai muuta negatiivista mielikuvaa.

Prosessin sisäisiä ja ennakoivia vikojen ja virheiden havaitsemista tulee pyrkiä mahdollisimman paljon aikaistamaan ja löytämään juurisyyn jo hyvissä ajoin, ennen lopputarkastusta. Tämä ei tarkoita, että täytyisi suunnata prosessia siihen, että olisi välitarkastuksia ennen lopputarkastusta. Opinnäytetyössä esitellyn aineiston pohjalta tehokkaampaa ja vaikuttavampaa on henkilöiden opettamisen ja prosessin varmistamisen kautta luoda selkeä toimintamalli vikojen poistamiseen ja ennaltaehkäisemiseen. Olennaisena kohtana tietenkin myös kaikkien henkilöiden velvoittaminen laadulliseen valvomiseen, myös oman työtehtävän ulkopuolisiin alueisiin. Ne viat, mitkä havaitaan vasta lopputarkastuksessa, on systemaattisesti selvitettävä ja ratkaistava. Omaksi vaiheekseen tätä ongelmanratkontaa ei kannata kuitenkaan sisäistää prosessiin, vaan tämän tulee olla normaalia valmistukseen kuuluvaa prosessia. Vikojen ja virheiden vähentäminen prosessista lisää laadukkuutta, mutta myös poistaa ylimääräisiä eri hukan muotoja.

Opinnäytetyön aikana on havaittavissa eri ajattelumallien soveltuvuus useaan eri osa-alueeseen, eikä vain yhteen määritelmään. Näistä esimerkkeinä voidaan nostaa esille esimerkiksi Toyota Kata sekä Lean menetelmässä todetut eri hukat. Toyota Kata soveltuu niin kehittämiseen, kuin valmentamiseenkin. Lean osuudessa todetut Muda, Mura ja Muri ovat tuotannon tehostamiseen käytettäviä termejä, mutta niissä on myös laadullisten virheiden näkökulma. Ja kun pyritään poistamaan toiminnoista näitä kolmea ilmiötä, niin samalla saadaan toimintaan tasaisuutta sekä varmennettua laadullista tekemistä. Joten eri

menetelmien käyttöä ei tule lukita tiettyyn tilanteeseen tai prosessin osaan vaan näitä tulee hyödyntää mahdollisimman laajasti, siltä osin kuin ne soveltuvat käytettäväksi.

Liker mainitsi kirjassaan Muri termiä käsiteltäessä: ”ihmisten ylikuormittamisesta aiheutuu turvallisuus- ja laatuongelmia. Laitteiden ylikuormittamisesta aiheutuu katkoksia ja vikoja” (Liker, 2004, 114). Tämän lisäksi virheen mahdollisuutta voivat lisätä myös Muda, esimerkiksi turhia liikkeitä tehdessä unohdetaan mikä jäi kesken, ja Mura, esimerkiksi tuotantojärjestyksen tai prioriteetin muuttaminen keskeyttävät tekemistä ja sekoittavat ennalta suunniteltua prosessia. Liker toi kirjassaan esille myös, että ”prosessi täytyy standardoida ja siten vakauttaa, ennen kuin jatkuvia parannuksia voi tehdä” (Liker, 2004, 142). Prosessin vakauttaminen, eli standardoiminen, liittyy yhteen Kaizenin perustoista. Jotta kyetään toimimaan standardin mukaisesti, on vähennettävä muuttujia, joita ovat myös hukkan eri muodot. Tämän kautta voidaan huomata, että tuotannon työjärjestykselle kannattaa tehdä selkeä ja toimiva suunnitelma ilman ylikuormitusta, missä pitäydytään. Saadut tulokset ja opit on dokumentoitava ja niistä on pyrittävä löytämään standardoitavia toimintamalleja, jotta saadaan selkeys, vakaus ja avoin tekijään sitoutumaton toiminta. Kun toiminnot ovat standardoituja, on ne helpommin opetettavissa eteenpäin ja kehittämistä voidaan suorittaa ilman jatkuvaa muuttuvuutta ja voimakasta henkilösidonaisuutta.

Kehittämistoimet, vikojen juurisyiden ratkaisemiset, jatkuva parantaminen jne. vaativat oleellisesti resursseja ja ovat hyvin usein ryhmätyötä, jotta toiminta on tehokasta, eikä lukittauduta yhteen näkökantaan. Eri osastojen työntekijöiden osallistuttaminen sekä yrityksen sisäinen opettaminen ovat elintärkeitä, jotta kyetään etenemään kohti suurta tavoitetta. Tämä tarkoittaa, että osallistujia ovat kaikki, aina toimitusjohtajasta työntekijöihin. Kuten Liker toteaa kirjassaan Toyotan tavasta ”ihmiset saavat järjestelmän elämään: työskentelemällä, kommunikoimalla, ratkomalla ongelmia ja kasvamalla yhdessä” (Liker, 2004, 36). Tämä on sinällään yksi hyvin merkittävä haaste myös, kuinka saadaan eri persoonallisuudet sitoutumaan yhdessä samaan asiaan ja vastaanottamaan uuden ajattelumallin oppeja. Tämä korostaa johdon tarpeellisuutta sekä vetäjien ominaisuuksien vaativuutta, jotta toimia kyetään viemään eteenpäin hieman erilaisin keinoin. Erilaiset keinot toimintojen eteenpäin viemiseksi ovat yksi osa itsearviointia ja havainnoista oppimista, jotta erilaiset ihmiset saadaan sisäistämään uudet opit ja toimimaan tavoitetilojen eduksi. Yhtenäinen johdonmukainen suunta täytyy olla toiminnalle, mutta ei pidä jättää havainnoimatta ympäristöä ja reagoimatta haasteisiin sekä muutoksiin.

Perustettavien kehitysryhmien tulee koostua niistä henkilöistä, jotka tuntevat ongelmaan liittyvän konkretian hyvin. Näin ollen, jos kehitettävä ongelma kohdistuu tuotannon työntekijöiden työhön, tulee ongelmanratkaisuryhmässä olla myös tuotannon työntekijöitä. Jos taas ongelma on esimerkiksi tilatussa komponentissa, tulee ongelmanratkaisuryhmän koostua henkilöistä, jotka tuntevat tuon osa-alueen ja voivat vaikuttaa ongelman juuri-syyntä poistamiseen. Tehokkuuden kannalta henkilöille tulee varmistua siitä, että he ovat saaneet tarpeelliset opit kehittämisen suorittamiseksi sujuvasti. Tämän vuoksi ryhmän vetäjän on oltava hyvin soveltuva ja erityisesti osattava käytettävät menetelmät sekä ajattelumallit niin, että hän on kykenevä opettamaan niitä eteenpäin ja toimimaan kehitystyötä eteenpäin vievänä ja valvovana tahona.

Tavoitetilan saavuttamiseksi tehtävän suunnitelman lisäksi on mietittävä hyvin muutoksen läpivieminen. Kuinka toimitaan, jotta voidaan hallita kokonaisvaltainen muutos askeleittain ja kuinka tälle kaikelle saadaan suotuisa ilmapiiri ja hyväksyntä. Miten kuuluu toimia haasteiden kohdalla ja kuinka varmistetaan riittävä tuki, jottei eteneminen pysähdy. Tämä vaatii erittäin hyvää ja johdonmukaisuutta johdolta sekä suorittaville tasoille on valittava hyvät vetäjät, jotka pystyvät suoriutumaan tehtävästään hyvin. Kulttuurillisen ajattelumallin muutos on toteutukseltaan suoritettava hyvin harkitusti eikä sitä voida vain päättää ylemmällä johdon tasolla ja painaa läpi organisaation. Jokaisessa vaiheessa on oltava tukea nykyiseen ja visiointia tulevasta.

Yksi ongelma suurissa tavoiteloissa sekä syvällisten ajattelumallien ja menetelmien käyttöön otossa on se, kuinka voidaan varmistaa etenemisen selkeys eikä lukittauduta alussa johonkin, mihin edetään reagoimatta suorittamisen aikana tehtyihin havaintoihin. Tähän yhtenä menetelmänä voisi perustellusti olla SFS-EN ISO 9001:2015 standardissa-kin korostettu PDCA –toimintamalli. PDCA ohjaamana toimitaan suunnitelmallisesti sekä arvioidaan toistuvasti tilannetta, jotta kyetään tekemään tarvittavia toimia tapahtumien säätämiseksi kohti tavoitetilaa. Standardin hyödyntäminen tässä kohtaa palvelisi myös sertifiointin ylläpitämistä varten saatavaa näyttöä kyseisen standardin toteuttamisesta. Kaiken suunnitelmallisuuden keskellä tulee myös sallia luovuus, kuten opinnäyte-työssä on aiemmin tuotu esille. Kuten Andersen ja Fagerhaug kirjassaan muistuttivat, että vaikka käytettävissä on paljon erilaisia hienoja työkaluja, niin näiden työkalujen ei kuulu olla ensisijaisia, vaan itse ongelman ratkaisun tulee olla pääroolissa, eikä tule tehdä itses-tään työkalujen orjaa (Andersen, Fagerhaug, 2006, 130).

Prosesseista hyödyllisen datan kerääminen on toimintojen valvonnan ja kehittämisen kannalta erittäin oleellista. Dataa tulee analysoida tarkoituksellisesti ja sen avulla voidaan mitata suoriutumisen tasoa ja analysoida kehitettäviä kohteita. Tämän avulla kyetään järjestelmälliseen toimintaan sekä saadaan näyttöä vaikuttavasta toiminnasta. Data ja sen analysointi ovat faktaa ja kuten Liker kirjassaan mainitsi, sillä voidaan varmistaa, onko terve järki oikeassa (Liker, 2004, 225).

Bronton valmistuksen prosesseista yksi erittäin oleellinen tekijä on lopputarkastus, mistä kerätään dataa paljon ja se on helposti hyödynnettävissä ja analysoitavissa. Lopputarkastuksessa löytyneet poikkeamat korjataan seuraavassa tuotannon vaiheessa. Vikojen juurisyiden ratkaisemiselle ei ole omaa vaihettaan, joka ohjaisi järjestelmällisesti analysoimaan ja etsimään juurisyitä lopputarkastuksessa tehdyistä havainnoista. Sinällään tällainen juurisyiden etsiminen on erittäin vaihtelevaa. Osa juurisyistä ratkeaa hyvinkin nopeasti, kun taas osassa poikkeamia voi kestää huomattavasti pidempään, ennen kuin todellinen juurisy on saatu kunnolla korjattua. Lopputarkastuksessa löytyneiden poikkeamien analysoiminen tulee olla järjestelmällistä, mutta tämä ei tarkoita, että juurisyanalysoimiselle tarvitsisi erillistä vaihetta vaan tämän tulee olla prosessin automaatio ja myös eri vaiheissa. Vikojen tutkimisessa tehdyt havainnot ja opit tulee dokumentoida sekä juurisyitä ongelmille etsiä ratkaistaviksi. Ei tule pelkästään korjata vikoja nopeasti havaitsemisen tapahduttua, jotta kyetään jatkamaan normaalia tuotantojärjestystä. Tällöin voi juurisyanalyysi jäädä tekemättä tai vaikeutua jo tehdyn korjauksen myötä. Liian vähäisellä tutkimisella voidaan pahimmillaan korjata oire, kun niin sanottu taudin aiheuttaja jää korjaamatta. Oire poistettaessa ei niin sanottu tauti, eli tässä tapauksessa vika, tule näkyviin. Joten tätä on erityisesti varottava korjaavia toimia valittaessa.

Opinnäytetyössä esitetyt menetelmät ja ajattelumalleja tulee soveltaa myös yrityksen ulkopuoliseen toimintaan, jotta kehittämisessä onnistutaan ja juurisyitä saadaan korjattua. Poikkeamat voivat olla omasta toiminnasta johtuvia tai esimerkiksi komponentti toimitajasta. Ja kuten opinnäytetyössä tuotiin esille, niin yritykselle kannattavaa on myös haastaa alihankintapuolta kehittämään yrityksen mukana. Tämä palvelee positiivisesti molempia osapuolia, vaikkakin on hyvin haasteellinen yrityksen ulkopuolisista muuttujista johtuen. On myös varmennuttava ongelmatapauksissa siitä, että kaikki tiedot ja määritelmät yrityksestä alihankintaan ovat oikeita ja riittävästi määriteltyjä. Niin piirustukset, ohjeistukset kuin ostosopimuksetkin ja niin edelleen.

LOPPUTULOS

Opinnäytetyön aihe oli erittäin laaja-alainen ja opinnäytetyön aikana kävi selkeästi ilmi aihealueisiin liittyvien metodien ja ajattelumallien syvällisyys ja haasteellisuus sen myötä. Näiden tutkittujen aihealueiden yhtenä suurena riskinä on niiden jääminen vain projekteissa tarvittaessa esille otettaviksi työkaluiksi. Tämä hyödyntäminen on hyvin vaaja eikä aiemmin esiteltyjen tietojen pohjata tuota pysyvää ja tehokasta kehitystä.

Esiteltyjen toimintamallien täydellinen sisällyttäminen prosesseihin ja yleiseen ajattelumalliin on valtava työ, joka ei välttämättä koskaan ole valmis, vaan aina on opittavaa ja siten kehitettävää. Tätä hankaloittaa prosessien sisällä olevat ja vaihtuvat muuttujat, markkinataloudelliset tilanteet, yrityksen tavoitetilojen kiintopisteiden muuttumiset ja niin edelleen. Opinnäytetyössä esitellyn aineiston käyttöönoton ja tuloksien pitkän aikajänteen tarpeen vuoksi lopputuloksissa ei voida osoittaa numeerisena kehittymänä. Tarkoituksena on ollut luoda toimintaohjeistus ja tietopaketti, mistä käy ilmi mitä toimia tulee ottaa käyttöön ja mitä nämä tarkoittavat, jotta voidaan tulevaisuudessa saavuttaa toivottu tavoitetila. Opinnäytetyön aihetta määriteltäessä ei myöskään asetettu numeerisesti määrättyä tavoitetta, joten tämä määrite täyttää opinnäytetyölle asetetut tavoitteet.

Muutoksen ja kehityksen onnistumiseksi johtaminen on erittäin olennaisessa asemassa. Tämä tarkoittaa johdon tukea ja ohjausta toiminnan toteuttamiseksi, mutta myös suoritettavaa johtamista, joka tulee esille prosessin toteuttamisen aikana. Johdon toiminnan myötä on uusille toiminnoille saavutettava yleinen hyväksyntä ja suotuista ilmapiiri, jotta toteuttamisen vaihe saadaan onnistuneesti etenemään. Ilman näitä on toteuttaminen tehotonta ja voi aiheuttaa merkittävää resurssien hukkaa. Johdon on myös määriteltävä tavoitetilojen lisäksi vastuulliset henkilöt sekä aikataulut. Vastuullisten henkilöiden nimeämisillä syntyy tarve tehtävien organisoimiseen, toteutuksen suunnitteluun ja valvomiseen tavoitetilan toteutumiseksi.

Johdon on suunnitelmiaan ja määritelmiään tehdessä hyväksyttävä näiden kehityskohteiden sisältävän suurien ajattelumallien muutoksia. Joten muutokset parempaan eivät ole heti havaittavissa, vaan vaativat aikaa tuloksien toimien vakautumiseen ja sitä myöten tuloksien toteutumiseen. Uudet menetelmät vaativat oppimisprosessin, jotta nykyistä

ajattelumallia saadaan suunnattua kohti uutta ja muutoksen aikana saadaan testattua hypoteesia sekä reagoitua tehtyihin havaintoihin. Opinnäytetyössä esitetyn ajattelumallin mukaisesti pyritään aktiivisesti etsimään toteutuneita ja toteutumattomia haasteita ja testaamaan hypoteeseja, jotta saadaan niistä oppia ja toimintaa kehitettyä pitkän tähtäimen tavoitetilaa kohti. Pitkälle tähtääminen kehityksessä voi siten vaatia kustannuksia lyhyemmän aikajänteen tavoitetiloista. Näiden parempien muutoksien myötä aletaan saamaan toivottua positiivista vaikutusta vikojen vähentymisenä ja jatkuvana parantamisena. Suoritettavaa kehitystä voidaan laajuutensa ja ajattelumallinsa mukaan ajatella kulttuurillisena kasvamisena.

Näiden kahden tutkitun aihealueen kehitystyötä varten tarvitaan suunnitelma ja yleinen linjaus tukemaan tehtävää kehitystyötä alusta alkaen. Näihin on sitouduttava läpi yrityksen organisaation ja ylläpidettävä näiden kehitystoimien myötä laadullista kulttuuria. Päätöksiä tulee tehdä Nemawashi ajattelumallia noudattaen, eli harkitaan tarkasti ja edetään päätökseen hitaasti, saavuttaen yksimielisyys, jotta itse toimenpide päätöksen teon jälkeen voidaan toteuttaa nopeasti.

Suunnitelma aloitetaan tunnistamalla nykytila ja sen pohjalta on helpompi määrittää realistinen, mutta haastava, pitkän päänmäärän tavoitetila. Johdon visio tulevasta tukee suunnitelmien tekemistä. Samalla kun määritellään pitkän päänmäärän tavoitetila, on myös määriteltävä, kuinka tähän pääsemistä tuetaan ja resursoidaan. Tavoitetilaksi ei tule asettaa numeerista tulosta, vaan on määriteltävä toimiva prosessi, joka toteutuessaan tuottaa halutun tuloksen. Tämän prosessimääritteen ei tule kertoa, kuinka tavoitetilaan päästään, koska tämä voisi rajoittaa luovuutta ja vähentää reagointikykyä muutoksen aikana esiintyviin muuttujiin. Tavoitetilat ohjaavat vastuullisia henkilöitä määrittämään itse mittaristoja ja toimintoja sen mukaisiksi, että tavoitetila pystytään saavuttamaan ja valvomaan etenemää reagoimisen tarpeen vuoksi sekä analysoimaan lopputulosta. Suunnitelmavaiheessa on huomioitava myös opettamisen vaihe.

Toimia suoritettaessa on huomioitava myös mahdollisuus, että lopputulos on ennakoitu väärin ja lopputulema onkin odottamaton. Jotta ollaan valmiita reagoimaan yllättävään tulokseen ja kyetään myös havainnoimaan, tehtyjen päätösten vaikutuksia arvioiden, niiden oikeellisuutta ja riittävyttä. Vaikkakin hitaiden päätösten tekemisen tavoitteena on mahdollisimman hyvin perustellun päätöksen tekeminen saatavilla olevaan faktaan poh-

jaten, voi silti ilmetä odottamaton muuttuja mitä ei ole kyetty ennakoimaan. Jos lopputulos on odottamaton, otetaan havainnot vastaan uuden oppimisen mahdollisuutena, eikä negatiivisesti eteen nousseena seinänä.

On muistettava myös myöhemmin, kun prosessia on suoritettu jo eteenpäin, palata aina arvioimaan toteutumia ja tarvittaessa kehittämään toimintaa parempaan suuntaan. Onko aiemmassa jotain opittavaa, korjattavaa tai onko suoritettava jotain kehitystä, jotta saadaan kaikki hyödynnettyä. Ei tyydytä pelkästään ratkaisemaan ongelmaa ja siirtymään eteenpäin, valvomatta ja arvioimatta tehdyn toimen vaikuttavuutta. Onnistumisista on muistettava myös sopivalla tavalla huomioida, joka tuo osoitusta johdon arvostuksesta tehdyille toimille ja sitä, että he seuraavat tilannetta. Tässä on kuitenkin varottava, ettei osoitettu huomio ohjaa toimintaa haasteiden häivyttämiseen, ilman oppimista ja siitä saatujen havaintojen dokumentointia.

Yhtenä kokonaisuutena tämä opinnäytetyön mukaisen kehityksen suorittaminen on liian suuri toteutettavaksi ja vaarana on fokuksen katoaminen sekä kehityksen pois hiipuminen suuren kuormituksen ja pitkäkestoisen tuloksien tunnistamisen vuoksi. Suuremman tavoitetilan saavuttamisen tukemiseksi on suunniteltava pienempiä tavoitetiloja, jotka ohjaavat kohti pitkän päänmäärän tavoitetilaa, askel askeleelta. Näiden välietappien myötä varmistetaan myös etenemisen mittaamista ja analysoimista, jottei analysoitava etenemä ole liian suuri nykytilasta pitkän päänmäärän tavoitetilaan. Jos analysoitava alue on aikamääreeltään liian suuri, hankaloituu kehityksen ja muutoksen tarpeiden löytäminen.

Pienemmät, pala kerrallaan Kaizen menetelmän mukaisesti, ratkaistavat haasteet motivoivat tekijöitä jatkamaan, kun onnistumisia on saavutettavissa lyhyemmälläkin aikajännteellä. Etenemisen aikana tulee myös suorittaa Hansein mukaista jatkuvaa ja väsymätöntä arviointia, jottei aleta vain väkisin puskemaan kohti tavoitetta ja samalla sokeutuen ympärillä tapahtuviin huomioihin. Pienemmät projektiluontoiset välitavoitteiden suunnitelmat, joilla on omat tavoitetilat, koostetaan selkeästi toimintajärjestykseen esimerkiksi puudiagrammin avulla ja määritellään vetovastuulliset henkilöt sekä aikarajat. Oikein valituilla prosesseilla kyetään saavuttamaan oikea tulos.

Opinnäytetyössä esiteltyjä metodeja ja ajattelumalleja tulee opettaa organisaatiossa eteenpäin. Ilman tätä, jäävät tehdyt päätökset yksittäisiksi projekteiksi, ilman yrityksen sisäistä

muutosta ja prosesseihin sisäistämistä. Kuten aiemmin on todettu, ovat kehitykset toimivia vain prosessiin suoritettuina, joten opetuksen pyrkimyksenä on myös ajattelumallien ja metodien sisällyttäminen prosesseihin. Samalla vahvistetaan tietotaitoa ratkaisumenetelmistä ja jatkuvasta parantamisesta prosessien eri vaiheissa. Toimintamenetelmien ja ajattelumallien opettamisen kautta tuetaan välitöntä vikoihin puuttumista ja luodaan lähtökohta sille, että kaikki tietävät kuinka tapauksessa tulee edetä ja käynnistää juurisyyn etsiminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Oppien sisällyttämisellä jokapäiväiseen toimintaan pyritään vähentämään projektien perustamista ja suunnata toimintaa automaatioksi. Organisaatiossa laajasti opetetun menetelmien hallinnan ja ajattelumallin sisäistämisen avulla pyritään myös estämään vikojen eteneminen prosessissa, mikä kasvattaa erinäisiä riskejä. Ongelmanratkaisua saadaan myös tehokkaammin ylläpidettyä tuotannossa, missä on paljon hyödynnettävää konkreettisen osaamista ja samalla alueella suoritetaan vikojen korjaaminen. Opettamisen myötä varmistetaan myös organisaation henkilöiden osaamisen ja luovuuden suurta hyödyntämistä, jottei tuo merkittävä resurssi jää vajaalle hyödyntämiselle. Opinnäytetyössä on aiemmin myös esitelty Toyotan tavan 14 periaatetta, joista yksi on lisäarvon saavuttaminen kehittämällä ihmisiä.

Vastuuhenkilöt on valittava tehtäväkohtaisesti soveltuvimman henkilön mukaisesti, jonka uskotaan pystyvän ja osaavan viedä tehtävää tehokkaasti ja systemaattisesti eteenpäin aikarajaan kykenevästi. Samalla kyseisen henkilön on opetettava muille osallistujille aihealueeseen liittyvistä menetelmistä ja edistettävä uuden ajattelumallin sisäistämistä yrityksessä. Vastuuhenkilöiden on myös kyettävä Hansein mukaiseen toimintaan, jotta he kykenevät arvioimaan omaa toimintaansa ja sitä tarvittaessa kehittämään. On myös niin johdon, kuin myös vastuuhenkilöiden, toimesta varmistettava myös riittävän tiedon kulkua, jotta vastarinta ja huhut eivät nosta päätään. Johdon ja vastuuhenkilöiden on resurssin tarpeen analysointia tehdessään varmistettava kehityksen jatkumoa. Jatkuva parantaminen ja haastavammat juurisyysanalyysit eivät ole yhden tai yksittäisten henkilöitten oman työn ohella suoritettavaa toimintaa.

Havaittujen vikojen juurisyiden ratkaisemista ja vian korjaamista varten tulee perustaa ongelmanratkaisuryhmä haastavampien juurisyiden löytämiseksi ja poistamiseksi sekä korjaavien toimien päättämiseksi. Tätä ryhmää voidaan myös hyödyntää ennakoiviin vir-

heiden poistoihin, kuten FMEA menetelmissä, joka kannattaa puolestaan hoitaa jo suunnitteluvaiheissa esimerkiksi tuotteita tai prosesseja suunniteltaessa. Standardimaisen toiminnan varmentamiseksi, myös tässä ongelmatilanteiden osa-alueesta on määriteltävä prosessi. Tämä prosessi on määriteltävä ohjeistamaan, kuinka edetään vian havaitsemisen jälkeen. Tällä varmistetaan yhtenäinen toimintamalli, vähennetään muuttujia ja standaroidtua toimintatapaa on helpompaa kehittää tarpeen vaatiessa. Ja ongelman ratkaisemiseksi on tarvittaessa turvauduttava Jidoka menettelyyn, eli prosessi pysäytetään tai vähintään hidastetaan laadun varmistamiseksi. Tämän päätöksen tekemiseen on annettava valtuudet ryhmälle.

Ryhmässä tulee olla aihealueen hyvin tuntevat henkilöt ja heillä tulee olla tietotaito ongelmanratkaisuun liittyvistä menetelmistä ja niiden käytöstä. Menetelminä käytetään tässä opinnäytetyössä esille tuotuja menetelmiä, kyseisen tapauksen tarpeen mukaisesti. Kuitenkin on huomattava, ettei tule rajata ryhmän toimintaa näiden menetelmien lähes pakonomaiseen käyttämiseen, ja opinnäytetyön ulkopuoleltakin soveltuvia menetelmiä voidaan tarvittaessa käyttää, jos näin jatkuvassa arvioinnissa todetaan. Tätä menetelmien käyttämiseen jyrkästi suhtautumista tulee varoa, jotta suurin kiintopiste pysyy ongelman ratkaisemisessa tai jatkuvan parantamisen kohteessa, eikä menetelmän kurinomaisessa suorittamisessa. Toimintojen alkuvaiheessa kannattaa kuitenkin pyrkiä käyttämään rajoitumpaa määrää menetelmiä, jotta saadaan näiden käyttöön toiston kautta rutiinia ja varmistetaan niiden käytön hallitseminen sekä oikea ymmärrys aiheesta. Jottei lähdetä vaihtamaan menetelmää, kun luullaan menetelmää huonoksi, vaikka todellisuudessa ongelmat voivat johtua opetteluun tarpeesta.

Ryhmällä tulee olla vetäjä, jotta prosessi saadaan suoritettua tehokkaasti ja vakuuttavasti läpi, kaikki näkökannat käsiteltyä ja osaamista sekä luovuutta hyödynnettyä tehokkaasti. Jottei jäädä tarttumaan ilmiselvälle tuntuvaan kohteeseen ja ettei ryhmän vahvimmat henkilöt ohjaa toimintaa, muita näkökantoja huomioimatta, kohti omaa päämäärää. Tuon ryhmän vetäjän tulee tehdä data-analysointi ja taustatyöt palaverin tehokkaan toiminnan varmistamiseksi. Palaverit on paras pitää kohteen luona Genchi Genbutsu mukaisesti, jos tämä on mahdollista. Tämän kautta varmistetaan, että kaikki saavat ongelmasta ja sen tasosta välittömän käsityksen sekä päätökset korjaavista toimista voidaan mahdollisesti tehdä jo paikan päällä. Juurisyy selvitys korjaustoimien lisäksi käynnistetään ja sen selvitystä voidaan jatkaa muualla, koska tämä voi vaatia pidemmän ajan lisätiedon hankintaa.

Lopputarkastuksissa löytyneitä vikoja on aktiivisesti poistettava ratkaisemalla juurisyitä, jotta estetään toistuminen ja opitaan odottamattomasta toteutumasta. Juurisyiden poistaminen on lähtökohtaisesti varmistettava prosessin kautta, eikä henkilöihin kohdistuen. Lopputarkastuksessa löytyneiden vikojen korjaamistoimia suorittava ryhmä käsittelee datasta poimittujen vikojen. Juurisyiden korjaamiseksi ryhmän kokoontumisia pidetään alkuun esimerkiksi 2 kertaa kuukaudessa. Kun vikoja saadaan vähennettyä, voidaan harkita kokoontumisien harventamista esimerkiksi kerran kuukaudessa pidettäviin palavereihin. Jokaisessa palaverissa käsitellään data-analysoinnilla valmiiksi analysoituja vikoja ja visualisoiduista vikojen määristä valitaan tutkittaviksi viat lukumääriin ja kriittisyyteen perustuen. Jokaiseen tutkittavaan vikaan käytetään haastavuus asteen mukaisesti parhaiten soveltuvaa työkalua juurisyyn löytämiseksi. Jokaisen vian tutkimisen eteenpäin viemiseksi määrätään vastuuhenkilöt ja aikataulut. Valittujen toimien jälkeen on valvottava ongelman poissa pysymistä ja tarvittaessa reagoitava, jos vikaa tai virhettä ilmenee uudelleen.

Vian havaittua, vian tasosta riippuen, tulee käyttää juurisyyn etsimiseen joko nopeampia ja kevyempiä menetelmiä tai haastavampia ja raskaampia menetelmiä. Kevyempiä menetelmiä ovat 5 kertaa miksi ja kalanruotokaavio. Suurempia menetelmiä puolestaan ovat A3-raportointi ja 8D. Vian ennakoivaan poistoon voidaan käyttää FMEA -, FMCEA - ja vikapuuanalyysia sekä 5S menetelmää. Kaikissa näissä voidaan hyödyntää aivoriihtä ideoimiseen. Valittavissa toimissa on erityisesti muistettava muutoksien tekeminen prosessiin, jotta luodaan kaikki mahdollisuudet tekijöille tuottaa haluttua lopputulosta määritettyä prosessia noudattaen.

Ratkaistavista vioista ylläpidetään A3-lomaketta, joka ratkaisun jälkeen arkistoidaan ja voidaan tarvittaessa nostaa uudelleen esille. Tämän lomakkeen läpikäyminen palaverissa pitää fokuksen itse aiheessa, vähentäen vapaamuotoisempaa keskustelua, mikä voi ajautua ohi ratkaistavan ongelman. Ratkaistuja ongelmia seurataan ja jos ongelma nousee uudelleen esille, viedään tämä jälleen ryhmän selvitettäväksi aiempien toimien riittämättömyyden vuoksi. Vikojen juurisyiden analyysit ja jatkuvan parantamisen päätökset tehdään ryhmätyöskentely tilanteissa, yksimielisesti sekä rauhassa harkiten. Tämän jälkeen toimet suoritetaan nopeasti, kuten Nemawashi ajattelumalli ohjeistaa. On pyrittävä aktiivisesti osallistuttamaan monipuolisesti eri henkilöitä, jotta he omaksuvat käytettävät menetelmät ja ajattelumallin. Osallistumisen myötä lisätään myös yleistä tietoisuutta sekä vähennetään uutuuden vastustusta. On ylläpidettävä myös selkeää ja hyvää tiedottamista

uusista asioista, jotta huhut eivät ota valtaansa asioista, kääntäen mielipiteitä hankkeita vastaan ilman totuuden pohjaa.

Jatkuva parantaminen ei aina tarkoita suurien muutoksien suorittamista. Jatkuvassa parantamisessa pyritään mm. ennakoivasti vähentämään virheiden mahdollisuutta sekä poistamaan hukan eri muotoja. Tässä yhteydessä hukat voivat mahdollistaa myös erinäisiä vikoja. Jatkuvassa parantamisessa pyritään luomaan kehitystä niin tuotannossa vikoja poistamalla, kuin myös henkilöiden opin kehittämällä ja sitä kautta luovuuden hyödyntämisellä. Kaizen, eli jatkuva parantaminen, mahdollistuu, kun standardointi suoritetaan. Jatkuvaa parantamista varten tulee myös noudattaa Hansei ajattelumallia, jotta saavutetaan hyvä jatkuvan parantamisen taso. Hansein kautta otetaan vastaan vastuuta sekä suoritetaan itsearviointia. Tätä Hanseita tulee suorittaa myös erityisesti opettamisen vaiheessa, missä opetetaan samoja asioita useille erilaisille henkilöille. Jatkuvan parantamisen ei tarvitse myöskään tulla tarkasti yrityksen porttien sisältä, vaan on hyödynnettävä myös yhteistyökumppaneita sopivissa määrin. Minkä hyödyntämiseen ohjeistaa myös yksi Toyotan tavan 14 periaatteesta.

Kaikkia toimia on pyrittävä standardoimaan, sallien kuitenkin henkilöiden luovuus. Standardointia ei tehdä kontrolloimaan tekemistä, vaan havaitsemaan poikkeavia tilanteita. Poikkeavien tilanteiden havaitseminen auttaa arvioimaan toimintaa verraten standardiin ja kehittämään tarpeen mukaan, joko toimintaa tai standardia, jotta saavutetaan parempi lopputulos asiakkaan näkökannasta. Standardoimista tulee ajatella laajemmassa kaavassa, eikä vain tuotannon ohjeistamisena. Prosessin määrittäminen on myös yhden mallista standardoimista. Ja määriteltävänä prosessina voidaan ajatella esimerkiksi lopputarkastuksessa havaitun vian käynnistämä prosessi. Lopputarkastuksessa löytyneiden vikojen vähentämistä varten on kuvattava, toiminnan standardoimiseksi, vian havaitsemisen jälkeinen prosessi. Kuvaus on tehtävä aina juurisyyn ratkaisuun ja uudelleen arviointiin asti sekä miten kuuluu toimia, jos vika uusiutuu.

Jatkuvaa parantamista on puolestaan hankalampi standardoida, jottei rajoiteta luovuutta ja päädytä siihen, että suoritetaan vain prosessin mukaisia projekteja ja käytetään vain määrättyjä työkaluja. Sen vuoksi jatkuvan parantamisen kannalta parasta on tuoda esille selkeä johdon näkemys ja kanta siihen, että jatkuvaa parantamista tulee suorittaa jokapäiväisessä toiminnassa ja kaikissa eri tehtävissä. Jatkuvaan parantamiseen onnistumiseen pa-

nostetaan keräämällä ja analysoimalla dataa, käyttämällä ryhmätyöskentelyä esille tulleisiin tarpeisiin sekä ennaltaehkäisemällä virheitä sekä poistamalla muuttujia. Joten näitä näkökantoja on tuotava johdon tavoitetilojen määritteissä esille.

Visuaaliset lomakkeet tulee suunnitella tukemaan ajattelumallia ja luomaan vaikuttavuutta prosessin toiminnalle. Visuaalisuutta ei suoriteta hienojen ja näytettävien kaavioiden vuoksi. Tarkoituksenperäistä on esittää yksiselitteistä dataa, millä on konkreettisesti käyttöä jatkotoimenpiteiden suhteen. On myös turhaa kerätä dataa, mitä ei hyödynnetä mihinkään ja vielä turhempaa analysoida tätä dataa visuaaliseen esitysmuotoon ilman tarkoituspää. Pahimmillaan suuri määrä visuaalista dataa voi heikentää koko visualisoinnin merkitystä sekä oleelliset tiedot hukkuvat suuren määrään sekaan. Visualisoinnista tulee myös pyrkiä soveltamaan vian havaitsemiseen, mahdollisuuksien rajoissa. Myös tässä tapauksessa sopivien visualisoivien toimien löytämiseksi voidaan käyttää aivoriittä. Visuaalisen ohjeen noustessa havaituksi puutteeksi voidaan hyödyntää myös Syy-seuraus kaaviota, jotta löydetään tarpeeseen sopiva visualisoinnin menetelmä. Muutamana esimerkkinä vikojen visualisoinnissa voidaan nostaa esille työohjeet ja työmääräimet, joissa voidaan kiinnittää huomio mahdolliseen virheen riskiin.

Visuaalisuuteen tulee panostaa niin datan muodossa, kuin ohjaavana konkretiassakin. Visuaalisuuden, kuten myös kaiken muunkin ohjauksen ja tiedon kulun, tulee pohjautua faktoihin, jottei aiheuteta virheellisellä tiedolla negatiivisia vaikutuksia. Suurimmat visuaaliset esitykset tulee pyrkiä esittämään A3-mallin mukaisesti, jotta pysytään selkeässä ja tehokkaassa esitysmuodossa. A3-malli ohjaa suorittamaan tarvittavat kohdat läpi järjestyksessä sekä suuntaa toimintaa eteenpäin aina ratkaisuun asti. Tehokkaan visuaalisuuden vuoksi tulee luoda yleisesti käytettävä pohja A3-mallista, mikä palvelee parhaiten tarvetta, ja käytön kokemusten jälkeen arvioidaan tämän pohjan päivittämisen tarvetta.

Myös PDCA toimintamallista tulee tehdä oma visuaalinen pohja, mikä ohjaa keräämään tietoa ja suorittamaan toimia tätä menetelmää noudattaen. Myöhemmissä vaiheissa voi PDCA pohja tulla tarpeettomaksi, mutta alussa tämä toimii hyvin ohjeistavana lomakkeena kohti oikeaa toimintajärjestystä. Määritellyn lomakkeen kautta myös varmistetaan suoritettavaksi uudelleen arviointia myös yksittäisten henkilöiden suorittamissa tehtävissä. Ja tämänkin menetelmän käytöstä saatujen kokemusten jälkeen tulee arvioida PDCA lomakkeen kehitystarve, kuten PDCA menetelmä ohjeistaa.

Kuten aiemmin on todettu ei tule kerralla yrittää tehdä kaikkea valmiiksi, vaan on pala kerrallaan kehitettävä ja opetettava toimintaa kohti parempaa. Siksi on myös hyvä miettiä seuraavia askeleita, mitä tulisi ottaa tutkittaviksi, kun opinnäytetyössä esitellyt menetelmät saadaan toimimaan automaattisesti prosesseissa ja ajattelumallia muovattua kohti opinnäytetyössä esiteltyä. Ja kuten PDCA vaatii, on nyt valittujen menetelmien toteutuksen jälkeen palattava arvioimaan ja tarvittaessa uudelleen kehittämään niitä. Ei tule vain lukittautua toistamaan samaa prosessia, tutkimatta kehittämisen mahdollisuuksia. Tämän vuoksi on prosessia aina uudelleen arvioitava. Jatkuva uudelleen arviointia on suoritettava kaikilla osa-alueilla ja etsittävä tätä kautta uusia kehitettäviä kohteita esimerkiksi ajattelumalleista, standardeista, prosesseista ja käytetyistä menetelmistä.

Kun uusia menetelmiä tuodaan yrityksen prosesseihin, on tärkeää pitäytyä aluksi näissä, jotta menetelmiä ja ajattelumalleja saadaan riittävästi sisäistettyä sekä oppia levitettyä. Kun tämä oma sisäinen toiminta on kunnossa, tulee haastaa vastaavaan toimintaan myös yhteistyökumppaneita. Näitä saatuja oppeja ja toimivia standardoituja menetelmiä on molempien edun mukaista opettaa mahdollisuuksien myötä yhteistyökumppaneille, kuten esimerkiksi komponenttivalmistajille ja alihankintatöitä suorittaville yrityksille. Yhteistyökumppaneita tällä tavoin haastamalla mukana kehitykseen, saadaan paljon positiivisia vaikutuksia tukemaan myös omaa onnistumista ja kehittymistä ylöspäin. Jos yhteistyökumppani jää paljon jälkeen heidän asiakas yrityksestä, niin tuo yhteistyökumppani voi muodostua heikommaksi lenkiksi, jonka ongelmat heijastuvat heidän asiakas yrityksen toimintaan.

Andon-järjestelmän käyttöön suunnittelua tulee myös harkita myöhemmissä vaiheissa. Tämä järjestelmä luodaan vikojen havaitsemisen ilmoittamiseksi ja kannattaa tulevaisuudessa harkita, kuinka tätä voitaisiin mahdollisesti hyödyntää. Tämä vaatii paljon taustatyötä ja kehitystä, jotta tämä saadaan toimivaksi. Käyttöön otettaessa Andon tapauksien käsittelyyn on myös varattavan tarvittava resurssi yrityksen eri osastoilla. Jos resurssointi on vajaa, niin joko työt ruuhkautuvat selvitystyötä tekevillä, tuotannon läpimenoaika käärii hitaasta tapauksien hoidosta tai pikkuhiljaa tuotanto todennäköisesti jättää Andon toiminnon käyttämättä täysin tai vähentää sitä.

Tehokkaalla Andonin käyttämisellä ja sitä myötä nousevilla ongelmanratkaisuilla, yhdistettynä kehitävään ja ongelmia etsivään kulttuuriin, saadaan paljon esille myös hukkia, jotka muuten voisivat jäädä tuomatta esille. Kun Andon saadaan toimimaan hyvin, niin

näitä Andon poikkeama ilmoituksia alkaa tulla aina vain pienemmistä asioista, jolloin päästään vielä syvemmälle prosessin hukkiin. Joten tällä on kasvavan työmäärän rinnalla myös hyvin suuri positiivinen kehittävä vaikutus, kunhan tämän käyttö on riittävän hyvin suunniteltu, prosessi määritelty, resurssitarpeet huomioitu ja käyttö opastettua sekä vastuulliset henkilöt nimetty. Andonin myötä voitaisiin myös sovelluttaa prosessiin entistä paremmin Jidoka menettelyä. Jidoka menettelyä toteutetaan tietyissä määrin myös nykyisessä tuotantomenetelmässä, eli käydään arvioimassa vika ja todetaan voiko sen korjata myöhemmin vai tarvitseeko pysähtyä korjaamaan heti. Jottei vika pääse etenemään prosessissa.

Six Sigma on hyvä, mutta työläs työkalu. Tämän käyttö vaatii koulutusta sekä usein ohjelmiston hankintaa ja käyttöön soveltuvaa dataa. Tämän vuoksi käyttöönottamista on harkittava tulevaisuudessa, mutta tätä suositella tässä vaiheessa käyttöönotettavaksi. Six Sigmassa käytettävä DMAIC työkalun hyöty on saavutettavissa myös muilla, tässä opinäytetyössä esitetyillä menetelmillä. Six Sigman käyttöönottoa tulee kuitenkin arvioida uudelleen myöhemmässä vaiheessa, kun kehitystarpeiden löytäminen vähentyneiden vikojen seasta hankaloituu, opinäytetyössä esiteltyjen menetelmien käyttöön oton myötävaikutuksena. Näiden näkökantojen perusteella ei ole nähtävissä Six Sigmasta riittävää hyötyä suhteutettuna sen vaatimaan työn määrään. Kuten Moore kirjassaan toteaa, niin Six sigma ja DMAIC kannattaa harkita käyttöön vasta kun perusta on kunnossa, toiminta on standardoitua ja ongelmat ovat hankalammin löydettävissä sekä kun selkeää kehityskohdetta, ratkaisua tai ongelman aiheuttajaa ei löydy yksinkertaisempien työkalujen avulla (Moore, 2007, 201).

Yksi ongelmien esilletuomisen keino on pienentää tuotannon puskurivarastoa sekä osien varastoituja kappalemääriä täyttämään vain tuotannon imuohjauksen tarpeet. Tämä varastojen vähentäminen nostaa vikoja esille ja vähäisen varaston vuoksi esille tullut ongelma on pakko korjata välittömästi, eikä sitä voida tehdä taustalla. Tämän haasteena on tietenkin tuotannon herkistyminen häiriöille ja siksi tämän toimen käyttöönottoa on harkittava tarkasti. Jos tämän toteutukseen päädytään, on valmistauduttava ongelmien ratkaisuun resurssoinnissa ja toimitusaikatauluissa.

Opinnäytetyön päätteeksi voidaan kiteyttää loppu Peter Druckerin sanoihin: Hyväksymme sen totuuden, että oppiminen on elämän mittainen prosessi, jotta pysymme muutoksen mukana. Ja kiireellisin tavoite on opettaa ihmisiä oppimaan. (Rother, 2010, Chapter 8)

LÄHTEET

Andersen, B; Fagerhaug T. 2006. Root cause analysis: simplified tools and techniques. USA: ASQ Quality Press.

Bronto Skylift Oy Ab yrityksen internetsivut. Luettu 23.3.2019. <https://www.brontoskylift.com/en>

Inspecta Oy. Hakuohje: Nostolaitetarkastajat. Luettu 21.10.2019. https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme/nostolaitetarkastajat/nostolaitetarkastajat_hakuohje.pdf

Karjalainen, T. Yhdistä ideointityökaluilla luovan ajattelun eri ulottuvuudet. Luettu 1.12.2017. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/yhdistae-ideointityoekaluilla-luovan-ajattelun-eri-ulottuvuudet/>

Liker, J. 2004. The Toyota way. USA: McGraw-Hill Professional.

Moore, R. Selecting the right manufacturing improvement tools. USA: Elsevier Ltd.

Piirainen, A. Ongelman ratkaiseminen ja parantaminen – palvelu- ja tuotanto-organisaatiossa. Luettu 4.12.2017. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/ongelman-ratkaiseminen-and-parantaminen-palvelu-ja-tuotanto-orga/>

Piirainen, A. Riskin tunnistaminen ja hallitseminen. Luettu 4.12.2017. <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/riski-riskin-tunnistaminen-ja-hallitseminen/>

Rother, M. 2010. Toyota Kata: Managing People for Improvement, Adaptiveness and Superior Results. USA: Rother & Company, LLC. Luettu: <https://learning.oreilly.com/library/view/toyota-kata-managing/9780071639859/xhtml/cover.html>

Scott, H. 2009. What is Grounded Theory? Luettu 20.11.2019. <http://www.groundedtheoryonline.com/what-is-grounded-theory/>

SFS-EN ISO 9001. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki. Suomen Standardoimisliitto SFS ry. Luettu 7.5.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <https://online.sfs.fi/>

Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Mitä standardisointi on? Luettu 7.5.2018. https://www.sfs.fi/standardien_laadinta/mita_standardisointi_on

Suomen standardoimisliitto SFS ry. Standardien suhde direktiiveihin ja muihin asiakirjoihin. Luettu 21.10.2019. https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tuoksi/standardit_direktiivit_ja_ce-merkinta

Tapping, D. 2007. The lean pocket handbook for kaizen events. USA: MCS Media Inc.

Vesterbacka, M. 2007. Eighteen Meters High – Bronto Skylift Oy Ab. Pesämuna Oy. FIN.

Wysocki, R. 2004. Project Management Process Improvement. Artech House, Inc. USA.

Luettu:

<http://web.b.ebscohost.com.libproxy.tuni.fi/ehost/ebookviewer/ebook/bmx-IYmtfXzEwNDY2NF9fQU41?sid=3baae8c4-1057-4baf-8413-6bef51614da0@pdc-v-sessmgr01&vid=0&format=EB&rid=1>