



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LAATUPOIKKEAMAPROSESSIN KEHITYS

Juho Järvenpää

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2019
Konetekniikka
Tuotantotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikka
Tuotantotekniikka

JÄRVENPÄÄ JUHO:
Laatupoikkeamaprosessin kehitys

Opinnäytetyö 64 sivua, joista liitteitä 14 sivua
Huhtikuu 2019

Opinnäytetyö tehtiin Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaalle. Tampereen tehtaalla toimii kaksi divisioonaa, jotka voidaan karkeasti jakaa maanalaisia laitteita valmistaviin ja maanpäällisiä- sekä tutkimuspora laitteita valmistaviin divisiooniin. Opinnäytetyön aihe muodostui tulevaisuuden suunnitelmasta siirtää nykyinen laatupoikkeamaprosessi toiminnanohjausjärjestelmän alle, josta haluttiin tehdä kartoitus sekä selvitys, kuinka prosessia voitaisiin parantaa verrattuna nykyiseen prosessiin.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin prosessin parantamista eri työkalujen avulla, eri ongelmaratkaisutapoja sekä yleisiä laadun termejä sekä lean-ajattelutapaa. Projekti määriteltiin selvitystyöksi, josta varsinainen pilotointi rajattiin pois. Selvitystyössä tutkittiin toiminnanohjausjärjestelmän käytettävyyttä laatupoikkeamailmoitusten tekoon sekä niiden käsittelyyn. Ohjelmiston tutkimisen perusteella syntyi muutoslista, jossa käsiteltiin ohjelmalle vaaditut muutokset. Ohjelmistoon joudutaan tekemään muutoksia, jotta prosessi toimii toiminnanohjausjärjestelmän alla. Muutoslista esiteltiin ohjelmiston tuottajalle, josta saatiin selville, että muutokset ovat toteutuskelpoisia.

Projektiin kuului myös selvitys, miten prosessi toimisi paremmin. Projektin parantamisen tutkiminen aloitettiin määrittelemällä ja haastatteleamalla prosessin oleelliset sidosryhmät. Haastatteluiden avulla saatiin selville jokaiselle sidosryhmälle tärkeitä asioita ja kehityskohteita prosessista. Yhtenä ulostulona prosessin parantamiseen toimi myös täysin alusta tehty prosessikaavio, jossa on kuvattuna kaikki alaprosessit sekä vastualueet.

Opinnäytetyön liite 3 on luottamuksellinen ja näin ollen poistettu työn julkisesta versiosta.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical Engineering
Production Engineering

JÄRVENPÄÄ JUHO:
Development of a Quality Deviation Process

Bachelor's thesis 64 pages, appendices 14 pages
April 2019

The thesis was made for the Tampere factory of Sandvik Mining and Construction Oy. There are two divisions at the Tampere plant, which can be roughly divided into underground drill rig manufacturers and surface drill rig manufacturers. The purpose of this thesis was to examine how the quality deviation system currently in use at the factory could be improved, and what is required to transfer the system to ERP.

The theoretical part of the thesis considers the improvement of the process by different tools, different problem-solving methods and general quality terms as well as Lean thinking. The project was defined as a preliminary analysis, in which actual piloting was not included. The study included studying the ERP system for quality deviation notes and their handling. The basis for the software exploration was a list of changes that required changes to the program. Changes to the software were required so that the process would work under the ERP system. The change list was reviewed with the software producer in order to examine and confirm the feasibility of the changes.

The project also included an explanation of how the process would work better. The study of how to improve the quality deviation process was started by defining and interviewing key stakeholders of the process. The interviews revealed important issues and development targets of each stakeholder in the process. As one of the outputs for improving the process, a process chart that defines all the subprocesses and areas of responsibility was created.

Appendix 3 of the thesis is confidential and were thus removed from the public version of the work.

Key words: quality deviation, process development, process, quality

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	YRITYSESITTELY	8
	2.1. Sandvik AB.....	8
	2.2. Tamrock ja Tampereen tehdas	8
	2.3. Sandvik Mining and Construction Oy	9
3	LAATUTEORIA.....	10
	3.1. Laadun määrittely.....	10
	3.1.1 Tuotelaatu.....	11
	3.1.2 Toiminnan laatu	11
	3.1.3 Laadunhallintajärjestelmä	12
	3.2. Lean-toimintamalli ja prosessi.....	12
	3.3. Ongelman ratkaiseminen	13
	3.3.1 PDCA- ongelmanratkaisumenetelmä.....	13
	3.4. Systemaattinen ongelmanratkaisu.....	15
	3.4.1 8D -menetelmä	15
	3.5. Juurisyyanalyysi.....	16
	3.5.1 5 x miksi.....	19
	3.6. Laadunohjaus	20
	3.7. Laadunvarmistus	20
4	PROSESSI.....	21
	4.1. Mikä on prosessi	21
	4.2. Prosessin parantaminen.....	22
	4.2.1 Voice of the customer (VOC)	22
	4.2.2 SIPOC diagrammi	23
	4.2.3 CTQ.....	24
	4.2.4 CTQ -Puu	25
	4.3. Prosessikaavio.....	26
	4.4. Prosessianalyysi	26
5	POIKKEAMA	27
	5.1. Poikkeaman määrittely	27
	5.2. Yleiset syyt	27
	5.3. Erityisyyt	28
6	ERP.....	29
	6.1. Toiminnanohjausjärjestelmä.....	29
	6.2. Lean System.....	30
7	SIDOSRYHMÄT	31

7.1. Tuotanto	31
7.2. Hankinta.....	32
7.3. Laatu	32
7.4. Suunnittelu	33
8 POIKKEAMAILMOITUSPROSESSIN KEHITTÄMINEN	34
8.1. Nykytila	34
8.2. Projektin tavoitteet ja syyt	34
8.3. Prosessin kuvaus	35
8.3.1 Laatupoikkeama	36
8.3.2 Kehitysehdotukset.....	38
9 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN SOVELTUVUUSTARKASTELU 39	
9.1. Mobiilikirjaus.....	39
9.2. MES-portaali.....	40
9.3. Työpöytä	40
10 MUUTOKSET	41
10.1. Ohjelmistomuutokset	41
10.2. Prosessin muutokset.....	42
11 PROJEKTIN LOPPUTILANNE.....	43
11.1. Kehitysehdotukset.....	43
11.1.1 Mittarointi	44
11.2. Projektin haasteet	44
11.3. Tarvittava perehdytys ja koulutus	44
12 POHDINTA.....	46
LÄHTEET.....	48
LIITTEET	51
Liite 1. Laatupoikkeamaprosessikaavio	51
Liite 2.Kehitysideamatriisi 1(2).....	52
Liite 3. Muutoslista 1(11)	54

ERITYISSANASTO tai LYHENTEET JA TERMIT (valitse jompikumpi)

CTQ	Critical to quality
VOC	Voice of customer
ERP	Toiminnanohjausjärjestelmä
SIPOC	Prosessin parannus työkalu
PDCA	Plan, do, check, act, ongelmanratkaisu menetelmä

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöprojektiin kuului kirjallinen osuus, sekä Sandvikin Mining and Construction Oy:n Tampereen tehtaalle toteutettu projekti. Projekti toteutettiin Sandvik Mining and Construction Oy:n Underground Drilling ja Surface Drilling and Exploration divisioonien kanssa yhteistyössä. Opinnäytetyölle tarve syntyi halusta korvata nykyinen laatupoikkeamailmoituskanta sekä laatupoikkeamien sekä kehitysideoiden kirjaukseen käytetty sellainen pohjainen sovellus. Samalla haluttiin parantaa nykyistä poikkeamien ilmoitus-, sekä käsittelyprosessia. Projektin päätavoitteiksi muodostui, selvittää kuinka nykyisiä prosesseja voitaisiin parantaa, sekä kuinka toiminnanohjausjärjestelmä soveltuisi käytettäväksi ilmoitusten tekoon sekä niiden käsittelyyn. Tavoitteiden suorittamiseksi projekti jaettiin tehtäviin, jotka liittyivät prosessinparantamiseen eri työkaluja apuna käyttäen, sekä toiminnanohjausjärjestelmän läpikäyntiin. Toiminnanohjausjärjestelmää tutkittiin yhdessä ohjelmistotuottajan kanssa sekä Sandvikin Turun tehtaan kanssa, jossa oli aikomus siirtyä myös käyttämään samaa toiminnanohjausjärjestelmää laatupoikkeamailmoitusten tekoon sekä niiden käsittelyyn.

Projektin konkreettisina lopputuloksina toimivat dokumentit, jotka tehtiin ohjelmistotuottajalle. Dokumentissa käytiin läpi uudistettu prosessi ja kuinka se toimisia toiminnanohjausjärjestelmässä. Dokumenttiin listattiin kaikki muutoskohteet, joita ohjelmaan joudutaisiin tekemään. Projektista muodostui myös ehdotelma prosessin parantamiseksi. Ehdotelma muodostui viikoittain projektiryhmän kanssa käytyjen palavereiden pohjalta, sekä prosessin uudelleen kuvaamisesta. Prosessinparannustyökaluja kuten SIPOC-diagrammia ja CTQ-puuta käytettiin apuna, jotta prosessia voitiin alkaa parantamaan. Ennen kuin ehdotelmaa voitiin alkaa tuottamaan, tehtävänä oli haastatella kaikki prosessiin kuuluvat sidosryhmät. Sidosryhmät haastateltiin, jotta saatiin selville kunkin sidosryhmän tarve prosessista sekä mitkä asiat sidosryhmittäin vaatisivat parannusta nykyiseen verrattuna. Haastatteluiden tulosten läpikäynnin apuna käytettiin VOC – työkalua. VOC:in eli Voice of Customerin avulla haastattelun tulokset voitiin helpommin purkaa.

Opinnäytetyön teoriaosuus pohjautuu opinnäytetyöprojektiin. Teoriaosuudessa käytiin läpi projektin edetessä esille tulleita asioita, sekä käsiteltiin yleisiä laatuun liittyviä termejä, ongelmaratkaisutapoja sekä prosessin eri määrittäminen ja parantamiskeinoja.

2 YRITYSESITTELY

Opinnäytetyö toteutettiin yhdessä Sandvik Mining and Construction Oy:n kanssa. Sandvik Mining and Construction Oy kuuluu osaksi Sandvik AB yhtiötä. Sandvik käsittää kolme liiketoiminta-aluetta, jotka ovat: Sandvik Mining and Rock Technology, Sandvik Machining Solutions ja Sandvik Materials Technology. (Sandvik, Sandvik's business areas, 2018.)

2.1. Sandvik AB

Sandvik AB perustettiin vuonna 1862 Ruotsissa. Perustajana toimi Göran Fredrik Göransson, onnistuttuaan ensimmäisenä käyttämään Bessemer -metodia teräksen tuotantoon teollisella mittakaavalla.

Vuonna 1972 yrityksen nimeksi vaihdettiin Sandvik AB, ja vuonna 1984 uudenlainen organisaatio julistettiin. Organisaatio käsitti emoyhtiön, jolla oli erilliset liiketoiminta-alueet. Nykyään Sandvikin pääliiketoiminta-alueet käsittävät:

- työkalut ja työkalusysteemit teolliseen metallin leikkuuseen
- kaivos- ja rakennusteollisuuden laitteet ja välineet, palvelut ja tekniset ratkaisut
- Edistyneet ruostumattomat teräkset ja erikoisseokset sekä teollisuuslämmitykseen tarkoitetut tuotteet

(About us, 2018)

2.2. Tamrock ja Tampereen tehdas

Sandvikin Tampereen tehdas kuului alun perin suomalaiselle Tampella yhtiölle. Aluksi tehtaan nimi oli ”Tampellan konepajan paineilmaosasto”. Nimi Tamrock otettiin käyttöön 1.1.1969 mutta virallisesti kyseessä ei ollut itsenäinen yritys. Yhtenä käännteentekevänä tilanteena Tamrockin historiassa voidaan pitää vuonna 1970 saatua 10.000 porakoneen tilausta Kiinasta. Kaupan seurauksena huomattiin, että Tampereen keskustassa sijainneen tehtaan kapasiteetti ei tulisi riittämään niin isolle tilaukselle.

Uusi tehdas valmistui marraskuussa 1972 Tampereen Myllypuroon (kuva 1). Tehdas edusti sen ajan mittapuulla parhaita työoloja sekä laadukkuutta. Uuden tehtaan alueelle

tehtiin myös koeluola, jossa pystyttiin testaamaan kaikki laitteet. Luola mahdollisti myös prototyyppien valmistuksen ja kehittämisen. Uuden tehtaan myötä Tamrock alkoi vähitellen myös itsenäistymään Tampellasta. (Harri 2008 11, 37, 49)



KUVA 1. Sandvik Mining and Construction Oy:n Tampereen tehdas (Sandvik Media-Base 2010)

2.3. Sandvik Mining and Construction Oy

Vuonna 1997 Tamrockin osakkeet myytiin Sandvikille siten, että jo samana vuonna Tamrock yhdistettiin Sandvikiin. Tamrockin nimi muutettiin myös muotoon Sandvik Tamrock Oy. Tamrock nimi poistettiin käytöstä vuonna 2006. Yhtiön nykyinen nimi on Sandvik Mining and Construction Oy. (Harri 2008, 137)

3 LAATUTEORIA

3.1. Laadun määrittäminen

Laatu on käänteisesti verrannollinen vaihteluun. Kun pienennetään tärkeiden tekijöiden vaihtelua, laatu tuotteessa nousee. Asiakkaat ovat tärkeä osa laatua, mutta he eivät näe organisaation prosessien keskiarvoa, esim. toimitusaikaa tai laatuvirheitä. Asiakkaat näkevät vaihtelun päämäärän ympärillä mitä ei ole poistettu. Liiallinen vaihtelu näkyy prosesseissa hukkana. Laadun kehittäminen voidaan siis määritellä hukan pienentämisellä. (Montgomery 2013, 6-8)

Laadulla tarkoitetaan myös yrityksissä asiakkaan toiveiden täyttämistä mahdollisimman tehokkaasti ja kannattavasti. Laatu luo myös tarpeen jatkuvaan parantamiseen kehityksen sallimissa rajoissa. Laadulle vaatimuksia ja kehitystä luo ulkopuolinen maailma, innovaatiot, kilpailijoiden toiminta, markkinoiden ja yhteiskunnantoiminta sekä yrityksen sisäinen systemaattinen laatutyö. Laadun määritelmään on aina sisältynyt se, että virheitä ei tehdä. Asiat tulee tehdä aina oikein heti ensimmäisestä kerrasta lähtien. Virheitä ei voida kuitenkaan täysin poistaa, joten vielä tärkeämpää on tehdä oikeita asioita. Kokonaislaadun kannalta tulee muistaa myös, että asiakas ei ole valmis maksamaan ylilaa-dusta, vaikka tuote tai palvelu olisi yrityksen mielestä täydellinen. Tosin jos laatu on yritykselle se tekijä, jolla se saavuttaa kilpailuedun ei asiakkaan ylittävistä laadusta ole haittaa.

Nykyään laatuajattelun keskeisiin asioihin kuuluu sidosryhmät. Sidosryhmistä tärkeimpänä voidaan pitää asiakkaita ja laatua mitataan usein juuri asiakkaan tarpeisiin, vaatimuksiin ja odotuksiin. Yrityksen toimintaa voidaan pitää laadukkaana, jos asiakas on tyytyväinen saamiinsa tuotteisiin. Yrityksen sisäinen toiminta tuottaa laatua, mutta vaikka se olisi kuinka virheetöntä ja tehokasta se ei ole laadukasta, jos asiakas ei ole siihen tyytyväinen.

Tulevaisuudessa laadun merkitys yrityksen menestystekijänä säilyy. Laatu näkyy yhä useammassa toiminnassa entistä enemmän. Laatuasiantuntijoiden tarve siirtyy niihin kehityskohteisiin, joissa laatua tulee erityisesti painottaa. Muissa kohteissa osastot pitävät huolta omasta laadustaan. Laatua pystytään seuraamaan mittareilla, jotka voidaan integroida osaksi toiminnan ja tehokkuuden mittaamista. Yksilöllä on edellytykset vaikuttaa

koko prosessin ja lopputuotteen laatuun. Yksilöltä edellytetään monitaitoisuutta, sillä asiat ja ongelmatilanteet läpikäydään työpisteellä. (Lecklin 2006, 18-20)

3.1.1 Tuotelaatu

Tuotelaatu käsitteenä tarkoittaa tuotteen asetettujen tai oletettujen ominaisuuksien täyttämistä. Vaatimuksia tuotteen laadulle asettaa lopullinen käyttäjä sekä viranomaiset. (Salminen 1994, 10)

Monissa yrityksissä tuotteen laatu määritellään sen vikojen perusteella. Kuitenkaan tuotteen viat eivät aiheuta ongelmia kuluttajalle, koska viallisia tuotteita ei yleisesti päädy kuluttajalle asti. Täten tuotanto, joka tuottaa viallisia tuotteita on kustannuksellinen ongelma eikä laadullinen ongelma. Laatu liittyy asiakkaille aiheutuneista menetyksistä, jotka johtuvat mm. tuotteen toiminnan vaihtelusta asiakkaalle toimituksen jälkeen. Ratkaisu on arvioida laadullinen tasolla, jolla tuote on hyväksyttävä. Jotta voidaan arvioida taso, tulee tuotteelle määritellä standardit ja toleranssit, jossa tulee pysyä. Tuotelaatu voidaan määritellä menetyksenä tuotteen hinnassa sen asiakkaalle toimituksen jälkeen, johon ei oteta huomioon toiminnasta johtuvaa hukkaa. (Taguchi, Chowdhury & Wu 2004, 442)

3.1.2 Toiminnan laatu

Toiminnan laatu voidaan jakaa kahteen asiaan. Toiminnan laadulla voidaan tarkoittaa pyrkimystä kohdistaa huomio tuotteen laadun synnyttämiseen taloudellisesti sekä virheettömästi. Huomio kohdistetaan tällöin virheisiin, jotka syntyvät tuotteen suunnittelussa tai valmistuksessa. Tällöin laadukkuutta voidaan seurata esimerkiksi laatukustannusten avulla.

Toiminnan laadulla tarkoitetaan myös sitä, kun tarkastellaan koko organisaation toimintaa. Huomio kohdennetaan prosesseihin sekä yksittäisiin työtehtäviin. Tarkastelussa keskitytään myös virheiden määrän pienentäminen. Virheiksi katsotaan kaikki turha työstä, jota ei seuraa annetulle työtehtävälle lisäarvoa. Toiminnan laadulla on iso merkitys sillä siihen liittyvät virheet johtavat paljon turhaa valvontaa sekä korjaustyötä. Virheet saattavat viedä jopa 20-40% henkilöstön ajasta. Virheet saattavat myös vaikuttaa välillisesti tai välittömästi asiakassuhteisiin ja tuotelaatuun. (Salminen 1994, 13)

3.1.3 Laadunhallintajärjestelmä

ISO 9000 Standardissa laadunhallintajärjestelmä määritellään seuraavasti. Laadunhallintajärjestelmän avulla organisaatio määrittää tavoitteensa tulosten saavuttamiseksi vaaditut prosessit ja resurssit. Laadunhallintajärjestelmää käytetään vuorovaikutteisten prosessien ja resurssien hallintaan, jotta nämä prosessit tuottavat arvoa ja tulosta olennaisille sidosryhmille. Organisaation ylin johto voi laadunhallintajärjestelmän avulla optimoida resursseja pitkän ja lyhyen aikavälin mukaan. Järjestelmän avulla voidaan myös tehdä päätös, kuinka tuotteiden ja palveluiden tuottamisesta aiheutuvia tahattomia ja tahallisia seurauksia käsitellään. (SFS-EN ISO 9000 2015, 7)

3.2. Lean-toimintamalli ja prosessi

Lean käsitteenä tarkoittaa tuottavuuden tai laadun kehitysohjelmaa. Lean johtamisfilosofia toteuttaa käytännössä sitä mitä lean-sanalla voidaan tarkoittaa suomeksi käännettynä, eli hoikkaa tai laihaa. Toiminnassa jätetään turhat työvaiheet ja tehtävät pois, jotta työ olisi virtaviivaista. Lean-periaatteen pääpaino on kokonaisuus, johon sisältyy työkaluja ja tekniikoita. (Lecklin 2009, 281)

Lean-toimintamalli on lähtöisin Japanista, jossa se on kehitetty Toyotan tuotantoperiaatteiden mukaan. Toimintamalli levisi ensiksi autoteollisuuteen, josta se on levinnyt lähes kaikille toimialoille. Lean-toimintamallia käytetään yrityksissä tuotannon organisointiin ja jatkuvaan kehitystyöhön. Toimintamalli perustuu siihen, että toimintaa pitää kehittää siellä missä kädet liataan, koska siellä asiakkaan haluama arvo syntyy.

Lean toiminnan keskeisimpiä asioita on tinkimätön laatuajattelu. Lean-toimintamallin mukaan siis tulee tehdä kaikki mahdollinen sen eteen, että tuotteesta tai palvelusta tulisi mahdollisimman laadukas. Laativastuu tulee olla kaikilla yrityksen työntekijöillä. (Kouri 2009, 6-7)

Jatkuvan virtauksen luominen johonkin ydinprosessiin tai palveluun on hyvä keino aloittaa lean- ajattelutavan käyttöönotto yrityksessä. Virtausta voidaan kuvata niin että, jos tuotteen valmistukseen kuluva aikaa lyhennetään se johtaa parhaaseen laatuun, pienem-

piin kustannuksiin ja lyhyempään toimitusaikaan. Yrityksen kannattaa aloittaa lean -ajatteluvirtauksesta, sillä se johtaa vääjäämättä muiden lean-työkalujen ja -filosofioiden käyttöönottoon. (Liker & Niemi 2010, 87-88)

3.3. Ongelman ratkaiseminen

Ongelmia tulee aina olemaan ja niitä tulee aina syntymään lisää. Ongelmanratkaisemisessa resurssien kohdennus on oleellista. Resurssit tulee kohdentaa siten, että samoja ongelmia ei jouduttaisi ratkaisemaan useasti.

Toimenpiteet tulee aina kohdentaa palvelutapahtuman tai tuotteen prosessiin, jos kyseessä on ongelmanratkaisu tai sen parantaminen. Prosessin muuttamisella on vaikutusta siihen mitä se tuottaa tulevaisuudessa. Prosessin ulostulossa voidaan muuttaa vain tuotetta tai palvelutapahtumaa, eli sitä ei voida pitää kokonaisvaltaisena parannuksena. Pois-sulkien jos halutaan korjata parannusprosessia tai korjausprosessia. Jos siis halutaan todella parannusta aikaiseksi, onnistuu se vain prosessia muuttamalla.

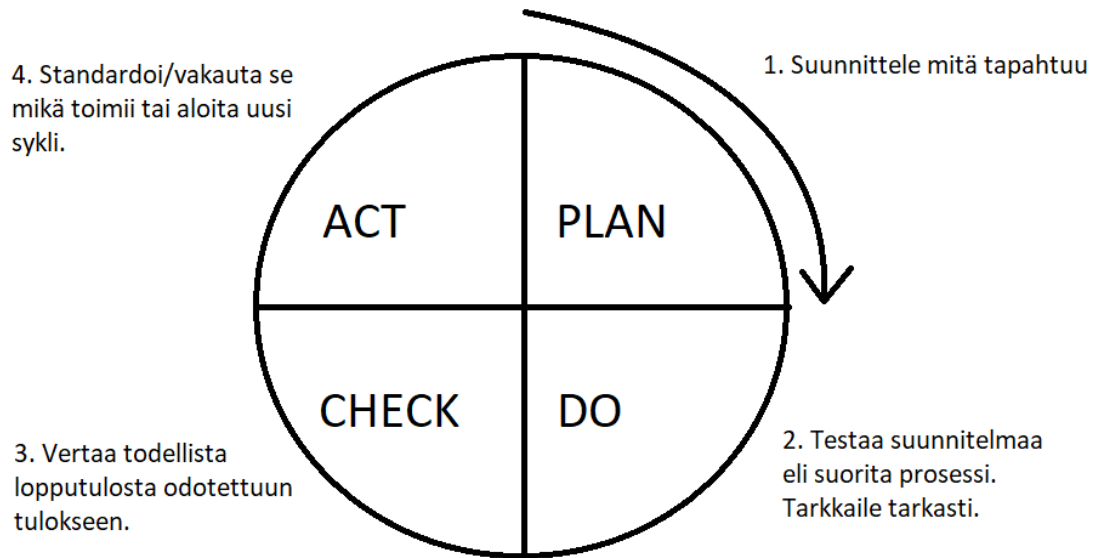
Tärkeää ongelmanratkaisussa tai parantamisessa on saada aikaan jokin konkreettinen muutos. Yleisesti ongelmana muutoksen tekemisessä on se, että pelätään sen vievän huonompaan. Jos jokainen muutosidea toteutettaisiin, niin olisi huomattavasti suurempi todennäköisyys saada aikaiseksi parannus. Jos muutoksia ei tehdä, ei ole luotettavaa keinoa arvioida mikä aloite on hyvä. Tämä johtuu siitä, että ennen muutosta on erittäin vaikea arvioida sen vaikutusta. Esimerkkinä Toyota, jossa kaikki muutosideat toteutetaan ja samalla markkinaosuus nousee. (Pirainen 2007)

Yrityksen ongelmanratkaisu keskittyy usein johonkin sen nykyisessä prosessissa olevaan ongelmaan. Kohteena olevan prosessin lopputulos ei vastaa sitä mitä siltä halutaan eikä sitä mitä asiakkaat siltä vaativat. Laatutyökalut ovat kehitetty ratkaisemaan näitä ongelmia paljastamalla niistä laatupoikkeamia sekä ongelmia. (Lecklin 2006, 149)

3.3.1 PDCA- ongelmanratkaisumenetelmä

Kaikkien ongelmanratkaisu- ja parannusmenetelmien yhteinen piirre on se, että niissä pyritään poikkeuksetta kaikissa oppimaan mahdollisimman paljon prosessista. Yksi paljon käytetty työkalu ongelman ratkaisuun onkin William Edwards Demingin kehittämä

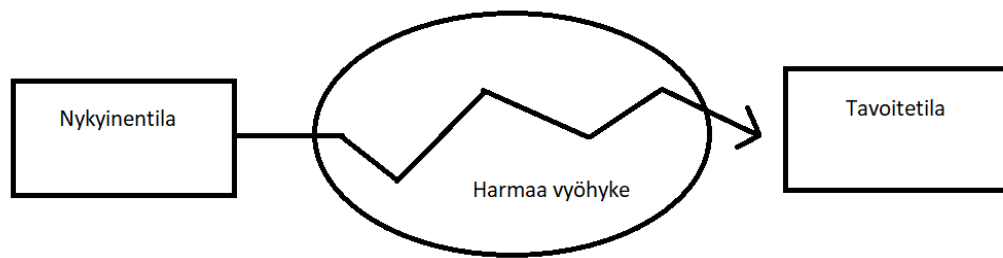
PDCA -ympyrä (Kuva 2). Ympyrä muodostuu neljästä osa-alueesta. Plan suunnittele miten tavoite saavutetaan ja tarvitseeko jotain muuttaa, do: toteuta suunniteltu muutos ja testaa se, check: muutoksesta syntyneen tuloksen mittaaminen ja analysointi, act: tulosten käyttöönotto ja oppiminen uudesta tiedosta. (Piirainen 2007)



KUVA 2. PDCA -ympyrä (mukaiillen Toyota Kata)

PDCA-ympyrä synnyttää tieteellisyyteen perustuvan prosessin, joka tuottaa tietoa. PDCA:n tarjoaman käytännönläheisen työkalun avulla voidaan saavuttaa haastaviakin tavoitetiloja. Työkalun avulla päästään harmaan vyöhykkeen läpi (kuva 3) ja se kuvaa oppivaa organisaatiota. PDCA ympyrä vaatii kuitenkin täsmällistä ja oikeaoppista käyttöä, jotta siitä saadaan onnistuneita tuloksia.

PDCA-ympyrä rantautui Japaniin mahdollisesti 1950-luvulla, kun W.Edwards Deming tutustutti heidät siihen luentokursseillaan. Tosin silloin luultavasti ympyrästä käytettiin termiä Shewhartin sykli. Walter A. Shewhart kirjassaan *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control* esitteli ympyrän tai spiraalin mallista tiedonhankintaprosessia, joka oli jaettu vaiheisiin. (Rother & Niemi 2011, 121-122)



KUVA 3. Harmaan vyöhykkeen havainnointikuva. (Mukaiillen Toyota Kata)

PDCA-ympyrän avulla voidaan varmistaa kehitystoimien jatkuvuus. Menetelmä soveltuu kaikkiin organisaation laadullisiin toimiin. Ympyrän avulla voidaan ymmärtää miten toimintaa ja prosessia voidaan parantaa, lisäksi se auttaa oppimaan. Ympyrän ideana on keskittää huomiota suunnitteluun. Myös tarkoituksena on ymmärtää miten kokeilemalla ja oppimalla voidaan asiat tehdä paremmin. Ympyrää läpi käymällä on tarkoitus parantaa prosessia jatkuvasti. (Karjalainen & Karjalainen 2000 s.24)

3.4. Systemaattinen ongelmanratkaisu

Systemaattisella ongelmanratkaisemisella tarkoitetaan ongelman juurisyiden etsimistä ja ongelman toistuvuuden poistamista. Systemaattista ongelman ratkaisua ei ole tulipalojen sammutus tai asioiden hoitaminen, vaan ongelmien kokonaisvaltainen ratkaisu ja syiden poistaminen. Ongelmia ratkaistaan, jotta tuote voidaan toimittaa asiakkaalle. Kun ongelma luokitellaan merkittäväksi tai se on toistuva, tulee se ratkaista systemaattisesti, jotta sitä ei enää esiintyisi. Systemaattisessa ongelmanratkaisussa tehostetaan ongelman käsittelyä, kehitetään osallistujien osaamista ja dokumentoidaan ongelman ratkaisu uudelleenkäytettäväksi. (Kouri 2009, 30)

3.4.1 8D -menetelmä

Kahdeksan tiedonhaaraa ongelman ratkaisuun ” Eight disciplines problem solving” kutsutaan myös 8D-menetelmäksi, on ongelmanratkaisu työkalu, jolla pyritään löytämään oleelliset ongelmat ja poistamaan toistuvat ongelmat. 8D -menetelmä on hyödyllinen, kun halutaan parantaa prosessia tai tuotetta. Se luo korjaavan toimenpiteen, joka perustuu ongelman tilastolliseen analyysiin ja alkuperän määrittämiseen juurisyiden avulla. Menetelmä määriteltiin alun perin jakamalla se kahdeksaan eri tasoon mutta myöhemmin siihen päätettiin lisätä vielä erillinen suunnittelu taso. Tasot ovat:

- D0: Suunnittele toimet, joilla ongelma ratkeaa ja määritä edellytykset siihen.
- D1: Perusta tiimi, jolla on tietämystä tuotteesta tai prosessista, jossa ongelma on.
- D2: Määritä ja kuvaile ongelma.
- D3: Perusta suunnitelma, jolla ongelma voidaan väliaikaisesti korjata ja toteuttaa se.
- D4: Määritä ja tunnista juurisyyt. Selvitä kaikki syyt, jotka ovat voineet johtaa ongelmaan. Selvitä myös miksi ongelmaa ei huomattu silloin kun se tapahtui. Käytä apuna 5 x miksi menetelmää.
- D5: Valitse ja selvitä pysyvät ratkaisut, joilla ongelma pysyy poissa.
- D6: Pysyvien ratkaisujen toteutus.
- D7: Varmista että samanlainen ongelma ei pääse toistumaan
- D8: Onnittele tiimiä. Tunnista tiimin yksilöiden työpanos ratkaisua kohtaan.

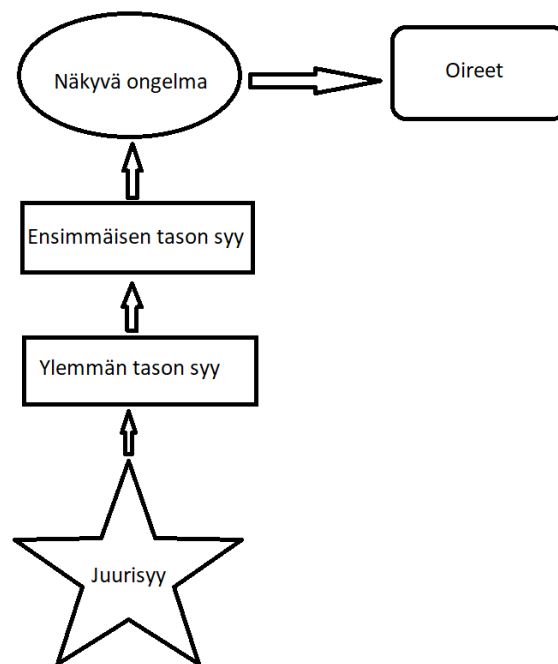
(Duffy 2014, 119-120)

3.5. Juurisyyanalyysi

Kaikkien ongelmien taustalla on aina jokin juurisyy kyseiseen ongelmaan. Ongelman ratkaisemiseksi pitää pystyä identifioimaan ongelmaan johtanut syy ja sitä kautta asteittain eliminoida se. Jos ongelman juurisyytä ei ole identifioitu, niin käsitellään ainoastaan oireita ja varsinainen ongelma ei poistu. Tästä syystä juurisyiden tunnistaminen ja eliminointi, on todella tärkeä työkalu ongelmanratkaisuun. (Dogget 2005).

Ongelma voidaan jakaa eri osa-alueisiin tunnistettavuuden mukaan (Kuva 4). Ensimmäisenä ongelmasta näkyvät oireet. Oireet eivät ole syitä vaan merkkejä olemassa olevasta ongelmasta. Ensimmäisen tason syyt ovat syitä, jotka suoraan johtivat ongelmaan. Ylemmän tason syyt johtavat ensimmäisen tason syihin. Vaikka ne eivät suoraan aiheuta ongelmaa, ne luovat linkin syyseuraus-ketjuun ja sitä kautta lopulta aiheuttavat ongelman. Jotkin ongelmat yhdistyvät monista syistä, missä eri tekijät muodostavat on-

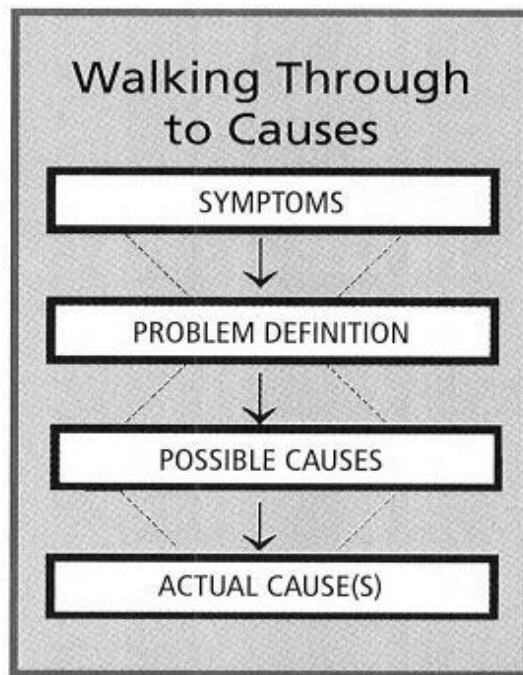
gelman. Viimeisenä ylimmällä tasolla on juurisyy. Juurisyy asettaa koko syyseurausketjun liikkeelle, joka lopulta aiheuttaa ongelman. (Andersen 2006, 14-15)



KUVA 4. Ongelman rakentuminen. (Mukaiillen Andersen 2006)

Juurisyyanalyysi on luotu auttamaan ongelmien tutkimista ja tunnistamista. Sitä käytetään selvittämään mitä, kuinka ja miksi jokin ongelma syntyi. Ongelma voidaan täysin ratkaista vasta silloin kun tiedetään, miksi se syntyi. (Rooney, Lee & Heuvel 2004, 45) Juurisyyanalyysi on siis tapa reagoida syntyviin ongelmiin. Analyysi tarjoaa opastusta ongelmien diagnosointiin ja ratkaisuun. Se auttaa parantamaan korjaavaa prosessia. Edellyttäen että yrityksellä on halu ja resurssit saavuttaa tavoitetilä, jossa ongelmaa ei ole. (Okes 2009, 18)

Juurisyyanalyysia ei pidä sekoittaa ongelmanratkaisemiseen. Analyysi on ainoastaan diagnosoiva osa ongelmaratkaisuprosessia. Juurisyyanalyysillä löydetään tarkasti juuri se asia, joka aiheutti ongelman. Tämän pohjalta voidaan tehdä korjaavat toimenpiteet, jotta ongelmaa ei enää syntyisi. Juurisyyanalyysi on prosessi, joka porautuu ongelman oireista ongelman määrittämiseen ja sitä kautta syihin, jotka mahdollisesti aiheuttivat ongelman ja lopulta ongelman varsinaisiin syihin (Kuva 5). Prosessi on jatkuva ja se vaatii paljon ajatustyötä. (Okes 2005)



KUVA 5. Juurisyyanalyysi vaatii oireiden tunnistamista, jotta voidaan edetä syihin. (Okes 2005)

On olemassa myös erilaisia juurisyytä, jotka aiheuttavat ongelmia. Jotkut syyt saattavat olla täysin teknisiä, osa taas saattaa liittyä ihmisten tekemiin valintoihin ja toimintatapoihin. Molemmat syytyömuodot saattavat synnyttää saman ongelman. Esimerkkinä auto, joka ei käynnisty. Syynä saattaa olla joko valojen päälle jättäminen yön yli tai viallinen osa.

Kun juurisyy on tunnistettu, täytyy alkaa toimiin sen poistamiseksi. Juurisyyyn poistaminen vaatii luovaa ja analyyttistä ajattelua. Luova ajattelu antaa mahdollisuuden moniin mahdollisiin ratkaisuihin, jolloin vältetään vain tarttumasta ensimmäisenä mieleen tulleen ratkaisuun. Analyyttisellä ajattelulla mahdollistetaan monia ratkaisuja esimerkiksi työkalujen kautta, jotka arvioivat ratkaisuja ajankäytön, kustannusten ja onnistumisen mahdollisuuden kannalta (Okes 2005)

3.5.1 5 x miksi

Kun pyritään parantamaan prosessin toimintaa laadun ongelmien ratkaisemisella, on hyödyllistä kysyä viisi kertaa miksi. Lähtökohtaisesti voidaan olettaa, että oikea syy ongelmaan ei tule esiin ensimmäiseksi. Oikea juurisyy on usein piilossa ensimmäisten syiden takana. Ongelma saattaa syntyä työpisteellä asentajan toimesta ja tällöin on helppoa löytää ongelmaan syy asentajasta. Kuitenkin oikea juurisyy on todennäköisesti syntynyt jo paljon aiemmassa työvaiheessa. 5 x miksi tekniikalla pystytään jatkamaan tutkintaa vähintään siihen pisteeseen, että on kysytty viisi kertaa miksi. Mitä pidemmälle ongelman tutkimisessa edetään, sitä useimmin tulee kysyttyä miksi. Useimmiten tutkimuksen edetessä myös ongelman syyt siirtyvät yhä kauemmaksi varsinaisesta työntekijästä. Tilanne voidaan suoraan kuvata satunnaisten laatuongelmien suhteella kroonisiin ongelmiin. Useat laatuongelmat ovatkin seurausta systeemissä olevasta viasta, vaikka ne esiintyisivätkin lattiatasolla. (Wadsworth, Stephens & Godfrey 2002, 341-342)

5 x miksi -tapa on helppo menetelmä löytää juurisyyt ja siksi se on yleisesti käytetty. Kysymällä miksi pystytään keskittymään syihin, jotka pureutuvat yhä syvemmälle ja syvemmälle.

Tämä tekniikka antaa apua seuraaviin asioihin:

- Tunnistetaan juurisyyt ongelmasta
- Nähdään miten eri syillä voi olla yhteys samaan ongelmaan

Yleensä tekniikkaa käytetään seuraavalla tavalla:

1. Kuvaillaan ongelma tarkasti.
 2. Kysytään, miksi ongelma tapahtui.
 3. Jos vastaus ei anna juurisyytä, kysytään miksi uudestaan. Juurisyy on löydetty silloin, kun miksi kysymystä esittäessä ei ilmene uutta hyödyllistä tietoa.
 4. Kysytään miksi niin kauan, kunnes juurisyy on löydetty. Kysymystä saatetaan joutua esittämään enemmän tai vähemmän kuin viisi kertaa.
 5. Aina tulee keskittyä enemmän prosessiin kuin ongelmaan liittyneisiin henkilöihin.
- (Bauer, Duffy & Westcott 2002, 99)

3.6. Laadunohjaus

Laadunohjauksella voidaan tarkoittaa tapaa, jolla laatuvirheistä kertyneen tiedon avulla voidaan parantaa laadun tuottamista. Laadunohjaukseen kuuluu isona osana raportointi, joka käsittää organisaation kaikki toiminnot. (Salminen 1994, 13)

Laadunohjausta voidaan pitää joukkona tapoja, joilla voidaan saavuttaa parantunut laatu-taso, pienentyneet kustannukset, vähempi hukka, parempi tehokkuus ja asiakkaiden arvostus. (Wadsworth, Stephens & Godfrey 2002, 344)

ISO 9000 standardissa laadunohjaus määritellään osaksi laadun johtamista, joka keskittyy täyttämään laadullisia vaatimuksia. Laadunohjausta on tuotteeseen kohdistettu valvonnan määrä, jolla voidaan varmistaa, että tuotteeseen käytetty työ vastaa suunnittelun edellyttämää laatutasoa. Se on organisaation toteuttamaa valvontaa, jolla varmistetaan, että toiminta suunnittelun, tuotannon ja asennuksen aikana on halutussa standardissa. Laadunohjausta tuottavat organisaation kaikki henkilöt, sillä he ovat vastuussa tekemästään työstä. (Tricker & Sherring-Lucas 2001, 11)

3.7. Laadunvarmistus

Laadunvarmistus määritellään ISO 9000 standardissa osaksi laadun johtamista, joka keskittyy ylläpitämään laadun vaatimustasoa. Laadunvarmistusta voidaan myös pitää vakuutuksena, että tuote on saavuttanut halutun vaatimustason ja joka on saatettu päätökseen tehokkaasti ja ajallaan. Laadunvarmistuksen tarkoituksena on vakuuttaa asiakas siitä että, tuote on valmistettu ammattitaitoisesti ja että se on haluttujen standardien mukainen. (Tricker & Sherring-Lucas 2001, 11-12)

4 PROSESSI

4.1. Mikä on prosessi

Prosessilla tarkoitetaan joukkoa toisiinsa liittyviä toimintoja, jotka tarvitsevat toimiakseen resursseja. Prosessin avulla syöttö muutetaan tuotoksi. Prosessina voidaan kuvata kaikki toiminta ja kehityskulku. Yrityksissä on monia prosesseja ja tärkeimpinä voidaan pitää niitä, jotka ovat kriittisiä toiminnan ja menestymisen kannalta.

Jotta yritys voisi täyttää asiakkaansa toiveet on tärkeää tietää, miten asiakkaan prosessi toimii. Ei ole järkeä tuottaa asioita, joita kukaan ei käytä tai tarvitse. Asiakas pyrkii aina toteuttamaan omaa prosessiaan, joten yrityksen kannattaa pyrkiä tuottamaan arvoa asiakkaan prosessiin. Yritys voi joko tuottaa tuotteita, jotka parantavat asiakkaan prosessia, tai yritys voi auttaa asiakasta muuttamaan prosessiaan paremmaksi.

Yritys ei voi toimia pelkästään prosesseilla, jotka tuottavat arvoa ulkoisille asiakkaille. Tarvitaan tukiprosesseja, jotka luovat edellytyksiä täyttää arvoa luovat prosessit. Tukiprosesseja löytyy organisaatiosta monia. Esimerkiksi toiminnan suunnittelu, osaamisen kehittäminen tai strateginen suunnittelu ovat kaikki tukiprosesseja. (Laamanen 2009, 121-122)

Sanalla prosessi voidaan ymmärtää kahta eri asiaa. Prosessi voidaan ajatella kehityskulkuna, jolloin tarkoitetaan sitä, että on mahdotonta tietää tarkasti, miten jokin tavoite saavutetaan. Organisaatio siis haluaa tehdä jotain, joka toteuttaa suunnitelman. Tällöin liikutaan usein kokeilemalla. Tapoja, jotka antavat hyviä tuloksia vahvistetaan ja tapoja, jotka antavat huonoja tuloksia muutetaan. Prosessi voidaan myös kuvata toistuvana tapahtumien ketjuna. Prosessiin määritellään syöttö ja lopputulos. Nämä prosessit sisältävät toisiaan seuraavia vaiheita, kuten suunnittelu, toteutus ja arviointi. Tällä tavoin pyritään varmistamaan, että kriittiset toiminnot on varmasti tunnistettu ja tehtävän suoritus onnistuu joka kerta. (Laamanen 2005, 152-153)

4.2. Prosessin parantaminen

Prosessin parantamisella tarkoitetaan asioiden muuttamista paremmaksi. Prosessin parantamisella ei tarkoiteta kiireellisten ongelmien ratkaisua tai kriiseistä selviämistä. Asioita voidaan muuttaa paremmaksi poistumalla tavanomaisesta käytännöstä, jossa syytetään ongelmia tai ihmisiä epäonnistumisista. Prosessin parantamista voidaan kuvata tavaksi katsoa, kuinka työt voitaisiin tehdä paremmin. Prosessia parantaessa halutaan oppia mikä aiheuttaa prosessissa tapahtuvia asioita. Tätä tietoa käytetään vähentämään prosessin vaihtelua, poistamaan vaiheita, jotka eivät tuota arvoa tuotteeseen tai palveluun, ja lisäämään asiakastyytyväisyyttä.

Standardoitu prosessin parannusideologia auttaa organisaatiota näkemään kuinka tehdyistä työstä suoriudutaan. Kun organisaation kaikki tärkeimmät yksiköt valjastetaan mukaan prosessien parantamiseen voivat ne kollektiivisesti keskittyä poistamaan resurssien tuhlaamista. Ideaali tilanne on se, että työt voidaan tehdä halvemmin, nopeammin, helpommin ja turvallisemmin. Työkalujen ja metodien käyttö ajaa ryhmätyöhön. Ryhmän henkilöiden tietotaidon ja kokemuksen hyödyntäminen luo tehokkaan tavan parantaa prosesseja. (Bauer, Duffy & Westcott 2002, 66-67)

Yleensä prosessin muuttaminen parempaan tapahtuu pienin askelin. Parannusta ei välttämättä näy edes prosessikaaviossa, sillä parantaminen on saattanut tapahtua jossain prosessin työvaiheessa. On voitu esimerkiksi ottaa uusia työkaluja käyttöön tai muuttaa työtekniikkaa. Kokonaan erillisissä kehittämisprojekteissa keskitytään johonkin prosessikaavion isompaan osa-alueeseen ja aletaan kehittämään, sitä kokonaisvaltaisesti. Niissä haetaan laajempaa uudistusta, jolla on vaikutusta koko prosessin kulkuun. (Lecklin 2006, 150)

4.2.1 Voice of the customer (VOC)

Voice of the customers -prosessin avulla saadaan kerättyä kaikki palaute ja vaatimukset joko sisäisiltä tai ulkoisilta asiakkailta. Prosessin tulee olla ennakoiva ja mukautuva, koska asiakkaan toiveet voivat muuttua ajan saatossa. Asiakkaan vaatimukset ovat alkupiste, kun halutaan päättää mitä mitataan. Asiakkaan vaatimukset eivät kuitenkaan

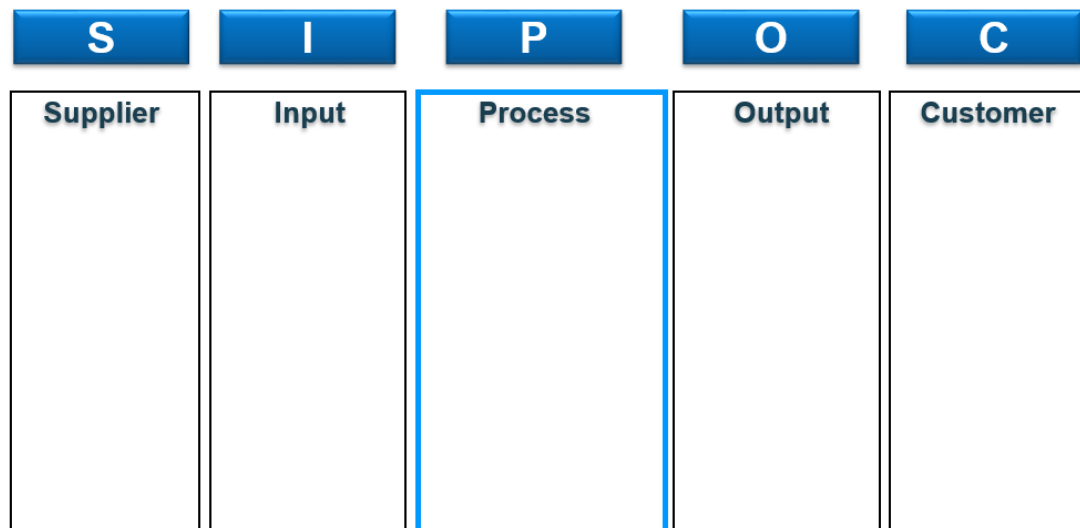
yleensä ole esitetty teknillisin termein, joten vaatimukset tulee kääntää mitattaviksi ja objektiivisiksi mittayksiköiksi. VOC välittää mitä asiakas haluaa ja miten he havaitsevat mitä he todellisuudessa saavat. VOC – malli on tulkinta termein ja funktioina mitä asiakas havaitsee lopputuloksena. Jos havaittu lopputulos ei vastaa sitä mitä asiakas haluaa, voidaan todeta VOC epäonnistuneeksi. Tavallisesti VOC epäonnistuu, jos yritetään ratkaista ongelmaa silloin kun se syntyy. Suotavaa olisikin toimia ennakoivasti. (Wang 2005, 4-5)

4.2.2 SIPOC diagrammi

SIPOC diagrammi on työkalu, jota käytetään prosessin parantamiseen. Työkalun avulla pystytään tunnistamaan kaikki tärkeät kohteet, joilla voidaan parantaa prosessia ennen projektin aloittamista. (Simon nd)

Käsite SIPOC muodostuu englannin kielen sanoista suppliers (toimittajat), inputs (syötteet), process (prosessi), outputs (ulostulot) ja customers (asiakkaat). SIPOC diagrammi nostaa esille prosessin yleiset palaset, joiden avulla voidaan määritellä mittakaava ja rajata kehitysprojekti.

Prosessin kuvauksessa toimittaja (S) tarjoaa syötteen (I) prosessiin. Prosessi (P), jota halutaan parantaa lisää arvoa, josta muodostuu ulostuloa (O) mikä kohtaa asiakkaan (C) toiveet (Kuva 6). Kuvauksen avulla voidaan myös määritellä mitä halutaan parantaa. Diagrammi voidaan toteuttaa helpoiten aloittamalla oikeasta reunasta merkitsemällä asiakkaan toiveet prosessista ja jatkamalla siitä kohti vasenta reunaa. (Taghizadegan 2013, 148-149)



KUVA 6. SIPOC -diagrammipohja

4.2.3 CTQ

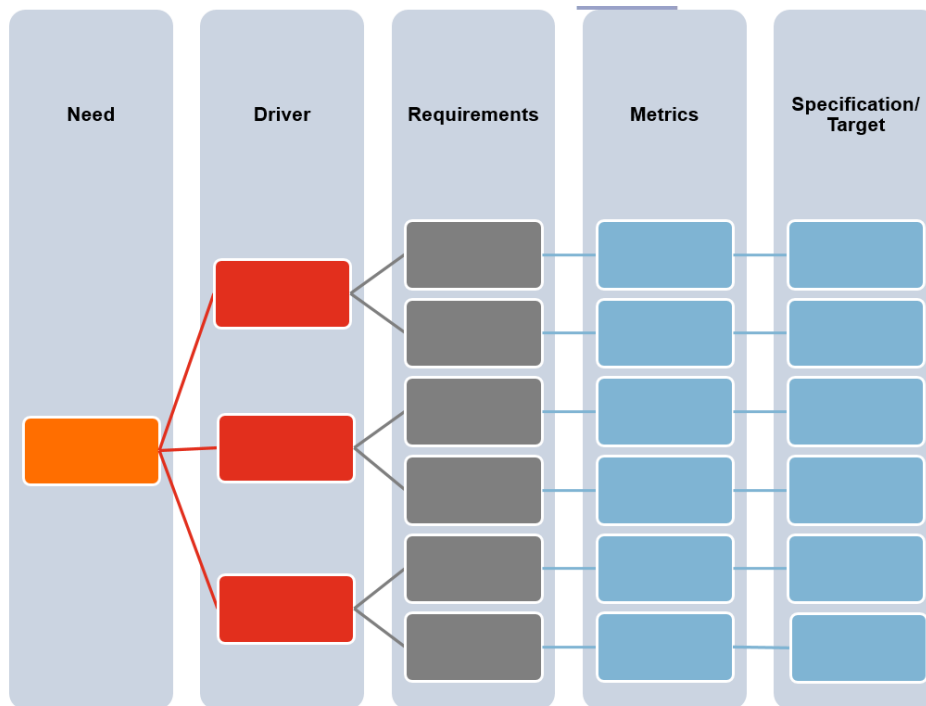
CTQ muodostuu englannin kielen sanoista ”critical to quality”, sen avulla voidaan mitata tuotteen prosessista tai palvelusta ominaisuuksia, jotka kertovat prosessin tehokkuudesta tai raja-arvoista. CTQ voidaan määritellä myös asiakkaan toiveina tai vaateina, jotka tulee täyttää täydellisesti. Asiakkaan toiveiden täyttäminen on oleellinen osa yrityksen yleistä kannattavuutta ja menestymistä. Tuotetta tai palvelua kuvataan CTQ:ssa tyypillisesti ai-noastaan yhdellä kuvaavalla sanalla tai lauseella. Sen ei tarvitse kuvata koko tuotetta tai palvelua, kunhan se kattaa ainakin yhden kriittisen toiminnan. Mittarit määrittelevät mi-ten tuotteen tai palvelun toiminnot pitäisi laskea. On tärkeää ymmärtää, mitkä tekijät tai syötteet on liitetty prosessiin ja mikä on niiden tuotos. Prosessin ulostulosta saatava in-formaatio käytetään asiakkaan tyytyväisyyden analysointiin. Kun ulostulot on mittaroitu ja asiakkaan tyytyväisyys saavutettu, voidaan organisaatiolta odottaa kasvua. Tämän vuoksi CTQ:sta on tullut tärkeä tekijä asiakastyytyväisyyteen pääsemisessä. (Taghizade-gan 2013, 121)

4.2.4 CTQ -Puu

CTQ -puuta käytetään asiakastyytyvyyden kääntämiseen. Asiakkaan kokemat tarpeet käännetään palvelu- ja tuuteominaisuuksiksi, josta ne liitetään prosesseihin. CTQ -puun tekeminen aloitetaan luomalla ulostulo.

Apuna käytetään SIPOC-diagrammia, josta saadaan aloituspiste. Vasemmanpuoliseen laatikkoon kirjataan kriittinen laatuominaisuus eli critical to quality, joka tulee aluksi tunnistaa. CTQ -ominaisuuksiin liittyvää dataa laitetaan kaavion oksistoon, apuna datan luomiseen voidaan käyttää esimerkiksi aivoriihitekniikkaa. Lopuksi kaavio tulee tarkistaa datan osalta, eli onko mahdollista kerätä kaikkea dataa. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 117-118)

Alla kuvattuna CTQ -puun esimerkkipohja, joka kuvaa jokaista kohtaa (Kuva 7).



KUVA 7. CTQ -puupohja

4.3. Prosessikaavio

Prosessikaavio on piirros, joka esittää prosessin vaiheet ja henkilöt. Kaavio havainnollistaa prosessin kulun ja sen sisällön. Yleisesti prosessikaavion vasempaan reunaan merkitään prosessin liittyvä henkilöstö. Prosessin vaiheet merkitään laatikoilla prosessin kulun mukaan. Vaiheet yhdistetään nuolilla ja vaiheet tulee olla vertikaalisti, sillä tasolla kun niiden asianomainen henkilö on. Kaavion viimeiseksi vaiheeksi sijoitetaan prosessin lopputulos, eli se mitä prosessista muodostuu.

Prosessikaavio tulisi pitää mahdollisimman yksinkertaisena, jotta sitä olisi helppo ymmärtää ja lukea. Sen tulisi mahtua yhdelle sivulle. Prosessin osa-alueet tulisi olla saman suuruisia kokonaisuuksia. Tarvittaessa voidaan tehdä erillinen kaavio, josta nähdään yhden vaiheen sisältämät työvaiheet. Yksinkertaisuuden vuoksi prosessikaavioon ei merkitä mahdollisia poikkeamia vaan ne kuvataan työohjeissa. Näin vältetään risteäviltä nuolilta. (Lecklin 2006, 140-141)

4.4. Prosessianalyysi

Prosessi analyysillä tarkoitetaan menetelmää, jolla voidaan analysoida prosessin nykyistä tilaa. Prosessianalyysi tarjoaa tietoja, joilla voidaan määritellä haluttu prosessin tavoite-tila. Prosessianalyysi ei paljasta prosessissa olevia ongelmia tai mahdollisia parannuskohteita. Analyysillä ei etsitä hukkaa prosessista vaan eri vaiheita läpikäymällä pakotetaan tutkimaan ja kohtaamaan prosessin yksityiskohtia, jotta tiedetään miten prosessin tulisi toimia.

(Rother & Niemi 2011, 253)

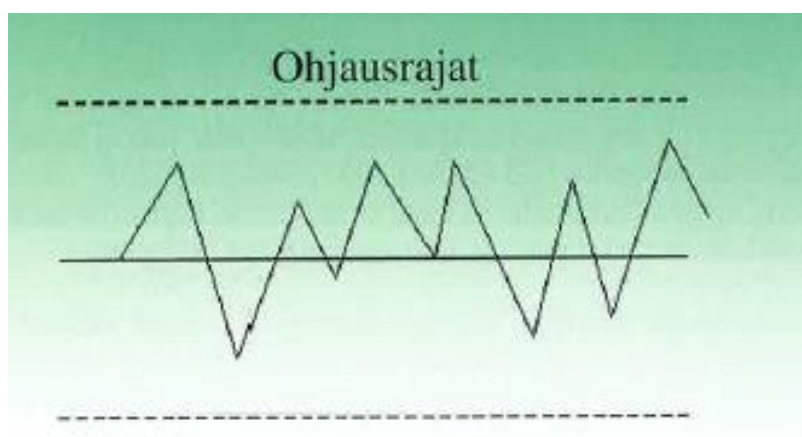
5 POIKKEAMA

5.1. Poikkeaman määrittely

Työntekijän syyttäminen yrityksessä tapahtuvista virheistä on hyvin yleinen tapa. Perinteisesti on ajateltu, että virheeseen löytyy aina erityinen syy ja se voidaan poistaa. Voidaan kuitenkin todeta että, tämä ei pidä paikkaansa. Virheistä suurin osa (94-98 %) on normaalia satunnaista vaihtelua, joka johtuu prosessista ja systeemistä itsestään. Jos poikkeamia, jotka johtuvat normaalista vaihtelusta aletaan korjata, saadaan vain lisää haittaa. Tuloksena vaihtelu kasvaa, prosessista tulee epävakaa ja virheet eivät korjaannu. Walter A Shewhartin luoman laatuteorian mukaan poikkeaman aiheuttaa joko yleiset- tai erityis-syyt.

5.2. Yleiset syyt

Yleisistä syistä johtuvaa vaihtelua on 94-98% kaikista virheistä. Tämä vaihtelu on säännönmukaista ja ennustettavaa. Prosessin kaikki toimet tuottavat jonkin verran vaihtelua ja yleiset syyt aiheuttavat prosessin ulostuloon vaihtelua. Organisaatiolla, joka tuottaa tuotetta tai osaa on ohjausrajat ja jos prosessi pysyy ohjausrajojen sisäpuolella ovat poikkeamat yleisistä syistä johtuvia ja prosessi ei ole muuttunut. Ohjausrajat lasketaan prosessin yleisen käytöksen avulla. (Kuva 8)

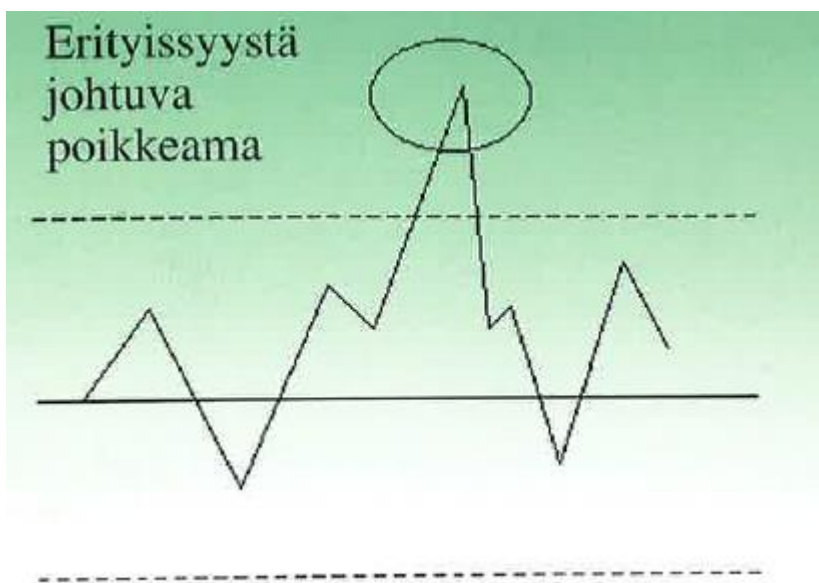


KUVA 8. Prosessi joka pysyy ohjausrajojen sisäpuolella. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 12)

Jos organisaatio haluaa pienentää ja vähentää yleisistä syistä johtuvaa vaihtelua tulee sen panostaa prosessin parantamiseen esimerkiksi koulutuksella, laiteinvestoinneilla tai laadukkaammilla materiaaleilla. Poikkeamat, jotka ylittävät ohjausrajat ovat virheitä. Virheet saattavat syntyä satunnaisesti tai ne voivat olla erityisistä johtuvia. Toleranssirajaa ja ohjausrajaa ei tule sekoittaa keskenään, vaan ne ovat eri asia. Toleranssirajat määritellään suunnittelussa, jossa myös mahdolliset virheet määritellään. Ohjausrajat syntyvät prosessissa, joiden mukaan erityisyys ja satunnaiset syyt määräytyvät.

5.3. Erityisyys

Poikkeava tekijä synnyttää erityisyyden. Erityisyys ei ole ennakoitavissa ja se huomataan, kun jokin tekijä vaikuttaa vahvasti hajontaan. Erityisyyttä voi olla esimerkiksi materiaaleissa esiintyvät poikkeamat, inhimilliset virheet tai ohjelmointi- tai asetusvirhe. Jos valmistava prosessi poikkeaa ohjausrajojen ulkopuolelle, ovat poikkeamat mahdollisesti erityisistä johtuvia (kuva 9).



KUVA 9. Erityisistä johtuva poikkeama ei pysy ohjausrajojen sisäpuolella. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 14)

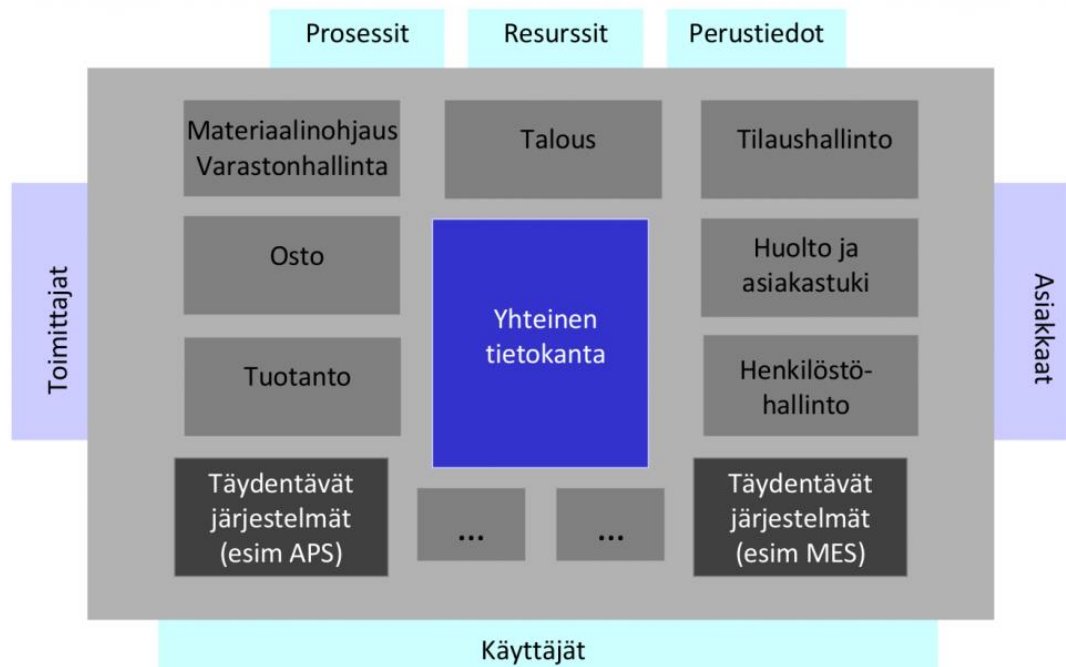
Jotta voidaan hallita poikkeamia ja virheitä tulee erityisyys löytää ja hallita ensisijaisesti. Systeemiä voidaan alkaa vasta tämän jälkeen parantaa. Vaatimuksia systeemin parantamiseen on se, että prosessi tulee olla tilastollisesti ohjattu ja systeemi pitää tuntea perusteellisesti. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 11-14)

6 ERP

6.1. Toiminnanohjausjärjestelmä

Tärkeimpiä asioita tuotannon suunnittelussa ja hallinnassa on hallita joskus suurtakin määrää informaatiota, jota toiminta tuottaa. Informaatio ei ole ainoastaan tuottavan osaston työkalu, joka tuottaa ja vastaanottaa tätä informaatiota, vaan käytännössä kaikki liiketoiminnan osa-alueet ovat liitettyinä (kuva 10). Onkin tärkeää tuoda kaikki organisaatiossa liikkuva tieto yhteen. Silloin sitä voidaan käyttää suunnittelun ja päätösten hallintaan, kuten milloin toiminto aloitetaan, missä se aloitetaan, kuka sitä tekee ja kuinka paljon kapasiteettia tarvitaan. Tätä on se mihin toiminnanohjausjärjestelmää (ERP, enterprise resource planning) käytetään.

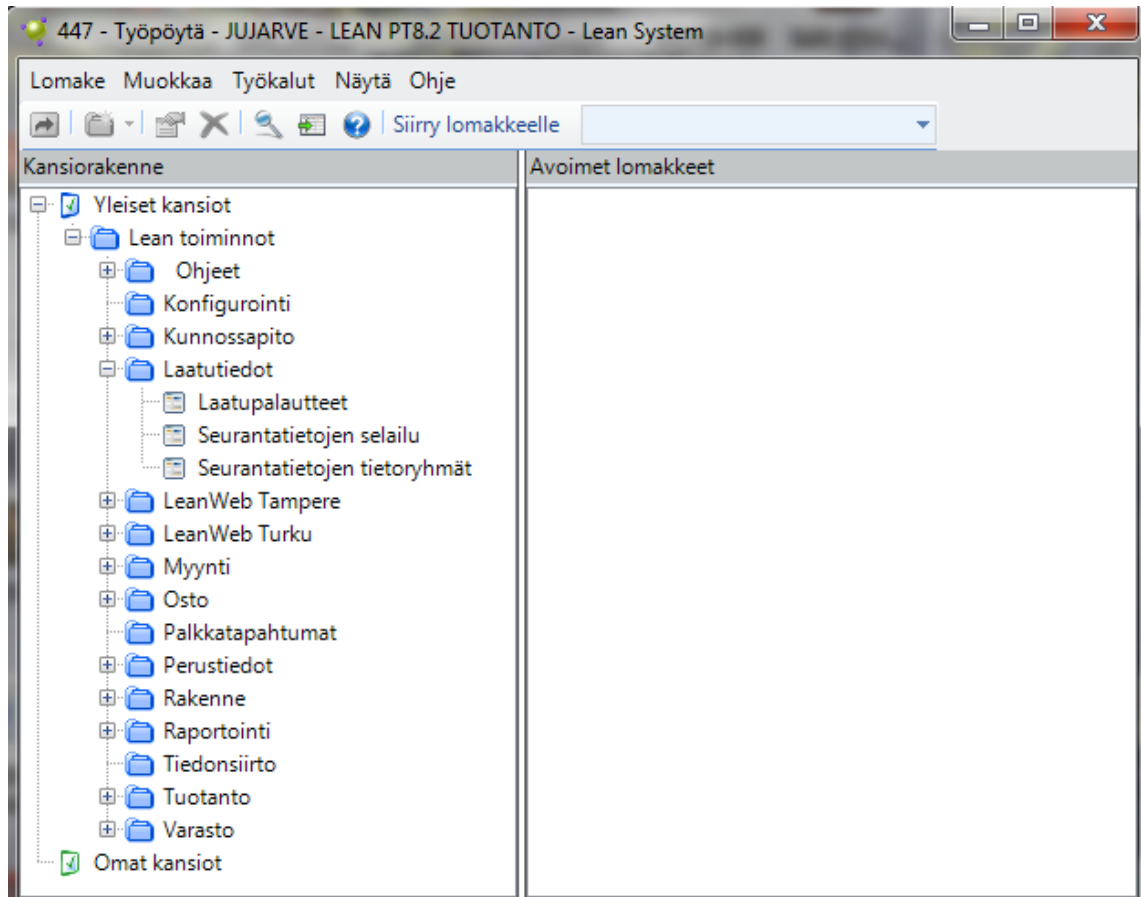
ERP:in voidaan katsoa parantavat huomattavasti organisaation tehokkuutta monelta osaa. Tämä johtuu siitä, että informaation integroiminen antaa todella paljon tehostettua näkyvyyttä. Mutta se on myös osa ERP:in vaatimaa toimintaa. (Slack 2010, 406-411)



KUVA 10. Toiminnanohjausjärjestelmän rakenne (Logistiikan maailma, Toiminnanohjausjärjestelmä, 2018.)

6.2. Lean System

Lean System on ohjelmistotuottaja Roiman toiminnanohjausjärjestelmä. Sandvik käyttää Tampereen tehtaalla Lean Systemsiä. Lean toiminnanohjausjärjestelmän avulla pystytään hallitsemaan laajoja kokonaisuuksia helpon käyttöliittymän avulla. Toiminnanohjausjärjestelmä liittää eri toiminnot yhteen, jossa kaikki tieto on yhden tietokannan alla. Kuvassa 11 on ohjelman työpöytä, josta eri toimintoja pääsee käyttämään.



KUVA 11. Lean System työpöytänäkymä

7 SIDOSRYHMÄT

Tässä kappaleessa sidosryhmät määritellään prosessin asiakkaina. Projektissa haastateltiin kaikkia sidosryhmiä, jotka nähtiin kuuluvan prosessiin. Haastatteluiden pohjalta koottiin tärkeimmät asiat, joihin toivottiin joko parannusta nykyiseen prosessiin verrattuna tai asioita, jotka haluttiin säilyttää ennallaan.

ISO 9000 standardissa sidosryhmät määritellään seuraavasti. Sidosryhmät eivät ole pelkästään asiakkaita, vaan huomioon tulee ottaa kaikki olennaiset sidosryhmät. Yksi organisaation toiminnan tunnistamisprosessia onkin kaikkien siihen liittyvien sidosryhmien tunnistaminen. Olennaisiksi sidosryhmiksi voidaan määritellä ne sidosryhmät, joiden tarpeiden huomiotta jättäminen aiheuttaa yrityksen kestäväälle kehitykselle riskin. Organisaation tulee määrittää tulokset, joilla kyseinen riski pienenee. Organisaatiolla on tarve säilyttää menestyksen kannalta tärkeät sidosryhmät. (SFS-EN ISO 9000 2015, 7)

7.1. Tuotanto

Projektin tärkeimmäksi sidosryhmäksi voidaan määritellä tuotanto. Tuotanto tekee suurimman osan ilmoituksista, joten projektin tarkoituksen mukaisesti prosessin kehitys koskee eniten juuri tuotantoa. Haastattelujen osalta tuotanto jaettiin kahteen. Ensimmäiseksi haastateltiin työnjohto. Työnjohdon tärkeimmiksi kehitysehdotuksiksi prosessia kohtaan nousi seuraavia:

- Laatupoikkeamien ja kehitysehdotusten seuranta. Seurannalla tarkoitetaan aikataulullista statusta, josta nähdään ilmoituksen tila ja arvioitu valmistuminen.
- Tieto mitä ilmoitukselle tehdään ja kuka sitä käsittelee.
- Osasto tasolla ilmoitusten seuranta. Eli ei haluta tehdä samasta aiheesta montaa ilmoitusta.

Työntekijöiden haastatteluissa tuli esiin samoja asioita kuin työnjohdonkin, mutta lisäksi voidaan nimetä vielä seuraavia.

- Kun tulee esiin viallinen osa, pitäisi näkyä osan varastosaldo. Tämän avulla voidaan arvioida aika, jolloin työtä voidaan jatkaa. Voidaan myös toteuttaa seurannan avulla.

- Helppokäyttöisyys. Ilmoituksen helppokäyttöisyys varmistaa sen että, mahdollisimman moni työntekijöistä tekee ilmoituksia.

7.2. Hankinta

Hankinta kommunikoi toimittajien kanssa, joten heidän vaateensa uutta prosessia kohtaan liittyivät ilmoituksen tarkkuuteen. Ilmoituksen pitää olla tarkka, jotta toimittajalta voidaan vaatia oikeita asioita. Tärkeimmät vaatimuksen voidaan luetella seuraavasti:

- Kun kappaleessa ilmenee jokin ongelma, se tulee kuvailla mahdollisimman tarkasti ja yksityiskohtaisesti.
- Ilmoituksessa tulee aina olla valokuva kappaleesta.
- Ongelman luokittelu. Ilmoituksesta tulee ilmetä mitä valmistustapaa ongelma koskee, esim. hitsausvirheet, koneistusvirheet, mittavirheet yms.
- Vakavuusluokittelu. Ongelmalle tulee nimetä sen kriittisyys, eli miten se vaikuttaa tuotantoon.
- Työntekijät tulee ohjeistaa siten että kaikki varmasti tietävät mitä ilmoituksen jokaisella kohdalla tarkoitetaan.

7.3. Laatu

Tässä tapauksessa sidosryhmänä laatu toimii prosessin asiakkaana, eli mitä asioita laatu haluaa prosessista ulos. Tuotannon laatuyksikön tehtävä poikkeamaprosessissa on ilmoitusten käsittely. Prosessia käytetään myös laadunohjaajien päivittäisjohtamiseen sekä ongelmien priorisointiin.

- Datan keruu. Prosessista on saatava riittävästi dataa ulos, jotta sitä voidaan mitata.
- Mahdollistettava päivittäisjohtaminen
- Ongelmien priorisointi

7.4. Suunnittelu

Laatupoikkeamaprosessi kohdentuu suunnitteluun erillisten ongelma raporttien muodossa. Ongelma raporteissa on tehty selvitys jostain virheestä, joka on kappaleen tai tuotteen piirustuksissa. Suunnittelun toiveet prosessia kohtaan ovat seuraavat:

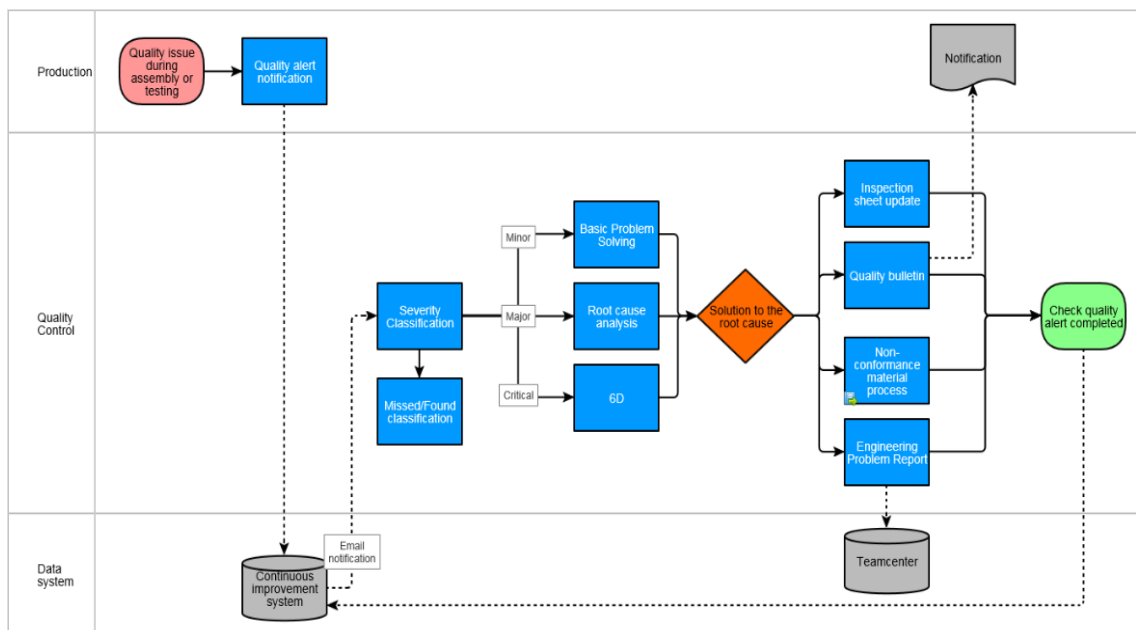
- Varmistettava että vika on piirustuksissa. Poikkeamailmoitusta tehtäessä on ongelma tutkittava niin että voidaan olla varmoja, että vika on piirustuksissa.
- Huomioitavaa että ongelmaraportin valmistuminen ja näkyminen tuotannossa kestää noin vuoden.

8 POIKKEAMAILMOITUSPROSESSIN KEHITTÄMINEN

8.1. Nykytila

Sandvikin Tampereen toimipisteellä on ollut jonkin aikaa käytössä selaimessa toimiva jatkuvan parantamisen järjestelmä, jossa laatupoikkeaman tullessa ilmi on se kirjattu selaimessa ylös. Selainsovelluksessa poikkeaman ilmoittanut henkilö päättää onko se laatu-poikkeama, osapuute vai kehitysehdotus. Laatu-poikkeamiin kirjataan syntypaikka, eli onko syy tehtaan sisäisessä kokoonpanossa tai suunnittelussa vai onko se syntynyt toimittajalla. Kun ilmoitus on valmis, se kohdentuu laadunohjaajalle, jonka vastuulla kyseisen osasto on (Kuva 12).

Poikkeaman selvitys alkaa laadunohjaajan toimesta. Riippuen poikkeamasta siihen liittyvästä tuotteesta siitä tehdään joko muutospyyntö suunnitteluun, reklamaatio tai muutetaan tehtaan sisäisiä toimintatapoja.



KUVA 12. Tämän hetkisen prosessin prosessikaavio

8.2. Projektin tavoitteet ja syyt

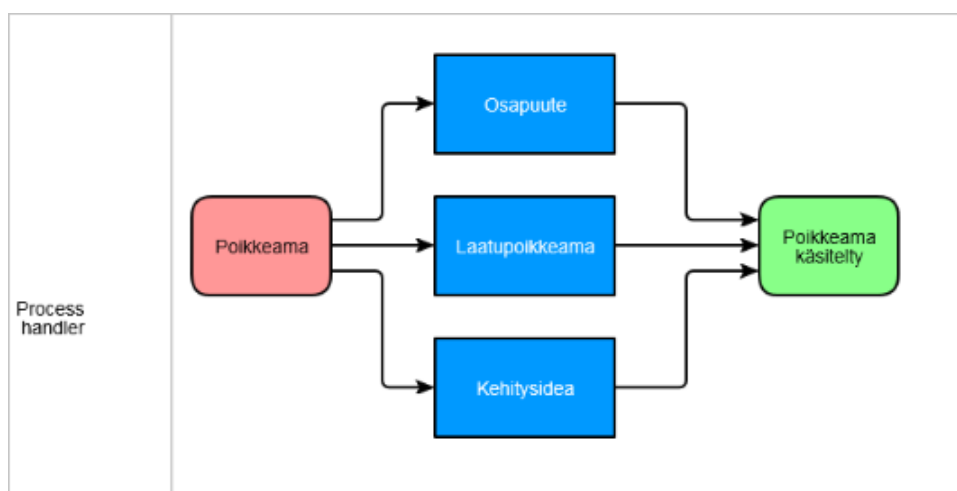
Projekti voidaan jakaa kahteen päätavoitteeseen. Ensimmäisenä tutkitaan, kuinka nykyistä poikkeamaprosessia voitaisiin kehittää. Projektissa lähdetään ajattelemaan prosessia tyhjästä. Eli mietitään yleisesti ilman rajoitteita, kuinka prosessi toimisi parhaiten. Tämä vaihe aloitetaan valitsemalla prosessiin kuuluvat sidosryhmät. Kun sidosryhmät on

päätetty, ne haastatellaan sopivalla otannalla. Haastatteluiden avulla saadaan selville tärkeimmät kehityskohteet ja asiat, jotka ovat tärkeimpiä eri sidosryhmille. Haastatteluista muodostuneet asiat käsitellään käyttäen apuna voice of customer -työkalua, tuloksena tärkeimmät vaatimukset jokaiselta sidosryhmältä. Vaatimusten avulla voidaan muodostaa prosessin kuvaus, joka jaetaan vaatimusten mukaan niin tarkaksi, että kaikki osa-alueet on läpikäyty.

Kun kehitysehdotelma poikkeamaprosessista on saatu valmiiksi, voidaan tutkia kuinka se toimisi toiminnanohjausjärjestelmässä, joka on myös projektin toinen tavoite. Toiminnanohjausjärjestelmän tuottajalta pyydetään kuvaus tavasta, kuinka ohjelmassa poikkeamat voidaan tehdä ja hoitaa. Tämän avulla voidaan verrata tehtyä ehdotelmaa ohjelman mahdollistavaan tapaan. Tutkitaan miten suunniteltu prosessi toimisi tulevaisuudessa järjestelmässä, johon halutaan siirtyä.

8.3. Prosessin kuvaus

Prosessi aloitettiin muodostamalla SIPOC-diagrammi. Diagrammin avulla saatiin purettua prosessi osiin ja samalla nähtiin, miten eri toiminnot liittyivät toisiinsa. SIPOC-diagrammin tukena käytettiin myös CTQ-puuta, johon VOC:ista saadut tärkeimmät vaatimukset koottiin ja purettiin. Tuloksena numeerisia arvoja, joita pystytään mittaamaan. SIPOC:issa nämä arvot nimettiin ulostuloina. Kun edellä mainitut kohdat oli tehty, voitiin aloittaa tuottaa prosessin kuvausta kaavion muodossa. Kaavio on jaettu eri prosessien osalta eri tasoille. Ylimmällä tasolla on pääkuvaus poikkeamaan liittyvistä osa-alueista (Kuva 13)

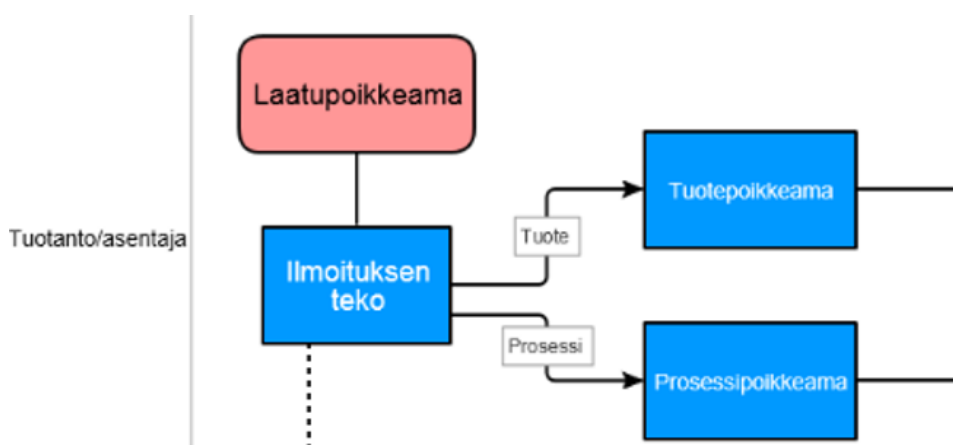


KUVA 13. Poikkeamaprosessin ylä-tason prosessikuvaus

Prosessi alkaa, kun tuotannossa huomataan poikkeama. Poikkeama kirjataan ylös tietokoneella Lean työpöytäohjelmassa, mobiilikirjauksella tai MES-portaalissa. Poikkeama määritellään joko osapuutteenksi, laatupoikkeamaksi tai kehitysideaksi. Laatupoikkeamat määritellään vielä seuraavassa prosessin vaiheessa joko prosessipoikkeamaksi tai tuotepoikkeamaksi. Osapuuteprosessi on täysin oma kokonaisuutensa ja sen laajuuden vuoksi se rajattiin tästä työstä pois.

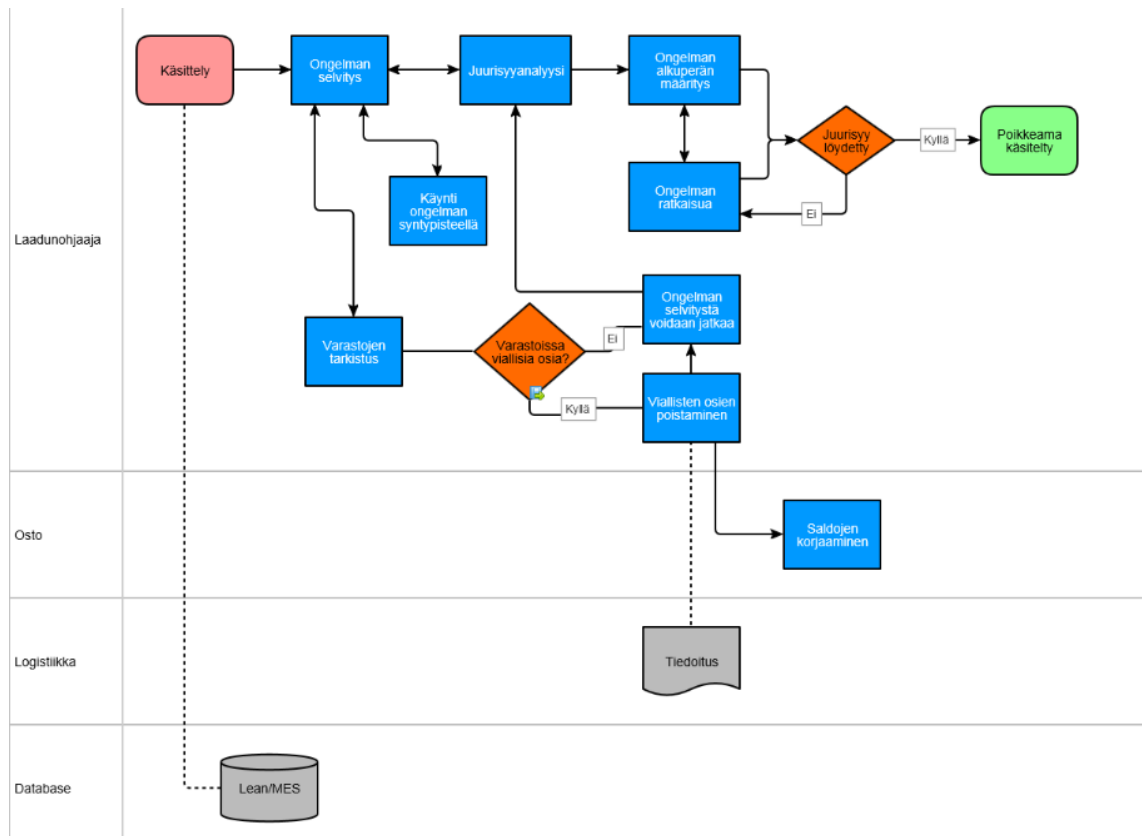
8.3.1 Laatupoikkeama

Laatupoikkeamat jaetaan heti prosessin alussa joko tuotepoikkeamaan tai prosessipoikkeamaan. (kuva 14). Tuotepoikkeamia ovat kaikki tuotteeseen liittyvät poikkeamat. Prosessipoikkeamia ovat kaikki prosessiin liittyvät, kuten pöytäkirjoihin ja työohjeisiin liittyvät ongelmat.



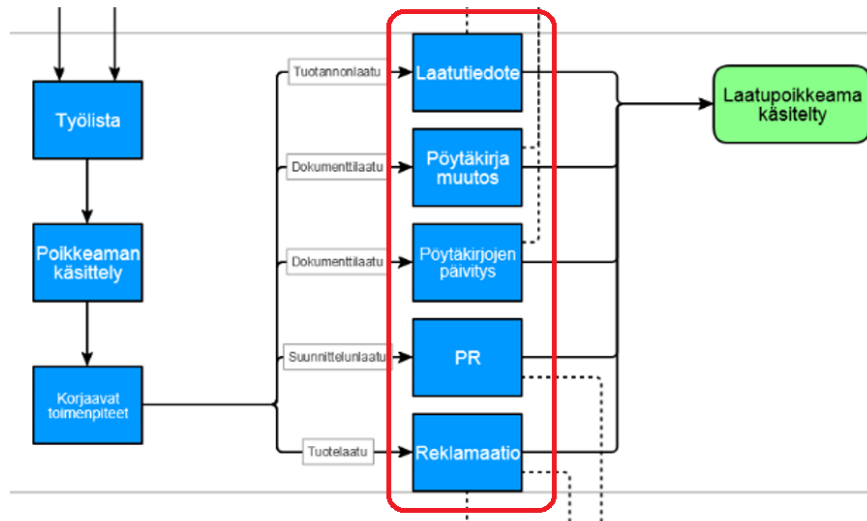
KUVA 14. Laatupoikkeaman jaon prosessikuvaus

Kun laatupoikkeama on määritelty ne siirtyvät käsittelyyn (kuva 15), johon kuuluu ongelman syntypisteellä käynti, varastojen tarkistus ja ongelman selvitys. Jotta ongelma voidaan täysin tiedostaa ja selvittää täytyy selvittävän henkilön vieraillla syntypisteellä. Varastot tulee tarkistaa, jotta viallisia osia ei käytettäisi. Joskus viallisia osia on jo päätyntä laitteeseen tai jopa asiakkaalle, joten sekin täytyy selvittää. Käyttämällä ongelmanratkaisun työkaluja tulee ongelmasta löytää juurisyy. Kun ongelmalle on löydetty juurisyy, voidaan edetä korjaaviin toimenpiteisiin.



KUVA 15. Poikkeaman käsittelyn prosessikaavio.

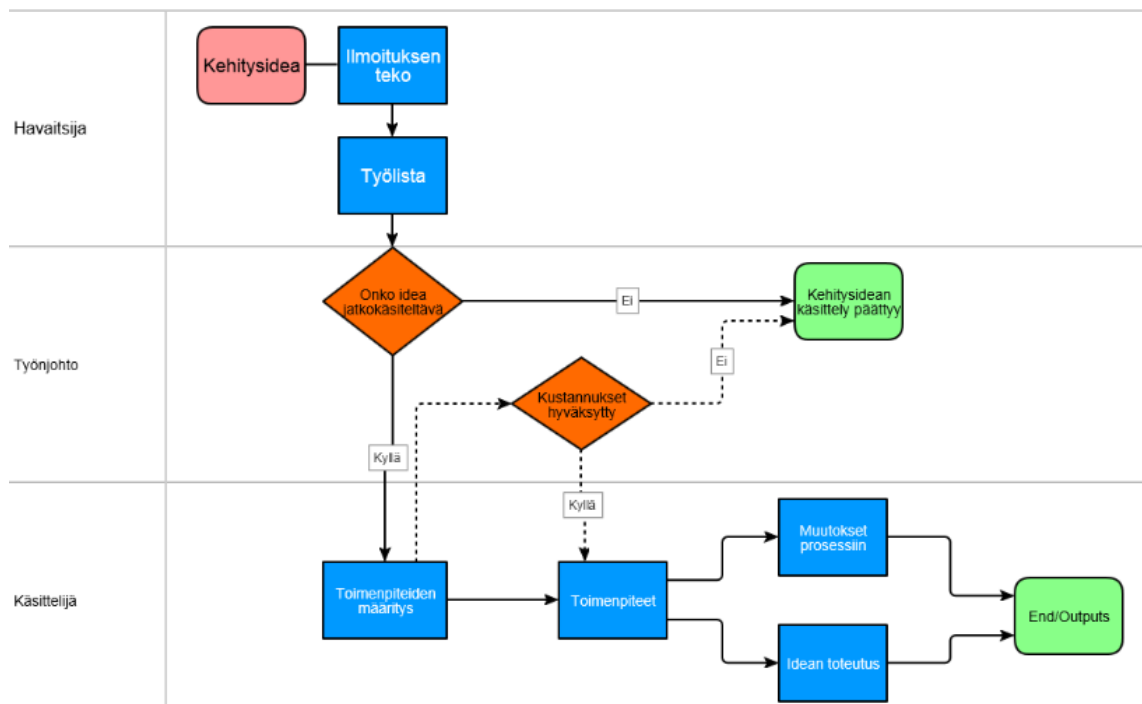
Korjaavat toimenpiteet voidaan nimetä prosessin ulostuloina. Eli mitä prosessista saadaan ulos ongelman parantamiseksi tai poistamiseksi. Laatu-poikkeamaprosessista muodostuu aina jokin korjaava toimenpide, joka tunnetaan. Nämä toimenpiteet kuvataan prosessikaaviossa punaisella ympyrällä (Kuva 16). Liitteessä 1 on esitettyä koko prosessikaavio, josta nähdään myös sidosryhmät, joille jatkokäsittely kuuluu. PR eli problem report on suunnittelulle tehtävä kuvaus ongelmasta, jos se liittyy piirustuksiin. Laatu-tiedote on tuotantoon jaettava tiedonanto asioista, jotka pitää ottaa huomioon, tai jos jotain työtapaa tulee muuttaa. Reklamaatio on vaade toimittajalle viallisesta osasta tai kokoamisesta. Toimintatapoja voidaan myös muuttaa ohjeistusta tai pöytäkirjoja muuttamalla.



KUVA 16. Korjaavat toimenpiteet merkitty punaisella ympyrällä

8.3.2 Kehitysehdotukset

Kehitysideaprosessissa on sama perusajatus kuin laatupoikkeamaprosessissa. Ilmoitus täytetään erillisessä kirjausikkunassa, josta se etenee samalle työlistalle kuin laatupoikkeamat. Sen alueen työnjohtaja joka on vastuussa alueesta, johon ilmoitus on tehty, tutkii ilmoituksen ja arvioi sen jatkokäsittely tarpeen. Jos idea ei vaadi jatkokäsittelyä se siirtyy valmiiksi. Jos idea vaatii jatkokäsittelyä, se kohdentuu vastuuhenkilölle, joka käsittelee ilmoituksen ja määrittää sekä toteuttaa vaaditut toimenpiteet. Kuvassa 17 on esitetty kehitysideaprosessikaavio, josta nähdään ilmoituksen kulku ja toimenpiteet.



KUVA 17. Kehitysehdotusten prosessikaavio

9 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN SOVELTUVUUSTARKASTELU

9.1. Mobiilikirjaus

Yhtenä vaihtoehtona laatupoikkeamien kirjaukseen on mobiililaitteella tehtävä laatupoikkeamailmoitus. Mobiilikirjausta tarkasteltiin projektissa testikannassa, jossa jo valmiina olevat toiminnallisuudet pystyttiin kokeilemaan. Hyvää mobiilikirjauksessa on todella yksinkertainen ulkoasu (kuva 18). Ilmoituksen teko on helppoa ja suurin osa tarvittavista täyttökohdista löytyy, myös kuvan lisääminen on tehty helpoksi ja nopeaksi, mikä mobiilikirjauksessa on ehdottoman tärkeää.

Mobiilikirjauksen rajoittavana tekijänä voidaan pitää sitä, että se vaatii työpuhelimien. Työpuhelimien takia mobiilikirjaus ei tule olemaan todennäköisesti jokaisen työntekijän käytettävissä, vaan mobiilikirjausta käyttäisivät esimerkiksi laadunohjaajat tai osastovastaavat. Mobiilikirjausta voidaan tosin käyttää myös selaimessa, jolloin se olisi kaikkien käytettävissä.

The screenshot shows a mobile application interface for reporting quality deviations. The status bar at the top indicates the carrier is 'elisa', the time is 10:51, and the battery is at 78%. The app's address bar shows 'Ei turvallinen — fitnt218'. The main form is titled 'Laatupalaute' and contains the following elements:

- A search field labeled 'Nimiketunnus' with a magnifying glass icon.
- A text input field labeled 'Kuvaus'.
- A dropdown menu labeled 'Valitse syykoodi' with a green checkmark icon.
- A dropdown menu labeled 'Valitse vian alkuperä' with a green checkmark icon.
- Three buttons for severity: 'LOW' (highlighted in green), 'HIGH', and 'CRITICAL'.
- Two buttons for status: 'FOUND' and 'MISSED' (highlighted in green).
- A text input field labeled 'Toimenpiteet'.
- A button labeled 'Valitse tiedosto' followed by the text 'ei tiedostoa'.
- At the bottom, there are two buttons: 'Ok' (with a green checkmark icon) and 'Peru' (with a green 'X' icon).

The bottom of the screen shows a standard mobile OS navigation bar with icons for back, forward, home, and recent apps.

KUVA 18. Tämän hetkisen mobiilikirjauksen ulkoasu

9.2. MES-portaali

MES on valmistusportaali, jossa kokoonpanon tarvitsemaa informaatiota säilytetään ja päivitetään. Portaalin avulla voidaan hallita paremmin informaatiota, ja se integroi PLM:in, ERP:in ja johtamisjärjestelmän. Pää tavoitteena on hallita kokoonpanon informaatiota, asennustehtävien, työohjeiden, spesifikaatioiden materiaalien tilanteen avulla. Portaali mahdollistaa reaaliaikaisen tuotannon tilan seuraamisen. Myös tuotannosta syntyvän datan analysointi toteutuu portaalin avulla.

MES-portaalin käyttö laatu poikkeamailmoitusten teossa on luonteva vaihtoehto. MES-portaali tulee olemaan tulevaisuudessa käytössä tuotannon valmistavassa portaassa. Portaalista löytyy jo tällä hetkellä mahdollisuus tehdä tuotannon aikainen ilmoitus. ERP-ohjelmaan tehtävät muutokset voidaan peilata myös portaaliin, joten muutokset ovat helppo toteuttaa.

9.3. Työpöytä

Toiminnanohjausjärjestelmää käytetään tällä hetkellä melkein jokaisen työntekijän toimesta Sandvikin Tampereen tehtaalla. Poikkeamailmoitusten osalta siirtyminen toiminnanohjausjärjestelmän alle onkin siis luontevaa. Ohjelmasta löytyy tällä hetkellä poikkeamailmoituksen tekoon vaadittavat työkalut, tosin varsin suppeasti. Alaprosesseille löytyy tällä hetkellä omat toiminnot, joten jo tällä hetkellä prosessia pysyttäisiin toteuttamaan. Alaprosesseja ovat ilmoituksen teko, työlista ja käsittely. Jos kuitenkin halutaan noudattaa prosessinkuvausta täsmällisesti, tulee ohjelmaa muuttaa. Esimerkiksi nykyiseen ilmoitukseen ei pystytä lisäämään liitteitä.

10 MUUTOKSET

Projektissa syntyneet muutokset keskittyivät itse prosessiin ja toiminnanohjausjärjestelmään. Nykyinen prosessi, jossa poikkeamat ilmoitetaan erillisessä verkkosivussa tulee muuttumaan. Vaikka nykyinen toiminnanohjausjärjestelmä on ollut jo pitkään käytössä Tampereen tehtaalla, tulee laatupoikkeamaprosessin muuttaminen sen alle olemaan iso muutos. Muutosta helpottaviksi tekijöiksi voidaan lukea se, että ohjelma on lähes kaikille tehtaan työntekijöille jo entuudestaan tuttu. Uuteen prosessiin on siis lähtökohtaisesti helpompi tutustua, kun ei tarvitse opetella täysin uutta ohjelman käyttöä. Lean -toiminnanohjausjärjestelmään siirtyminen mahdollistaa myös ilmoitusten nopeamman täytön, tällä hetkellä yksi ongelmista on ollut se, että nykyinen verkkosivu kirjausikkuna avautuu kankeasti ja hitaasti.

10.1. Ohjelmistomuutokset

Tulevaisuudessa laatupoikkeamien ja kehitysideoiden kirjaaminen ja käsitteleminen tulee jakaantumaan kolmelle eri alustalle. Alustat tulevat olemaan, mobiilikirjaus, MES-järjestelmässä tehtävä kirjaus, sekä toiminnanohjausjärjestelmässä tehtävä kirjaus ja käsittely. Kaikki alustat toimivat toiminnanohjausjärjestelmän pohjalta, joten niihin täytetyt tiedot ja dokumentit siirtyvät toiminnanohjausjärjestelmän työpöydältä löytyvään työlistaan. Täten ilmoitukset tullaan käsittelemään ohjelmassa, vaikka ne olisi kirjattu MES-järjestelmässä tai mobiilikirjauksella.

Toiminnanohjausjärjestelmästä löytyi yleisellä tasolla olevat työkalut laatupalautteiden kehitysehdotusten kirjaukseen. Kuitenkaan kaikkia haluttuja asioita ei pystytäkään tekemään halutulla tasolla nykyisillä työkaluilla, joten ohjelmistontuottajalle tuli tehdä muutoslista. Listaan tuli olla kirjattuna kaikki halutut muutokset ja toimintatavat. Ohjelmaan tehtävät muutokset maksavat, joten muutokset pyrittiin selvittämään tarkasti ja tutkimaan tapoja hyödyntää ohjelmasta tällä hetkellä löytyviä ominaisuuksia. Ohjelmistomuutokset käsittelevät pääosin ilmoituksen kirjausikkunaa, sekä käsittelyikkunaa. Muutoksissa tuli huomioida Sandvikin Turun tehdas, jossa on käytössä sama ERP-järjestelmä ja muutokset tulisivat koskemaan myös heitä. Projektiin kuuluikin siis käynti Turun tehtaalla, jossa käytiin läpi Tampereen tehtaan tavoitteita prosessista ja vertailtiin niitä Turun tehtaan tavoitteisiin. Matkan tavoitteena oli saada selville, voidaanko ohjelmistomuutokset tehdä yhdessä vai tuleeko työtavat eriyttää. Eriyttämistä haluttiin välttää, sillä se olisi luonut

lisäkustannuksia. Turussa käynnin aikana kuitenkin selvisi, että tavoitteet ovat yhdenmukaiset ja ohjelmistomuutokset voidaan toteuttaa yhteistyössä.

Muutokset pohjattiin ilmoituksen kirjausikkunaan, sillä siihen täytetyt tiedot generoituvat työlistalle, josta ne otetaan käsittelyyn. Kirjausikkunaan lisätään kohtia, joissa kirjaajan tulee määritellä poikkeaman kiireellisyys, esiintyvyys, kategoria, takaraja, sekä mahdollisuus liittää dokumentti tai kuva. Kun ilmoitus on tehty, se siirtyy työlistalle, jossa se priorisoituu kiireellisyyden sekä ilmoituksen tekopaikan mukaan. Työlistalla käsittelijä avaa ilmoituksen ja ottaa sen työlle. Käsittelyikkunaan lisätään painikkeet ”Aloita”, ”Odottaa” ja ”Valmis”. Käsittelijä painaa painikkeita, kun hän ottaa ilmoituksen työlle, jos siihen tulee viivästys ja silloin kun poikkeama tai kehitysidea on käsitelty. Painikkeista muodostuu tilatieto työlistalle, joka värikoodaa työlistan rivit sen mukaan ovatko ne uusia ilmoituksia, ovatko ne odotustilassa tai ovatko ne käsitelty. Käsittelyikkunaan lisätään tarkempi kategorisointi reklamaatioita ja hankintaa varten, arvioitu valmistumispäivämäärä, sekä arvioitu syntypaikka. Muutokset ovat kuvattu tarkemmin liitteessä 3.

10.2. Prosessin muutokset

Prosessin muutokset pohjautuvat tarkkaan kuvaukseen siitä mitä prosessissa tapahtuu milläkin hetkellä. Uutena asiaan prosessiin lisättiin laatupoikkeaman jako kahteen, prosessipoikkeamaan ja tuotepoikkeamaan. Tuotepoikkeama käsittää kaikki poikkeamat, jotka johtuvat tuotteesta. Prosessipoikkeama käsittää poikkeamat, jotka johtuvat prosesseista. Eli työtavoista, tuotannosta tai menetelmistä. Uudet määritelmät otettiin myös huomioon ohjelmaan tehtävissä muutoksissa.

Haastatteluiden pohjalta yhdeksi isoimmista toiveista nousi ilmoitusten seurattavuus. Haluttiin että ilmoituksen tehneet henkilöt näkisivät helposti ilmoituksensa tilan. Yksi vaihtoehto seurannan toteutukseen on hankkia jokaiselle osastolle televisio tai näyttö. Näyttöihin tuotaisiin toiminnanohjausjärjestelmän laatupalautteiden työlistalta näkymä, joka olisi rajattu näyttämään kyseisen osaston ilmoitukset.

11 PROJEKTIN LOPPUTILANNE

11.1. Kehitysehdotukset

Kehitysehdotusten läpikäynti aloitettiin projektiryhmän kanssa yhteisillä palavereilla. Sidosryhmiltä saatujen vaateiden ja toivomusten perusteella muodostettiin prosessi kohtainen matriisi. Matriisiin kirjattiin kaikki esille tulleet kehitysideat, jonka jälkeen ne pisteytettiin projektilta haluttujen asioiden mukaan, punaisella merkittiin ne ideat, jotka saivat eniten pisteitä. (Liite 2). Matriisissa eniten pisteitä saaneet kehitysideat otettiin ylös ja niiden toteutusta alettiin miettiä. Matriisissa kehitysideat jaettiin kahteen prosessiin, laatupoikkeamailmoituksen teko ja laatupoikkeaman käsittely.

Projektissa tuli monia muitakin kehitysideoita, jotka eivät täysin liittyneet matriisiin liitettyihin alaprosesseihin. Tulevaisuudessa laatupoikkeamailmoituksen tekoon on kolme mahdollisuutta. Ilmoitus voidaan tehdä MES -portaalissa, toiminnanohjausjärjestelmässä tai toiminnanohjausjärjestelmän mobiilikirjausohjelmassa. Kaikissa järjestelmissä data linkittyy toiminnanohjausjärjestelmän kautta, joten lopulta ero on ainoastaan ilmoituksen täytössä. MES -portaali mahdollistaa ilmoituksen linkityksen selkeämmin työn tekoon, jolloin asentajan voisi olla helpompi ilmoittaa poikkeamasta.

Prosessin yhtenä tavoitteena ollut prosessin parantaminen toteutettiin projektissa kuvaamalla prosessi siten että se täyttää kaikki halutut toimintatavat. Prosessikuvaus muovautui projektin edetessä moneen kertaan. Monia eri toteutustapoja kokeiltiin ja niiden tarpeellisuudesta ja paikasta haluttiin olla varmoja. Prosessi haluttiin kuvata mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja tarkasti, jotta tulkinnanvaraa ei jäisi. Prosessikuvaus tehtiin Sandviikin johtamisjärjestelmä IMS:iin, josta se on kaikkien työntekijöiden nähtävillä. Valmista prosessin kuvausta käytettiin projektissa muun muassa vaatimuslistan tekoon.

Projektin päättyttyä syntyi lista, jossa määritellään vaateet ohjelmalle. Vaatimuslista määrittelee tarvittavat muutokset ohjelmaan, jotta prosessia pystytään toteuttamaan halutulla tavalla. Ohjelmatuottaja tarjosi pääsyn ohjelman testikantaan, jossa prosessin kulkua pystyttiin kokeilemaan. Prosessin kulku oli kuvattu valmiiksi prosessikaavioon, joten tuli noudattaa haluttuja prosessinvaiheita testaamisen yhteydessä. Prosessikuvaus noudatti haluttua tasoa prosessille, joten siihen ei oltu huomioitu ohjelman käytettävyyttä. Näin

ollen pystyihin kuvaamaan prosessi ilman ohjelmasta johtuvia rajoituksia. Ohjelmasta johtuvat rajoitukset kirjattiin vaatimuslistaan, välittämättä siitä kuinka isoja muutoksia ne vaativat. Vaatimuslistan tarkoituksena on tuoda kaikki tarvittavat muutokset esiin, joilla prosessi saadaan toimimaan halutusti.

11.1.1 Mittarointi

Tulevaisuudessa prosessia tullaan mittaamaan. Mittarointi keskittyy ajallisiin asioihin, kuten ilmoituksen käsittelyaikaan ja poikkeaman valmistumisaikaa. Uudessa prosessissa käytetään toiminnanohjausjärjestelmästä syntyviä aikaleimoja. Aikaleima syntyy, kun ilmoitus tehdään, kun ilmoitus otetaan työlle ja kun ilmoitus valmistetaan. Aikaleimojen avulla nähdään kuhunkin ilmoitukseen käytetty aika.

11.2. Projektin haasteet

Projektissa yhtenä osana ollut prosessinkehitys, jota haluttiin parantaa. Parantaminen aloitettiin haastatteluilla, josta ilmeni ensimmäinen ongelma. Prosessista oli vaikeaa löytää konkreettisia parannuskohteita. Syitä tähän on se että, nykyinen prosessi koettiin toimivan tarpeeksi hyvin ja koettiin että, uusi prosessi saattaa vaarantaa nykyisiä menetelmiä. Myös täysin uuden prosessin uudelleen opettelu koettiin huonoksi asiaksi.

11.3. Tarvittava perehdytys ja koulutus

Jo haastatteluiden pohjalta tuli esille asioita, jotka liittyivät ilmoituksen tarkkuuteen. Ilmoitusta tehtäessä pitää työntekijän tietää tarkasti mitä jokaiseen kohtaan tulee täyttää. Myös ilmoituksen tekijän tulee tiedostaa tarkasti mikä on laatupoikkeama. Esimerkiksi asennustyötä tehtäessä tulee monesti eteen asioita, jotka voivat tuntua normaalilta, mutta tosiasiassa kyseessä on laatupoikkeama. Esimerkiksi osissa saattaa olla kierteitä, jotka on aina jouduttu avaamaan ja täten kierteen avaus voidaan tulkita työvaiheeksi. Todellisuudessa kyseessä on kuitenkin usein työ mistä Sandvik maksaa toimittajalle.

Opinnäytetyö rajattiin projektin alussa siten, että varsinaista pilotointia ei työssä tehdä. Tästä syystä työhöni ei kuulu työntekijöiden perehdyttämistä, tai koulutusta. Sekundäärisenä tavoitteena minulta pyydettiin kuitenkin arviota kuinka paljon koulutusta projektin käyttöönotto vaatisi.

Uskon että työntekijöille riittää kerran pidettävä koulutus joko osasto- tai organisaatiokohtaisesti. Koulutus voidaan tuottaa esim. työnjohtaja vetoisesti osastoittain, jossa jokaisen kanssa käydään ilmoituksen tekovaiheet läpi. Voidaan olettaa, että jokainen työntekijä osasi käyttää vanhaa prosessia, ja kun uudistettu prosessi ei pääpiirteiltään eroa kovin paljoa vanhasta. Uskon että, uuden ohjelman ja muutaman uuden kohdan oppiminen onnistuu kertaluonteisella koulutuksella.

12 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi koostui projektista Sandvikin Tampereen tehtaalla, sekä kirjoitusprosessista. Projekti oli iso kokonaisuus, jossa haluttiin saada selville, miten nykyistä laatupoikkeamaprosessia voitaisiin parantaa. Ison kokonaisuuden vuoksi projekti pilkottiin työn alussa pienempiin tehtäviin. Tehtävät aikataulutettiin ja määriteltiin johdonmukaisesti, siten että ne suoritettaisiin oikeassa järjestyksessä. Tehtävien oikeassa järjestyksessä suorittaminen oli tärkeää koska ne tukivat toisiaan. Projektin läpikäynnin helpottamiseksi muodostettiin projektiryhmä, jonka tehtävänä oli osallistua viikoittaisiin palaveriin. Palaverissa käytiin läpi haastatteluissa esille nousseita asioita sekä mietittiin mitä asioita voitaisiin muuttaa.

Opinnäytetyön aihe muodostui tarkoituksesta korvata laatupoikkeamien ilmoitukseen ja käsittelyyn käytetty nykyinen järjestelmä tulevaisuudessa. Projekti rajattiin heti työaloitusvaiheessa ja rajausta piti työn loppuun asti. Laatupoikkeamailmoitusten ja kehitysehdotusten käsittelyn ja ilmoittamisen prosesseja haluttiin parantaa. Työ rajattiinkin käsittämään ehdotelma, johon kuului muun muassa prosessin kuvaus. Ehdotelmassa paneuduttiin miettimään, kuinka prosessia voitaisiin parantaa. Projektista rajattiin pois varsinainen uuden prosessin pilotointi. Uudessa prosessissa tullaan käyttämään tehtaalla nykyisellään käytettävää toiminnanohjausjärjestelmää ja projektiin kuuluikin määrittää ja selvittää toiminnanohjausjärjestelmään tehtävät muutokset, jotta uusi prosessi tulee toimimaan.

Projekti aikataulutettiin ennen projektin aloittamista. Aikataulutus auttoi projektin läpikäyntiin, sillä tehtävät olivat etenemisjärjestyksessä ja projektin onnistumiseen saattoi luottaa, kun vain noudatti aikataulua.

Uudella prosessilla tulee olemaan iso merkitys Tampereen tehtaalle. Päivätasolla laatupoikkeamien ja kehitysehdotusten määrä on huomattava, joten jo pienilläkin asioilla on huomattava merkitys prosessin läpikäyntiin. Uuden prosessin käytön voidaan olettaa olevan nopeampaa kuin vanhan, jossa ongelmia aiheutti selain sovelluksen hitaus. Toiminnanohjausjärjestelmää on käytetty jo pitkän aikaa ja tiedetään että ohjelma toimii sulavasti. Laatupoikkeamailmoitusten ja kehitysehdotusten teon sisällyttäminen toiminnanohjausjärjestelmään vähentää työntekijöiden kynnystä tehdä ilmoitus. Käytetään tulevaisuudessa MES -portaalia tai toiminnanohjauksen työpöytäsovellusta, on se yhteydessä jokaisen työntekijän työtehtävissä käytettyihin sovelluksiin.

Poikkeamailmoitusten nopea tekeminen ja läpikäynti, on tärkeä osa tuotannon laitteiden läpimenoaikaa. Laatu-poikkeamat aiheuttavat usein viivästyksiä tuotannossa. On tärkeää, että niihin käytetty selvitysaika ja kirjausaika on tarkasti määritetty. Tahtotilana on tietää kaikki työvaiheet ja vastuuhenkilöt, jotta sähköpostein ja puhelimitse käytetty selvitystyö olisi mahdollisimman vähäistä.

LÄHTEET

Andersen, B. & Fagerhaug, T. 2006, Root cause analysis: simplified tools and techniques, Second edn, ASQ Quality Press, Milwaukee, Wisconsin.

Bauer, J. E., Duffy, G. L. & Westcott, R. T. 2002. The quality improvement handbook. Milwaukee: ASQ Quality Press.

Dogget A. Mark. 2005. Root Cause Analysis. A Framework for Tool Selection. The Quality Management Journal. luettu 24.1.2019.

https://www.researchgate.net/profile/Mark_Doggett/publication/42831418_Root_Cause_Analysis_A_Framework_for_Tool_Selection/links/02e7e5367ee85007b6000000.pdf

Duffy, G. L. 2014. Modular kaizen. Continuous and breakthrough improvement. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.

Harri, H. 2008. Tamrock through the rock. Tampere: Kirjapaino Hermes Oy.

Karjalainen, T. Karjalainen, E. E. 2000. Laatujohtamisoppien (TQM) soveltaminen PK-yritykseen. Hollola: Quality Knowhow Karjalainen Oy. Salpausselän Kirjapaino.

Kouri, I. 2010. Lean taskukirja. Teknologia teollisuus. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Laamanen, K. 2005 Johda suorituskyyä tiedon avulla. Ilmiöstä tulkintaan. Helsinki: Suomen Laatuokeskus Oy.

Laamanen, K. & Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet: Terms and concepts in business process management. 4. uud. p. Helsinki: Teknologiainfo Teknova

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uud. p. Helsinki: Talentum

Lecklin, O. & Laine, R. O. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki: Innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen. Helsinki: Talentum.

Liker, J. K. & Niemi, M. 2010. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi.

Logistiikan maailma. 2018. Toiminnanohjausjärjestelmä. Luettu 4.3.2019.

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>

Montgomery. C. D. 2013. Introduction to Statistical Quality Control. 7.p. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.

Okes, D. 2005. Improve Your ROOT CAUSE ANALYSIS. Manufacturing Engineering 134 (3) 171, 7. Luettu 11.2.2019. Saatavilla. <http://neumann.hec.ca/sites/cours/53-505-96/ROOT-CAUSE-ANALYSIS.DOC>

Okes, D. 2009. Root cause analysis: The core of problem solving and corrective action. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.

Piirainen, A. 2007. Ongelman ratkaiseminen & parantaminen – palvelu- ja tuotanto-organisaatiossa. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Luettu 10.3.2019 <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/ongelman-ratkaiseminen-and-parantaminen-palvelu-ja-tuotanto-orga/>

Rother, M. & Niemi, M. 2011. Toyota kata. Helsinki: Readme.fi.

Rooney, J.J. & Vanden Heuvel, L. N. 2004, Root Cause Analysis For Beginners, Quality Progress 37 (7) 45-53.

Sandvik. 2018. About us. Luettu 20.3.2019. <https://www.home.sandvik/en/about-us/>

Sandvik. 2018. Sandvik's business areas. Luettu 20.3.2019. <https://www.home.sandvik/en/about-us/our-company/business-areas/>

Sandvik. 2018. Sandvik's history. Luettu 16.1.2018.

<https://www.home.sandvik/en/about-us/our-company/history/>

Sandvik Mediabase. Luettu 20.3.2019. <http://mediabase.sandvik.com/>

Salminen, P. 1994. Tuotteiden ja toiminnan laadun kehittäminen. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.

Simon, K. N.d. SIPOC Diagram. Luettu 24.1.2019. <https://www.isixsigma.com/tools-templates/sipoc-copis/sipoc-diagram/>

Slack, N., Chambers, S. & Johnston, R. 2010. Operations management. 6th ed. Harlow: Financial Times/Prentice Hall.

Taghizadegan, S. 2013. Mastering Lean Six Sigma: Advanced black belt concepts. New York: Momentum Press.

Taguchi, G., Chowdhury, S. & Wu, Y. 2004. Taguchi's quality engineering handbook. London: Wiley.

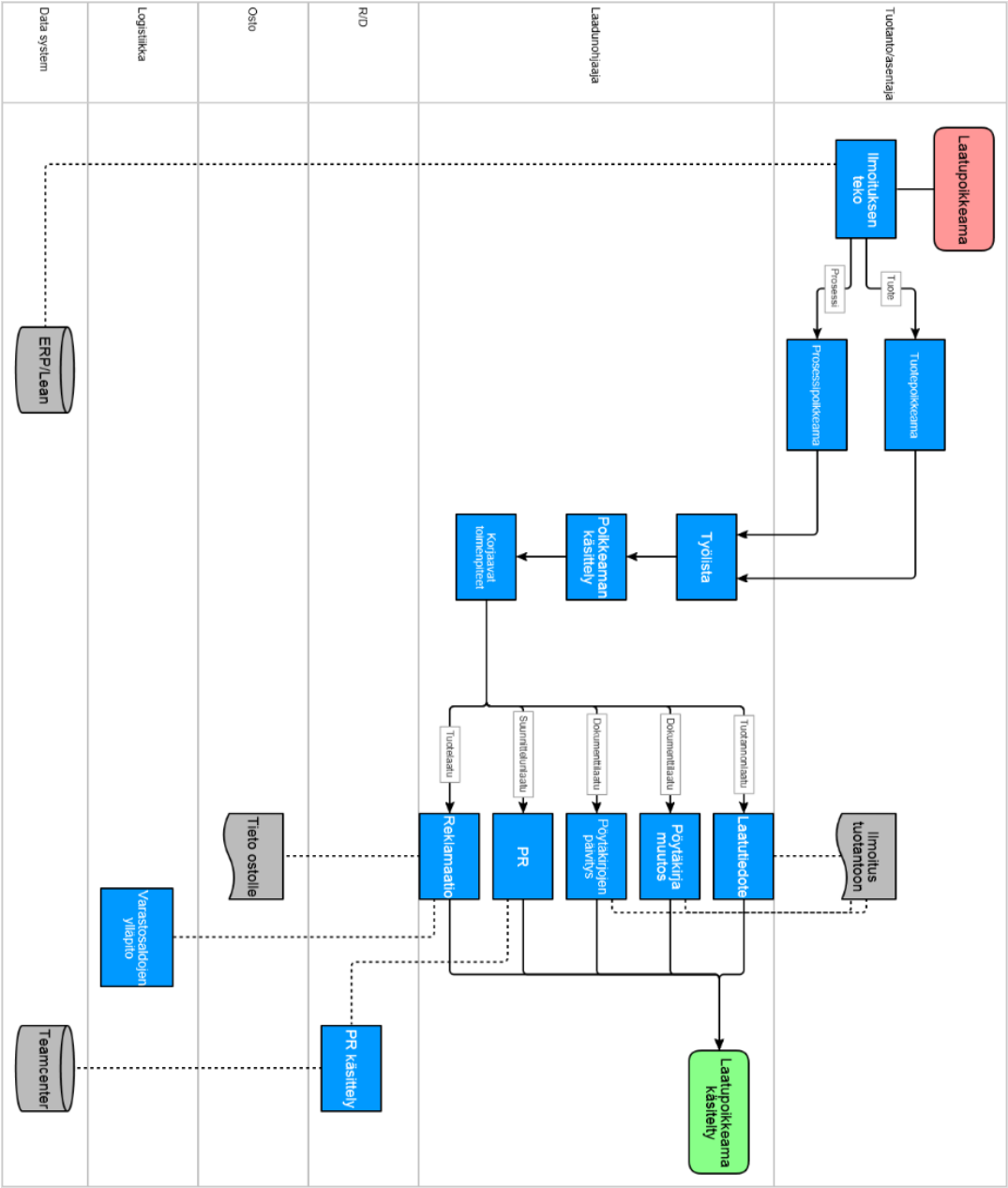
Tricker, R. & Sherring-Lucas, B. 2001. ISO 9001: 2000 in brief. Repr. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Wadsworth, H. M. J., Stephens, K. S. & Godfrey, A. B. 2002. Modern methods for quality control and improvement. 2nd ed. New York: Wiley.

Wang, J. X. 2005. Engineering robust designs with Six Sigma. Upper Saddle River, (N.J.): Prentice Hall.

LIITTEET

Liite 1. Laatu poikkeamaprosessikaavio



Liite 2.Kehitysideamatriisi

laatupoikkeamailmoituksen teko		Täytönopeus					Asentajan käytettävyys					Datan saanti					ilmoituksen sisältö				
Ongelman kategorisointi		2				5						9					9				
Pakotetut kuvauskentät		2				3						8					8				
ID:n valitseminen laiterakenteen avulla		8				7						7					8				
Ongelman esiintyvyys/toistuvuus		5				5						2					4				
Ei liikaa täyttökoh tia		9				9						1					1				
Ongelman vakavuusluokittelu		5				5						8					8				
Ilmoituksessa oltava kuva		3				3						9					9				
Priorisoinnin määrittäminen		3				3						9					3				
Viallisen osan varastosaldo		1				7						2					7				
Työnkierto		1				6						9					6				

Laatupoikkeaman käsittely		Laadunohjaajan käytettävyys		Päivittäisjohtaminen		Ongelman ratkaiseminen		Datan saanti		Käsittelynopeus		Tulos
Priorisoitu työlisiä		9		9		3		4		5		30
Ongelman kategorisointi		3		1		1		9		3		17
Ilmoitus uudesta poikkeamasta		7		2		3		3		8		23
Oikean juurisyn tunnistus		8		4		9		9		6		36
Infon kulku		5		4		2		2		2		15
Arvio koska valmis		5		7		5		4		2		23
Tieto kuka käsittelee		5		8		5		7		2		27

