



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Maarit Alanen

SISÄISEN LAADUN PARANTAMINEN
LASERTUOTANTOON ERIKOISTU-
NEESSA YRITYKSESSÄ

Veslatec Oy

Tekniikka
2019

TIIVISTELMÄ

Tekijä	Maarit Alanen
Opinnäytetyön nimi	Sisäisen laadun parantaminen lasertuotantoon erikoistuneessa yrityksessä
Vuosi	2019
Kieli	suomi
Sivumäärä	49 + 4 liitettä
Ohjaaja	Riitta Niemelä

Opinnäytetyön tavoitteena oli Veslatec Oy:n sisäisen laadun parantaminen. Veslatec Oy on lasertuotantoon keskittynyt huipputeknologiayritys, joka on erikoistunut hienomekaanisten osien valmistukseen. Tuotteet ovat usein pienempiä tuotantoeriä prototyyppeihin ja tuotekehittelyyn. Tämän työn tarkoituksena oli löytää syitä yrityksen ajoittaisille laatuongelmille ja keksiä ratkaisuja ongelmien poistamiseen ja niistä aiheutuneiden haittojen minimoimiseen. Työn luonteen takia virheitä saattaa tapahtua, joten laatupoikkeamia ei täysin pysty poistamaan prosessista. Opinnäytetyön tarkoituksena oli keksiä ratkaisuja siihen, että laatupoikkeamista aiheutuisi mahdollisimman vähän haittaa yritykselle, sen asiakkaille ja muille sidosryhmille.

Tiedon keruu tapahtui toimeksiantaja yrityksessä. Teoriatietoa on hankittu laatuun liittyvästä kirjallisuudesta, artikkeleista ja standardeista. Tämän työn tuloksena kehitetyt toimintamallit laadun parantamiseen liittyen perustuvat tunnettuihin laadunhallintamenetelmiin, joista on muokattu Veslatec Oy:n tarpeisiin sopivat menetelmät. Tässä työssä perehdytään myös Lean-toimintastrategiaan, koska se liittyy vahvasti laatuun ja, koska yritys haluaa toimia Lean-oppien mukaisesti.

Merkittävimmät kehityskohteet olivat laatuongelmien syiden analysointi ja seurausten minimointi erilaisia menetelmiä hyödyntäen. Eräs käytetty menetelmä oli ongelmien juurisyyden selvittäminen ”viisi kertaa miksi”-menetelmän avulla. Laatuongelmien syiden selvittämisen jälkeen oli tarpeellista kehittää toimintatavat tuote-erien tarkastamiseen ja laatupoikkeamien dokumentoimiseen. Tuote-erien tarkastamisen avulla yritys pystyy reagoimaan laatupoikkeamiin mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Laatupoikkeamien dokumentoimisen avulla ongelmat saadaan näkyväksi, jolloin virheistä voidaan oppia ja luodaan edellytykset toiminnan jatkuvaan parantamiseen. Tutkimustyön tuloksena yrityksen käyttöön jää laatuopas, jonka tarkoituksena on antaa yritykselle keinoja sisäisen laadun parantamiseen ja tehdä laadusta asia, mikä on jokaisen työyhteisön jäsenen vastuulla.

ABSTRACT

Author	Maarit Alanen
Title	Internal Quality of a Laser Production Company
Year	2019
Language	Finnish
Pages	49 + 4 Appendices
Name of Supervisor	Riitta Niemelä

The purpose of this thesis was to improve the internal quality of Veslatec Oy. Veslatec Oy is a high-technology company focused on laser production. They are specializing in the manufacture of fine mechanical parts and the products are often smaller production batches for prototypes and product development. The purpose of this work was to find the reasons for intermittent quality problems of the company and to come up with solutions to eliminate problems and minimize the harm caused. Due to the nature of the work, errors can occur, so quality deviations cannot be completely removed from the process. The purpose of the thesis was to invent solutions to minimize the inconvenience of quality deviations for the company, its customers and other stakeholders.

The data collection was done in the company. The theoretical knowledge was obtained from literature on quality, articles and standards. The results of this work were developed based on well-known quality management methods, which have been adapted to the needs of Veslatec Oy. This work also discusses the lean strategy because it is strongly related to quality and because the company wants to act according to the lean methods.

The most significant development targets were to analyze the causes of the quality problems and minimize the consequences by using different methods. One of the methods used was to identify the root causes of the problems using the “five times why” -method. Following the clarification of the causes of the quality problems, it was necessary to develop procedures for the verification of batches of products and the documentation of quality deviations. By checking product batches, the company can react to quality deviations at the earliest possible stage. The documentation of quality deviations helps to make the problems visible, so that mistakes can be learnt from, and the conditions are created to continuously improve the operation. As a result of this research, a quality guide remains available to the company to provide the company tools to improve the internal quality and to make it a responsibility of every member of the working community.

Keywords	Quality, quality management, quality deviation, standard, lean
----------	--

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	11
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet.....	11
1.2	Tiedon kerääminen.....	11
1.3	Tavoitteiden saavuttaminen.....	12
1.4	Yrityksen perustiedot.....	13
1.5	Yrityksen palvelut.....	14
1.5.1	Laserleikkaus.....	14
1.5.2	Mikro-lasertyöstö.....	15
1.5.3	Suunnittelu- ja projektipalvelut.....	17
2	TEORIATAUSTA.....	18
2.1	Laadun määritelmä.....	18
2.2	Laadun teknisiä elementtejä.....	18
2.2.1	Tuoteominaisuudet.....	18
2.2.2	Virheettömyys.....	19
2.2.3	Asiakastyytyväisyys.....	19
2.2.4	Kustannustehokkuus.....	19
2.2.5	Sopivuus käyttötarkoitukseen.....	20
2.2.6	Pieni hajonta.....	20
2.3	Organisaation laatu.....	20
2.4	Henkilöstö laadun tekijänä.....	22
2.4.1	Henkilöstön motivointi ja sitouttaminen.....	22
2.4.2	Itseohjautuvuus.....	23
2.4.3	Pätevyys.....	24
2.4.4	Kommunikointi.....	24
2.4.5	Sisäinen asiakas.....	25
2.5	Jatkuva parantaminen.....	25
2.5.1	PDCA-malli.....	25
2.6	Laadunhallinnan periaatteet.....	27

2.7	Kokonaisvaltainen laatujohtaminen.....	27
2.8	Lean.....	28
2.8.1	5S- ja 6S-menetelmät	29
2.8.2	Ongelmanratkaisutaulu	30
2.8.3	”Viisi kertaa miksi”-menetelmä.....	30
3	TARVEANALYYSI JA NYKYTILAN KUVAUS.....	32
3.1	Laadunhallinnan nykytila yrityksessä.....	32
3.1.1	Laitteiden ja työkalujen huolto	32
3.1.2	Standardit	33
3.1.3	Lean-toimintatapa	34
3.1.4	Työntekijöiden koulutus	34
3.1.5	Robottiikka.....	35
3.2	Laatupoikkeamat.....	37
4	KEHITTÄMISTOIMINNAN KUVAUS JA EHDOTUKSIA LAADUN PARANTAMISEEN	38
4.1	Laatupoikkeaman selvitystyö: Case 1.....	39
4.2	Vastuu laadusta	39
4.2.1	Tuote-erien tarkastaminen.....	39
4.3	Laatupoikkeamien dokumentointi	40
4.3.1	Virheistä oppiminen	41
4.4	Työntekijöiden sitouttaminen ja koulutus.....	41
4.4.1	Lean-koulutus.....	41
4.4.2	Uudet työntekijät.....	42
4.5	Työnohjaus.....	42
4.6	Ongelmanratkaisutaulu	43
4.7	Tuotannon suunnittelu ja työnjärjestely.....	43
4.8	Tuotantotilat ja varasto	44
4.9	Alihankkijat.....	45
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI	46
5.1	Tärkeimmät tutkimustyön tulokset	47
5.2	Työn luotettavuuden arviointi.....	47
5.3	Jatkotutkimusehdotuksia.....	47

LÄHTEET.....	48
LIITTEET	

KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1. Veslatec Oy.....	14
Kuva 2. Laserleikkauskone Bystronic BySprint Fiber 3015.....	15
Kuva 3. Erilaisia shim-levyjä.	16
Kuva 4. Segmentoituja väriteriä.	17
Kuva 5. PDCA-malli.	26
Kuva 6. "Viisi kertaa miksi"-menetelmä.....	31
Kuva 7. Laserleikkuri Bystronic, BySprint Fiber 3015 -ylläpitotaulu.	33
Kuva 8. Veslatec Oy:n ongelmanratkaisutaulu.	34
Kuva 9. Robottikuljetin latausasemalla.	36
Kuva 10. Veslatec Oy:n materiaalihyllyt.	44
Taulukko 1. Esimerkkejä organisaation sidosryhmistä ja niiden tarpeista ja odotuksista. (SFS-EN-ISO-9004:2018)	21
Taulukko 2. Ongelmat ja ratkaisuehdotukset	46

LIITELUETTELO

LIITE 1. Taulukko tuote-erien tarkastamiseen

LIITE 2. Lomake laatupoikkeamille

LIITE 3. Veslatec Oy Laatuopas (Työn tilaajan käyttöön)

LIITE 4. Case 1: Laatuvirheen juurisyyn selvittäminen (Työn tilaajan käyttöön)

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

Auditointi	Järjestelmällinen ja dokumentoitu prosessi, jossa objektiivisesti arvioidaan, täyttääkö auditoinnin kohde sille asetetut kriteerit (SFS -EN ISO 19011:2018, 7)
ISO-standardit	Kansainvälisen standardointijärjestön (the International Organization for Standardization) laatimia yleisesti hyväksytyjä toimintatapoja (Standardi tutuksi, 2019)
Lean	Toimintastrategia, mikä korostaa virtaustehokkuutta
PDCA-malli	Yleisesti tunnettu jatkuvan parantamisen malli, jossa P=Plan (Suunnittele). D=Do (Toteuta), C=Check (Arvioi), A=Act (Paranna)
Reklamaatio	Ilmoitus myyjälle tavaran virheellisyydestä tai suorituksen sopimuksenvastaisuudesta
Revisio	Suunnitelman uusittu versio
Sidosryhmä	Tahoja, jotka voivat vaikuttaa johonkin organisaation päätökseen tai toimintaan tai jotka voivat olla organisaation päätöksen tai toiminnan vaikutuksen kohteena. (SFS-EN-ISO-9004:2018)
TQM	Total Quality Management eli kokonaisvaltainen laatujohtaminen
Vamia	Vamia on Vaasan kaupungin ylläpitämä monialainen ammatillisen koulutuksen organisaatio, joka tarjoaa ammatillista koulutusta nuorille, aikuisille sekä työ- ja yritys-elämälle (Vamian perustiedot, 2019).

- 5S Lean-toimintastrategian työkalu, jossa jokainen S-kirjain vastaa yhtä toimenpidettä: lajittele (Sort), järjestä (Straighten), siivoa (Shine), standardisoi (Standardize), ylläpidä (Sustain).
- 6S 5S-työkalun laajennus, jossa mukana turvallisuus (Safety)

1 JOHDANTO

Veslatec Oy on vaasalainen lasertuotantoon keskittynyt huipputeknologiayritys, joka on erikoistunut hienomekaanisten osien valmistukseen. Tuotteet tehdään usein pienissä tuotantoerissä prototyyppeihin ja tuotekehittelyyn.

Veslatec Oy pyrkii olemaan yksi lasertyöstön edelläkävijöitä. Yrityksellä on uudistumiskykyä ja he satsaavat voimakkaasti investointeihin. Veslatec Oy on kasvattanut toimintaansa ja aikoo kasvaa tulevaisuudessakin ja heidän tavoitteenaan on kaksinkertaistaa liikevaihto ja työntekijämäärä vuoteen 2024 mennessä.

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena on Veslatec Oy:n sisäisen laadun parantaminen. Yrityksellä on kausittaisia ongelmia laadun ylläpitämisessä. Opinnäytetyön tarkoituksena on löytää syitä ajoittaisille laatuongelmille ja kehittää ratkaisuja niiden vähentämiseen.

Työn luonteen takia riski laatupoikkeamiin on, joten niitä ei pysty täysin poistamaan prosessista. Pyrin kehittämään ratkaisuja, joilla yritys voi vähentää laatupoikkeamien negatiivisia vaikutuksia yritykseen, sen asiakkaisiin ja muihin sidosryhmiin.

1.2 Tiedon kerääminen

Työn teoriaosuudessa käsittelen laadun teoriaa. Tietoa on hankittu laatuun liittyvästä kirjallisuudesta, artikkeleista ja SFS-EN ISO-standardeista. Työhöni liittyy vahvasti myös Lean-toimintatapa. Veslatec Oy haluaa toteuttaa Lean-oppeja yrityksessään ja niiden avulla yrityksellä on mahdollisuus parantaa sisäistä laatua.

Työn tutkimus toteutettiin kohdeyrityksessä keräten monipuolisesti tietoa eri näkökulmista niin tuotannon työntekijöiltä, päälliköiltä, toimihenkilöiltä, kuin omistajiltakin. Tietoa yrityksestä kerättiin kahden kuukauden ajan seuraamalla heidän työntekoaan, haastatteleamalla ja keskustelemalla heidän kanssaan. Työpisteeni sijaitsi tuotantopäällikön kanssa samassa huoneessa ja hänen kanssaan yhteistyö ja

vuorovaikutus toimi hyvin. Veslatec Oy:n muikin henkilöstö oli erittäin yhteistyöhaluista ja he halusivat, että sisäistä laatua saataisiin parannettua.

Tutkimustyötä tehdessä etunani oli, että olin neutraali henkilö henkilöstön keskuudessa ja sain keskittyä vain laatuasioihin. Pienessä yrityksessä ei ole välttämättä kannattavaa pitää erillistä laatuhenkilöä vaan laadusta vastaava henkilö on yleensä joku yrityksen johdosta tai muu toimihenkilö. Laatuasioihin tarvitaan vastuuhenkilö, mutta laatu on kuitenkin jokaisen työyhteisön jäsenen vastuulla.

1.3 Tavoitteiden saavuttaminen

Työni tuloksena Veslatec Oy:lle jää laatuopas (Liite 3), jota yritys voi hyödyntää tulevaisuudessa. Työn tuloksena kehitettiin tarkastusmalli tuotteiden tarkastamiseen ja tuotevirheiden dokumentoimiseen. Lisäksi auttaa yritystä leanmenetelmien käyttöönottamisessa ja ylläpidossa.

Työn edetessä tuli myös ilmi, että yritys haluaa selvittää laadun kustannukset. Tutkiessani aiheita tulin siihen tulokseen, että aihe on kokonaisuudessaan liian laaja ja vaati oman tutkimuksen. Siksi rajaan laatu-kustannukset pääosin tämän työn ulkopuolelle ja keskityn niihin vain pintapuolisesti. Työni pääpaino on yrityksen sisäistä laatua parantavissa toimenpiteissä.

Laadun parannusehdotuksia yrityksen sisäiseen laatuun liittyen on laitettu käyttöön opinnäytetyöni edetessä. Parannusehdotukset perustuvat kerättyyn tietoon kohdeyrityksessä, teoretiseen tietoon, omiin kokemuksiini ja aikaisemmin hankittuun tietoon.

Työssä käsitellään yrityksen luottamuksellista tietoa, joten osa liitteistä on tarkoitettu vain kohdeyrityksen käyttöön.

1.4 Yrityksen perustiedot

Veslatec Oy on perustettu vuonna 1989. Pää-toimipiste sijaitsee Vaasassa (Kuva 1) ja lisäksi Asikkalassa sijaitsee suunnittelu- ja myyntikonttori. Veslatec Oy:n asiakkaat ovat pääosin kotimaassa, mutta vientitoimintaakin on ja se kattaa 25 prosenttia koko liiketoiminnasta. (Veslatec Oy:n perustiedot, 2019)

Vuodesta 2014 asti yritystä ovat johtaneet nykyiset kolme omistajaa. Vuonna 2014 yritys investoi kuitulaserkoneisiin ja alkoi hakemaan suurempia markkinoita kotimaasta ja ulkomailta. Vuosien 2014–2018 aikana yrityksen liikevaihto kasvoi ja työntekijämäärä kaksinkertaistui. Vuonna 2018 yrityksen liikevaihto oli 2,8 miljoonaa euroa ja työntekijöitä oli 19. (Veslatec Oy:n kotisivut; Sillankorva, 2018)

Veslatec Oy pyrkii kasvamaan myös tulevaisuudessa ja heidän visio 4–5 vuoden päähän on kaksinkertaistaa liikevaihto ja työntekijämäärä. Veslatec satsaa voimakkaasti investointeihin ja esimerkiksi vuonna 2018 Veslatec käytti investointeihin yli miljoona euroa, mikä on lähes puolet koko yrityksen liikevaihdosta. (Peltomäki 2019; Poikkimäki 2019)

Vuoden 2018 lopulla Veslatec muutti suurempaan 2700 neliömetrin kokoiseen toimitilaan, joka on mitoitettu 50 henkilölle. Uudet toimitilat ja koneinvestoinnit mahdollistavat kapasiteetin kaksinkertaistamisen, mikä on Veslatec Oy:n kasvun edellytys tulevaisuudessa (Veslatec muuttaa uusiin toimitiloihin 2018).



Kuva 1. Veslatec Oy.

1.5 Yrityksen palvelut

Veslatec Oy:ssä valmistetaan tuotteita usein pienempiä tuotantoeriä prototyyppisiin ja tuotekehittelyyn (Veslatec Oy:n palvelut 2019). Joitain tuotteita tehdään myös sarjatuotantona. Veslatec Oy:ssä työstetään metallia leikkaamalla, hitsaamalla ja särmäämällä kappaleita, jotka lähetetään tarvittaessa alihankkijalle jatkokäsittelyyn esimerkiksi hitsaukseen tai pinnoitukseen. Alihankkijalta tuote lähetetään takaisin Veslatec Oy:lle, jossa työn jälki tarkastetaan ja tehdään tarvittavat jatkojalostustoimenpiteet ennen tavaroiden lähettämistä lopulliselle asiakkaalle. Työstettävät metallilevyt hankitaan alihankkijalta tai joissain tapauksissa työn tilaajalta.

Veslatec Oy panostaa palveluun, jossa asiakas saa kappaleen mahdollisimman valmiiksi työstettynä. Veslatec Oy:ssä tehdään särmäystä, kierteityksiä, täryhiontaa, painemuovausta, hitsauksia ja pinnoituksia. Asiakkaiden toiveesta Veslatec Oy tekee myös erilaisia manuaalisia kokoonpanoja ja tuotteiden osien niputuksia. (Veslatec Oy:n palvelut 2019)

1.5.1 Laserleikkaus

Veslatec Oy:n laserleikkauskoneilla (Kuva 2) voi leikata erilaisia metallilevyjä, joiden vahvuus voi vaihdella 0,01 mm:stä–25 mm:iin. Laserleikattavia materiaale-

ja ovat musta rauta, ruostumaton teräs, hapon kestävä teräs, kupari, messinki, titaani, alumiini, sinkitetyt levyt, valmiiksi maalatut levyt, anodisoidut levyt ja sähkölevyt. (Veslatec Oy:n palvelut 2019)



Kuva 2. Laserleikkauskone Bystronic BySprint Fiber 3015.

1.5.2 Mikro-lasertyöstö

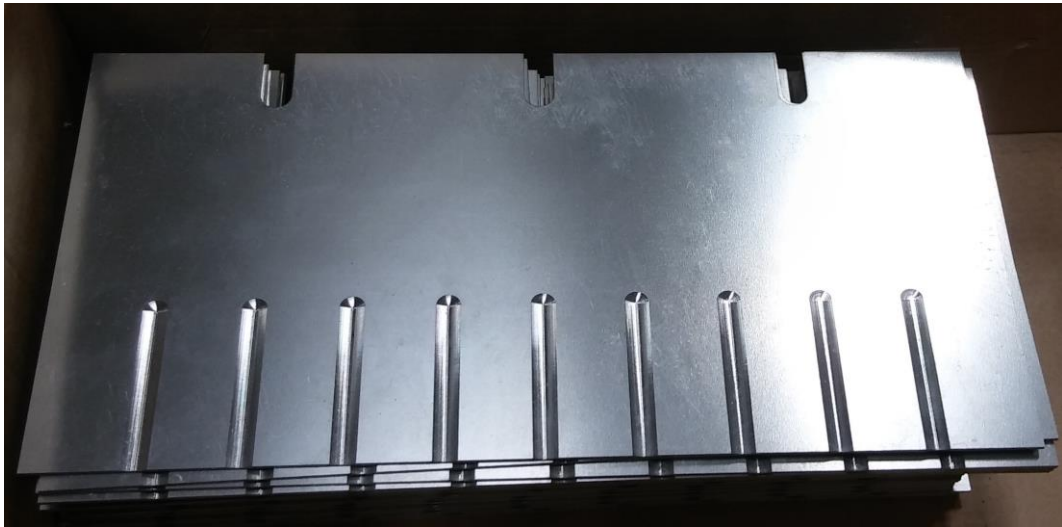
Mikro-lasertyöstössä leikataan, hitsataan ja porataan erikoismuotoja, yksityiskoh-
tia ja tehdään tiheitä rei'ityksiä. Mikro-lasertyöstölle on ominaista, että leikattavat
materiaalit ovat 0,01–2 mm ohuita. 3D-mikro-laserilla tehdään hienomekaanisia
osia korkean teknologian tuotteisiin esim. lääke-, anturi- ja sähköteollisuuteen.
(Veslatec Oy:n palvelut 2019)

Mikro-lasertyöstössä on tyypillistä, että tuotteet ovat ainutlaatuisia ja kertaluonte-
isia. Tämä asettaa vaatimuksia, sekä käytettävälle teknologialle, että osaamiselle.
Mikro-lasertyöstettäviä materiaaleja voivat olla ruostumattomat alumiinit, tantaali,
alumiinioksidi, titaani, volframi, kulta ja hopea. Sovelluksia ovat lääketieteelliset
instrumentit, anturit, suodattimet, säätö- ja välilevyt eli shim-levyt (Kuva 3), ää-
rimmäisen pienet kappaleet kuten kellon viisarit sekä segmentoidut värirerät.
(Veslatec Oy:n palvelut 2019)



Kuva 3. Erilaisia shim-levyjä.

Segmentoituja väriteriä (Kuva 4) käytetään painokoneissa ja niillä voidaan pienentää värien käyttöä ja paperintarvetta. Segmentoidut väriterät ovat edullinen investointi ja maksavat itsensä takaisin hyvin nopeasti. Segmentoitujen väriterien markkinat ovat alkaneet kuitenkin hiipua, koska lisääntyvän digitalisaation myötä painokoneiden käyttö on vähentynyt. (Veslatec Oy:n palvelut 2019; Peltomäki 2019)



Kuva 4. Segmentoituja väriteriä.

1.5.3 Suunnittelu- ja projektipalvelut

Veslatec Oy tekee yhdessä asiakkaan kanssa tuotteisiin ja projekteihin liittyvää suunnittelua ja tuotekehitystä. Veslatec Oy suunnittelee yleisimmin metallituotteita, joiden osia ja komponentteja he valmistavat. (Veslatec Oy:n palvelut 2019)

Koulutus- ja konsultointipalveluihin kuuluu hitsauskiinnittimet, laserleikkaus, 2D- ja 3D-hitsaus, mikro-lasertyöstö, särmäys, automaatiolasersolujen suunnittelu ja hitsauksen suunnittelu ja toteutus. (Veslatec Oy:n palvelut 2019)

2 TEORIATAUSTA

2.1 Laadun määritelmä

Laadulla on useita merkityksiä, jotka voivat liittyä odotuksiin, tuotteeseen, toimintaan, kokemukseen tai abstraktiin käsitteeseen. Eräs tunnettu laadun määritelmä on: ”laatu on sopivuutta käyttötarkoitukseen”, jonka on sanonut Joseph M. Juran. Tästä kerron lisää kappaleessa 2.2.5. Laadun määritelmä George D. Edwardsin mukaan: ”laatu on kykyä tyydyttää asiakkaan tarpeet”. (Lecklin & Laine 2009, 15)

Standardin ISO-9000:2015 mukaan laatu määritellään seuraavasti:

“Laatua painottava organisaatio edistää kulttuuria, jonka luoma käytös, asenteet, toiminnot ja prosessit tuottavat arvoa täyttämällä asiakkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien tarpeet ja odotukset.

Organisaation tuotteiden ja palveluiden laatu määräytyy sen mukaan, mikä on niiden kyky täyttää asiakkaiden vaatimukset ja mikä on niiden tarkoitettu ja tahaton vaikutus olennaisiin sidosryhmiin.

Tuotteiden ja palvelujen laatuun sisältyy niiden käyttötarkoituksen ja toimivuuden lisäksi myös asiakkaan kokema arvo ja niistä saama hyöty.” (SFS-EN-ISO-9000:2015, 6)

2.2 Laadun teknisiä elementtejä

Teollisuudessa laatu määritellään usein tuotteen teknisten ominaisuuksien mukaan. Laadun teknisiä elementtejä ovat Laadun kehittäjän työkalupakin (Lecklin & Laine 2009) mukaan tuoteominaisuudet, virheettömyys, asiakastyytyväisyys, kustannustehokkuus, sopivuus käyttötarkoitukseen ja pieni hajonta.

2.2.1 Tuoteominaisuudet

Perinteisesti laadulla tarkoitetaan tuotteen ominaisuuksia. Laadukkaaksi määritelty tuote on yleensä kestävämpi, toimintavarmempi, monipuolisempi ja tehokkaampi, kuin laaduton tuote. Laadukasta tuotetta pidetään usein kalliina ja asiakas

on yleensä halukkaampi maksamaan hyvästä tuotteesta paremman hinnan. (Lecklin & Laine 2009)

2.2.2 Virheettömyys

Tuotevirheiden vähentäminen on laadunvalvonnan keskeinen tarkoitus. Aikaisemmin yritysten laaduntarkkailu toteutettiin jälkeenpäin. Nykyisin monen yrityksen tavoitteena on virheettömyys, joten yritykset panostavat toimenpiteisiin, jotka ehkäisevät virheiden syntymistä. (Lecklin & Laine 2009)

Yrityksen ilmapiiri laatuasioissa ei saa olla sellaista, että henkilöstö menettää aloitteellisuuden ja rohkeuden tarttua uusiin ja haastaviin asioihin. Uusissa tilanteissa virheitä ei voida kokonaan välttää. Ihmisiä tulisi kannustaa ja rohkaista uusiin asioihin, jolloin toimintatapaan tulisi sisällyttää hallittujen riskien ottamista ja virhemahdollisuuksia. Laatu tarkoittaa myös virheistä oppimista, jolloin virhe analysoidaan ja prosessia ja menetelmiä kehitetään niin, että virhe ei toistu työhyteisössä. (Lecklin & Laine 2009; Lecklin 2006)

2.2.3 Asiakastyytyväisyys

Tuotteet tehdään asiakkaita varten ja he ovat laadun lopullisia arvioijia. Yritys saattaa joutua vaikeuksiin, jos asiakkaat eivät ole tyytyväisiä eivätkä enää osta yrityksen tuotteita ja palveluita. (Lecklin & Laine 2009)

Yhteistyön ja vuorovaikutuksen tulisi olla monipuolista asiakkaiden kanssa. Kun asiakas on mukana jo suunnittelu- ja tuotekehitysvaiheessa, voidaan huonot ratkaisut ja virheet karsia jo alkuvaiheessa. Palautteen saaminen tuotteesta ja toiminnasta auttaa organisaatiota kehittämään toimintaansa ja samalla vahvistaa asiakassuhteita. (Lecklin & Laine 2009)

2.2.4 Kustannustehokkuus

Laatu tarkoittaa myös taloudellista tehokkuutta. Turhat ja lisäarvoa tuottamattomat työvaiheet kuten tuotteiden sisäinen varastointi ja kuljetus karsitaan pois. Laatukustannuksia optimoidaan ja minimoidaan. Laatukustannuksia ovat sisäiset

ja ulkoiset virhekustannukset sekä laadun ylläpitoon liittyvät kustannukset. (Lecklin & Laine 2009)

Toimintaketjun kustannuksia tarkastellaan ja eri vaihtoehtoja vertaillaan. Määritellään mikä on yrityksen omaa ydinosaaamista ja mitkä toiminnot kannattaa ulkoistaa eli ostaa alaan erikoistuneilta yrityksiltä. (Lecklin & Laine 2009)

2.2.5 Sopivuus käyttötarkoitukseen

Tuotteen tulee vastata asiakkaan tarpeita ja odotuksia. Tuotteesta voidaan tarjota erilaisia versioita eri asiakasryhmille ja markkinoinnin tulee vastata tuotetta. (Lecklin & Laine 2009)

Yrityksen kannalta tuotteen tulee olla oikein suunniteltu ja mitoitettu. Tuote ei saa olla liian hieno tai monimutkainen ns. ylilaatua, eikä sen tuottaminen saa olla liian kallista. (Lecklin & Laine 2009)

2.2.6 Pieni hajonta

Tuotteiden laatua seurataan usein erilaisten valvontarajojen avulla. Tuotteiden ominaisuuksille on määritelty tietyt ihannearvot ja sallittujen laatu poikkeamien raja-arvot. Mitattavia arvoja ovat esimerkiksi pituus, tiheys, lämpötila tai virtaama, jotka rekisteröidään ja analysoidaan. Laatu poikkeamia seurataan ja poikkeamien syyt selvitetään. Hajontaa pienentämällä saadaan parannettua laatua. (Lecklin & Laine 2009)

2.3 Organisaation laatu

Organisaation laadulla tarkoitetaan sitä, että missä määrin organisaation luontaiset ominaisuudet täyttävät asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeet ja odotukset. Näin mahdollistetaan se, että organisaatio kykenee saavuttamaan jatkuvaa menestystä. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

Organisaation pitäisi keskittyä muihinkin asioihin, kuin vain tuotteidensa ja palveluidensa laatuun sekä asiakkaidensa tarpeisiin ja odotuksiin. Jotta yritys kykenee saavuttamaan jatkuvan menestyksen, organisaation pitäisi keskittyä ennakoimaan

sidosryhmiensä tarpeet ja odotukset. Eri sidosryhmillä on erilaisia tarpeita ja odotuksia (Taulukko 1). Sidosryhmien tarpeet voivat ilmetä ja ne voidaan täyttää eri tavoilla, kuten yhteistyön, neuvotteluiden tai ulkoistamisen kautta. Organisaation on otettava huomioon sidosryhmien tarpeiden ja odotusten tarkastelussa niiden keskinäiset suhteet. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

Taulukko 1. Esimerkkejä organisaation sidosryhmistä ja niiden tarpeista ja odotuksista. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

Sidosryhmät	Tarpeet ja odotukset
Yhteistyökumppanit	Kestävä yhteistyökumppanuus
Yhteiskunta	Yhteiskuntavastuu ja ympäristöasiat
Työntekijät	Työelämän laatu
Osakkeiden omistajat	Toiminnan kannattavuus ja kasvu
Asiakkaat	Tuotteiden ja palveluiden laatu

Sidosryhmien tarpeiden ja odotusten tarkastelu edellyttää, että organisaatio kykenee:

- saavuttamaan tavoitteensa tehokkaasti
- poistamaan ristiriitaiset vastuut ja suhteet
- tehostamaan ja yhdenmukaistamaan käytäntöjä
- toimimaan johdonmukaisesti
- tehostamaan viestintää ja kommunikointia
- luomaan edellytykset koulutukseen, oppimiseen ja henkilökohtaiseen kehittymiseen
- keskittymään organisaation tärkeimpiin ominaisuuksiin
- hallitsemaan yritykseen kohdistuvia riskejä ja mahdollisuuksia
- jakamaan ja hankkimaan tietoa. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

2.4 Henkilöstö laadun tekijänä

Yrityksen laatu syntyy yhteistyön tuloksena. Laadukkaan toiminnan tae on motivoitunut, koulutettu ja työhönsä harjaantunut henkilöstö, joiden tulee mieltää korkea laatutaso tavoitteeksi ja asennoitua niin, että tavoite saavutetaan. Yrityksen johdon on mielletävä henkilöstö voimavarana, joille annetaan kiitosta ja huomiota muulloinkin kuin hyvinä aikoina ja juhlapuheissa. Jos henkilöstöä pidetään vain kustannustekijänä, on vähäiset edellytykset laadukkaalle toiminnalle. Yrityksessä työskentelevien henkilöiden tulee ymmärtää, miten heidän työnsä liittyy kokonaisuuteen ja miten he voivat omalta osaltaan vaikuttaa yrityksen laatuun. (Lecklin 2006)

SFS-EN-ISO-9000:2015 -laatustandardin mukaan ihmiset ovat organisaation kannalta välttämättömiä resursseja ja organisaation suorituskyky riippuu siitä, kuinka ihmiset toimivat työympäristössä. Organisaatiossa ihmiset osallistuvat täysipainoisesti ja toimivat saman päämäärän eteen, kun heillä on yhteinen näkemys laatupolitiikasta ja halutuista tuloksista organisaatiossa. (SFS-EN-ISO-9000:2015, 7–8)

2.4.1 Henkilöstön motivointi ja sitouttaminen

Yrityksen johdon tärkeimpiä tehtäviä ovat henkilöstön motivointi ja sitouttaminen. Lisäksi on varmistettava, että toimintaa parannetaan jatkuvasti ja varmistetaan, että yritys säilyttää kilpailukykynsä. (Lecklin & Laine 2009)

Motivoinnin keinoja on useita ja yleisimpiä menetelmiä ovat erilaiset tavoitepalkkiot sekä hyvistä suorituksista kiittäminen ja kannustaminen. On myös erittäin tärkeää, että henkilöt pääsevät vaikuttamaan asioihin, mitkä koskevat heitä. Paras tapa saada henkilöstö sitoutumaan, on ottaa heidät mukaan suunnitteluun ja toteutukseen. (Lecklin & Laine 2009)

Henkilöstöhallinnon avulla voidaan vaikuttaa toiminnan ja työntekijöiden henkilökohtaiseen laatuun, joita ovat esimerkiksi:

- oikeiden henkilöiden rekrytointi

- osaamisen ja pätevyyden varmistaminen
- henkilöstön kehityskeskustelut
- etenemismahdollisuudet ja työtehtävien kierto
- palkat
- virkistystoiminta ja vapaa-ajan vietto
- motivoiminen
- työskentelyolosuhteet, terveydenhuolto
- työtyytyväisyys ja ilmapiiri. (Lecklin 2006)

Organisaatiolla on parempi kyky luoda ja tuottaa arvoa, kun kaikilla organisaation tasoilla olevilla henkilöillä on vaikutusmahdollisuuksia ja motivaatiota. Kun työntekijöille annetaan tarvittavat tiedot, valtuudet ja vapaus tehdä omaan työhönsä liittyviä päätöksiä, kasvattaa se työntekijöiden motivaatiota ottaa vastuuta työstään ja sen tuloksista. Jotta organisaatio kykenee parantamaan työntekijöidensä vaikutusmahdollisuuksia ja motivaatiota, tulee esimiesten:

1. Määritellä selkeät tavoitteet, delegoida valtuudet ja vastuut sekä luoda työympäristö, jossa ihmiset itse ottavat vastuun omasta työstään ja päätöksistään.
2. Luoda tunnustamisjärjestelmä, joka perustuu työntekijöiden saavutusten arviointiin
3. Tarjota ihmisille kannusteita toimia ennakoivasti sekä tunnistaa hyvät suoritukset, palkita hyvistä suorituksista ja juhlia tavoitteiden saavuttamista. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

2.4.2 Itseohjautuvuus

Työntekijöille on annettava mahdollisuus joustavaan toimintaan ja itsenäiseen vastuunottoon, sekä vaikuttaa oman työn suunnitteluun ja toteuttamiseen. Itsenäisen toiminnan edellytyksenä on, että henkilöillä on riittävästi osaamista. (Lecklin 2006)

Kun henkilölle annetaan valtuuksia, tulee hänen olla myös vastuussa tekemistään päätöksistä. Työntekijälle voidaan esimerkiksi asettaa tavoitteita, joita seurataan

erilaisten mittareiden avulla. Tulokset voivat olla kytköksissä henkilön palkkaan, mutta järjestelmän ei saisi olla sellainen, että virheitä aletaan pelkäämään. Järjestelmän tulisi kannustaa itsenäiseen toimintaan ja hallittujen riskien ottamiseen. (Lecklin 2006)

2.4.3 Pätevyys

Yrityksen pitäisi toteuttaa ja ylläpitää prosessia, jolla avustetaan henkilöiden pätevyysien määrittämistä, kehittämistä, arviointia ja parantamista.

2.4.4 Kommunikointi

Organisaation viestinnän tulisi toimia organisaation kaikilla tasoilla ja niiden välillä. Viestintä toteutetaan vastaanottajien tarpeet huomioiden ja esimerkiksi saman tiedon voi välittää eri tavalla organisaation henkilöstölle ja muille sidosryhmille. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

Organisaation menestyksen kannalta on tärkeää, että olennaisista tavoitteista viestitään. Viestinnän olisi oltava mielekästä, jatkuvaa ja tapahtua oikeaan aikaan. Viestintään tulisi kuulua myös palautteiden käsittely. (SFS-EN-ISO-9004:2018)

Yrityksissä on yleensä liian vähän kommunikointia. Jokaisen työntekijän tulisi tietää mitkä ovat yrityksen tavoitteet, tulokset ja laatu politiikka. Lisäksi tulisi tietää mitä tuotteita yrityksessä tehdään ja keille niitä tehdään ja miten oma työpanos vaikuttaa lopputulokseen. (Lecklin 2006)

Kommunikointia voidaan yrityksessä edistää mm. tiedotustilaisuuksilla, kokouksilla, sähköpostilla, sisäisellä TV:llä, ilmoitustauluilla ja laatutauluilla. Laatutaululla voidaan antaa laadun tasoon liittyvää informaatiota erilaisten kuvaajien ja graafisten esitysten muodossa. Laatutaululla voidaan esittää esimerkiksi tuotannon ja myynnin määriä, laatu poikkeamien määrät ja syyt, toimituksien täsmällisyys ja muita yrityksen kannalta tärkeitä asioita. Laatutaulun tarkoituksena on viestiä henkilöstölle yrityksen nykytilasta, tavoitteista, laadun merkityksestä ja saada henkilöstö kiinnostumaan laatuasioista. (Lecklin 2006)

2.4.5 Sisäinen asiakas

Yrityksen sisäisiä asiakkaita ovat henkilöt, jotka eri prosessivaiheiden välillä vastaanottavat työn tuloksen esimerkiksi puolivalmisteen tai asiakirjan. Työtä jalostetaan niin kauan sisäisen asiakasketjun kautta, että se on valmis luovutettavaksi ulkoiselle asiakkaalle, joka on yleensä tuotteen maksaja. Jos sisäinen asiakaspalvelu ei toimi, näkyy se yleensä myös ulkoisille asiakkaille tuote- tai palveluvirheen muodossa. (Lecklin 2006)

2.5 Jatkuva parantaminen

Asiat voidaan aina tehdä paremmin, mutta siihen pitää koko henkilöstön osallistumaan. Yrityksen ilmapiiri tulee olla sellainen, että henkilöstö kokee toiminnan parantamisen innostavana ja tärkeänä. Parantamiseksi voi tukea erilaisilla palkiojärjestelmillä Jatkuva parantaminen tunnetaan myös nimellä Kaizen, joka on peräisin japanilaisesta laatufilosofiasta.

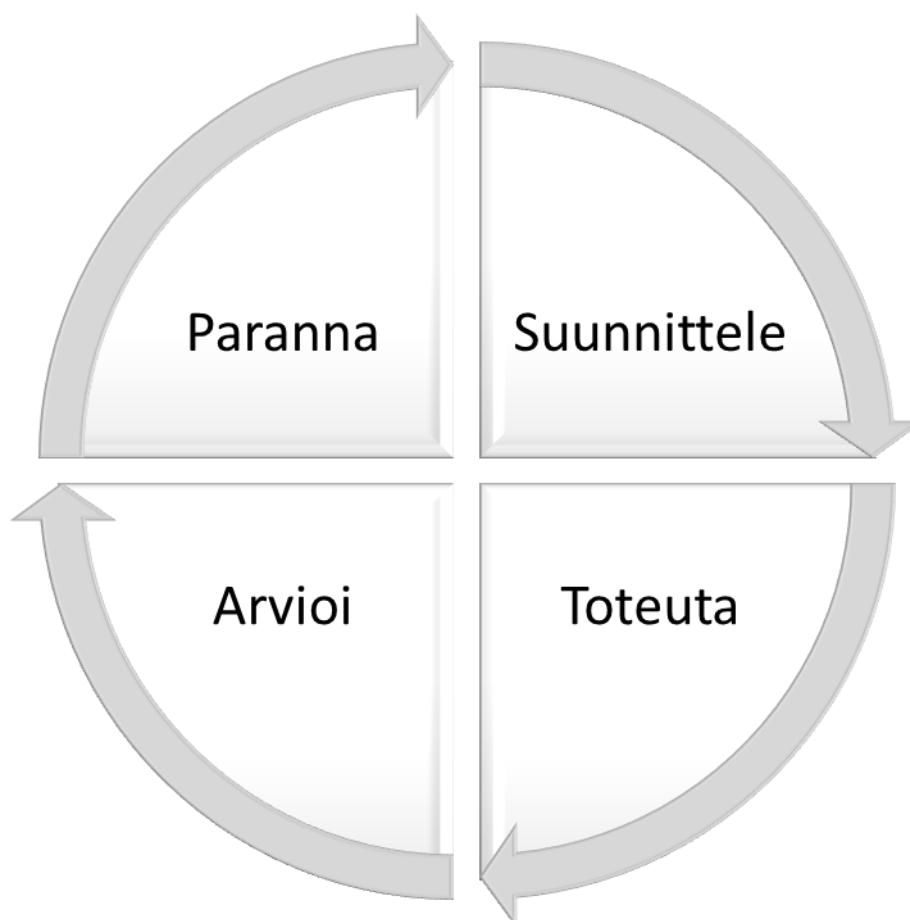
Yrityksen tulisi olla oppiva organisaatio, jonka luominen voidaan jakaa viiteen eri vaiheeseen:

1. muodostaa yhteinen näkemys ja visio
2. kehittää työilmapiiriä ja -kulttuuria
3. kehittää laatua, tuottavuutta ja prosesseja
4. edistää oppimista
5. luoda kehittämisverkostoja. (Lecklin & Laine 2009)

2.5.1 PDCA-malli

Edwards Deming on tunnettu laatuguru ja hän on kehittänyt yleisesti hyväksytyyn johtamismallin nk. Demingin johtamispyyrän (Kuva 5). PDCA-mallin vaiheet ovat suunnittelu (Plan), toteuttaminen (Do), arviointi (Check) ja parantaminen (Act). Vaiheet etenevät kehämäisesti ja kun kaikki vaiheet on käyty läpi, aloitetaan alusta eli suunnittelusta. ISO-9000-laadunhallintajärjestelmän jatkuvan parantamisen malli perustuu Demingin johtamispyyrään. (Lecklin & Laine 2009)

Standardin ISO-9001:2015 mukaan PDCA-mallia voidaan soveltaa yrityksen kaikkiin prosesseihin ja koko laadunhallintajärjestelmään. Suunnitteluvaiheessa asetetaan tavoitteet järjestelmälle ja sen prosesseille ja määritellään tarvittavat resurssit, joilla tulokset voidaan saavuttaa asiakkaiden vaatimusten ja organisaation oman toimintapolitiikan mukaisesti, ja tunnistetaan ja käsitellään riskit ja mahdollisuudet. Toteutusvaiheessa suunnitelmat laitetaan käytäntöön. Arviointivaiheessa seurataan ja tarvittaessa mitataan prosesseja ja niistä syntyviä tuotteita ja palveluja ja verrataan niitä toimintapolitiikkaan, tavoitteisiin, vaatimuksiin ja suunniteltuihin toimintoihin sekä raportoidaan tuloksista. Tarvittaessa ryhdytään toimenpiteisiin, joilla parannetaan suorituskykyä. (SFS-EN-ISO-9001:2015, 8)



Kuva 5. PDCA-malli.

2.6 Laadunhallinnan periaatteet

“Laadunhallinnan ensisijainen tavoite on täyttää asiakkaiden vaatimukset ja pyrkiä ylittämään asiakkaiden odotukset.” (SFS-EN-ISO-9000:2015, 8)

Kun organisaatio saavuttaa ja säilyttää asiakkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien luottamukset, saavutetaan jatkuva menestys. Asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeiden ymmärtäminen edesauttaa organisaation jatkuvaa menestystä. Kaikki vuorovaikutustilanteet asiakkaan kanssa ovat mahdollisuuksia tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. (SFS-EN-ISO-9000:2015, 8)

SFS-ISO-9001:2015 -laadunhallintajärjestelmän mukaan laadunhallinnan periaatteet ovat:

- asiakaskeskeisyys
- johtajuus
- ihmisten täysipainoinen osallistuminen
- prosessimainen toimintamalli
- parantaminen
- näyttöön perustuva päätöksenteko
- suhteiden hallinta.

Laadunhallinnan tärkeimpiä hyötyjä ovat parempi asiakastyytyväisyys, asiakasuskollisuus, asiakassuhteiden jatkuvuus ja asiakkaan saama suurempi arvo. Laadunhallinnan hyötyihin kuuluu myös organisaation parempi maine, mikä taas vaikuttaa asiakaskunnan kokoon ja sen tuomiin tuottoihin ja markkinaosuuteen. (SFS-EN-ISO-9000:2015, 8)

2.7 Kokonaisvaltainen laatujohtaminen

Kokonaisvaltainen laatujohtaminen eli Total Quality Management (TQM) tarkoittaa sitä, että yritys tietää mitä asiakkaat haluavat ja tarvitsevat ja sen tarkoituksena on keskittyä asiakkaiden tarpeiden täyttämiseen. (Nicholas 2018)

Kokonaisvaltainen laatujohtaminen SFS-EN-ISO-9000:2015-standardin mukaan:

“Yhteisen tarkoituksen ja suunnan luominen sekä ihmisten täysipainoinen osallistuminen antaa organisaatiolle mahdollisuuden yhdenmukaistaa strategiansa, politiikkansa, prosessinsa ja resurssinsa niin, että se saavuttaa tavoitteensa.” (SFS-EN-ISO-9000:2015, 9)

Kokonaisvaltainen laatujohtaminen ja lean-toimintastrategia sisältävät monelta osin samoja asioita ja ne täydentävät toisiaan. Yksinkertaistettuna kokonaisvaltainen laatujohtaminen auttaa tunnistamaan asiakkaiden tarpeet, mutta menetelmät ovat usein liian kalliita ja epätaloudellisia ilman lean-menetelmien hyödyntämistä. Kokonaisvaltainen laatujohtaminen ja lean-toimintastrategia on molemmat kehitetty Japanissa 1950 -luvulla, missä näitä kahta käsitettä ei tunnettu erillisinä asioina. Erottelu tapahtui vasta, kun länsimaat omaksuivat näitä Japanin käytäntöjä. (Nicholas 2018)

2.8 Lean

Lean on toimintastrategia, joka korostaa virtaustehokkuutta. Keskittymällä virtaustehokkuuteen organisaatio voi vähentää lisätyötä ja vapautua tarpeettomasta tuhlauksesta eli vähentää hukkaa. Lean-menetelmiä noudattava yritys keskittyy organisaation jatkuvaan parantamiseen ja eliminoi hukan aiheuttajia.

Seitsemän hukan muotoa, jotka eivät tuo arvoa tuotteelle eikä asiakkaalle:

- Tarpeeton tuotanto/ liikatuotanto
- Turha odottelu
- Tarpeettomat materiaalien ja tuotteiden kuljetukset
- Tarpeeton työ/ liikatyö
- Tarpeeton varastointi
- Tarpeettomat työntekijöiden liikkumiset ja liikkeet

- Tarpeettomat virheet, työn tekeminen uudelleen tai päällekkäinen työ. (Modig & Åhlström 2013; Nicholas 2018)

Lean ei ole staattinen tila vaan, dynaaminen tila, jolle ovat ominaisia jatkuvat parannukset. Lean-toimintastrategian tavoitteena on parantaa virtaustehokkuutta luopumatta resurssitehokkuudesta ja mieluiten niin, että resurssitehokkuuskin paranee. Kaikki työntekijät ottavat vastuun kokonaisuudesta ja laadusta ja pitävät huolen siitä, että kaikki tehdään oikein alusta asti. (Modig & Åhlström 2013)

2.8.1 5S- ja 6S-menetelmät

5S on menetelmä, jonka avulla usein käynnistetään Lean-toimintastrategia ja edistetään työpaikan kehittämistä. Menetelmässä jokainen S-kirjain vastaa yhtä työpaikan organisoimisen vaihetta, jotka ovat alun perin japanin kielestä, josta ne on käännetty englanniksi ja siitä edelleen suomeksi.

Ensimmäinen vaihe on Seiri eli Sort eli lajittelu, jossa kaikki tavarat järjestellään ja kategorioidaan käyttötärpeen mukaan. Kategoriat ovat:

- usein käytetty
- toisinaan käytetty
- harvoin käytetty
- ei koskaan käytetty.

Toinen vaihe on Seition eli Straighten eli järjestä, jossa kaikille tavaroille määritellään oma paikka. Tavarat merkitään esimerkiksi värin, numeron tai nimen perusteella. Usein käytetyt tavarat asetetaan lähelle niiden käyttöpaikkaa, jonka lähettyville laitetaan myös toisinaan käytössä olevat tavarat. Harvoin käytetyt tavarat voidaan sijoittaa kauemmaksi työpisteistä. Sellaisista tavaroista hankkiudutaan eroon, mitä ei käytetä koskaan. (Nicholas 2018)

Kolmas vaihe on Seiso eli Shine eli siivoa. Tässä vaiheessa pestään, puhdistetaan, maalataan ja teipataan työpisteet, niin että työpaikasta tulee siisti ja selkeä. Kaikille tavaroille merkataan oma paikka. (Nicholas 2018)

Neljäs vaihe on Seiketsu eli Standardize eli standardisoi, jolla luodaan säännöt ja ohjeet kolmen edelliseen vaiheen ylläpitämiseen. Viides vaihe on Shitsuke eli Sustain eli ylläpidä, jolla kehitetään tapoja ja toimintoja niin, että saadaan ylläpidettyä työpaikan siisteys ja järjestys. 5S-vaiheita toistetaan ja uusitaan aina, kun tuntuu siltä, että järjestely ei vastaa nykyisiin prosesseihin. (Nicholas 2018)

6S on 5S-menetelmän laajennus, jossa monet yritykset ovat ottaneet kuudenneksi näkökulmaksi turvallisuuden eli Safety. Tällä tarkoitetaan, sitä että kaikessa toiminnassa on otettu huomioon turvallisuusnäkökulmat. (Nicholas 2018)

5S- ja 6S-menetelmien käyttöönottamisesta on yritykselle monia hyötyjä. Kun työpiste on siisti ja järjestyksessä, on helpompi löytää oikeat työkalut, nähdä laatu- ja puutteet, estää tuotteiden likaantuminen ja edistää työturvallisuutta. (Nicholas 2018)

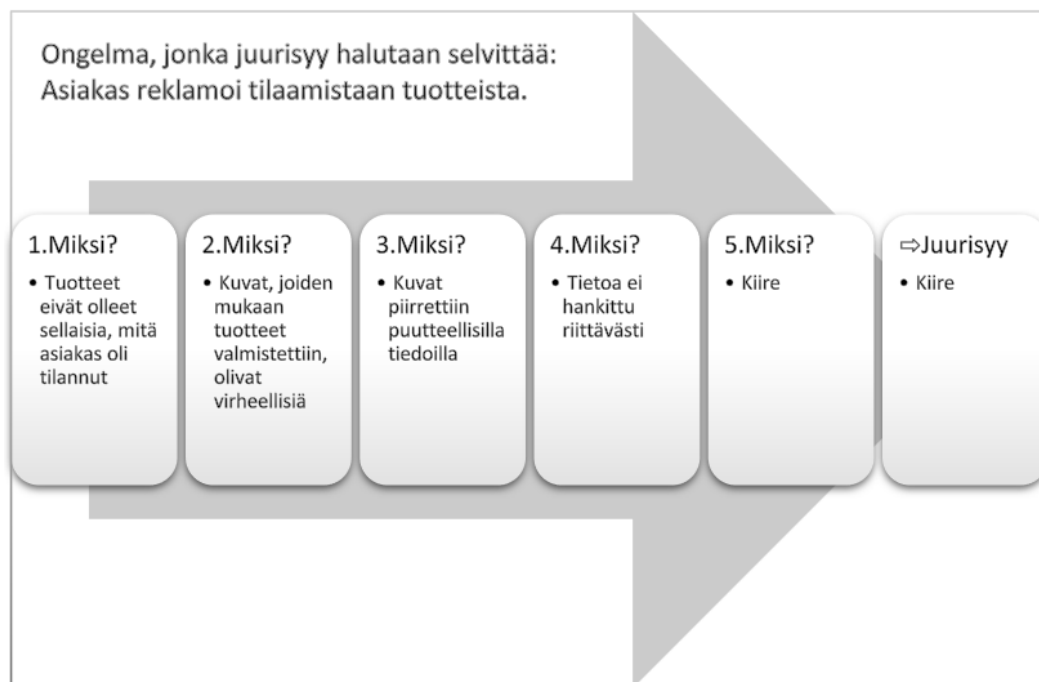
2.8.2 Ongelmanratkaisutaulu

Lean-menetelmän periaatteisiin kuuluu henkilöstön osallistaminen jatkuviin parannuksiin. Mahdollisuuksia parannuksiin löytyy joka paikasta. Monesti hedelmällisin tapa löytää kehityskohteita on tehdä toiminnan kehittämisestä koko henkilöstön asia. (Nicholas 2018)

Kun ongelma on ensin diagnosoitu, siihen on yleensä helppo löytää ratkaisu. Työntekijöiden osallistamisessa voidaan käyttää apuna ongelmanratkaisutaulua. (Nicholas 2018)

2.8.3 ”Viisi kertaa miksi”-menetelmä

”Viisi kertaa miksi”-menetelmä on työkalu, jolla voidaan yleisesti selvittää ongelmien juurisyytä. Menetelmän avulla määritellään ensin ongelma, jonka jälkeen ”miksi”-kysymystä kysytään niin monta kertaa, että saadaan selville varsinainen ongelman juurisyy (Kuva 6). Yleensä viisi kysymystä riittää, mutta joskus syyn selvittäminen voi vaatia useamman kysymyksen ja joskus juurisyy voi selvitä jo kahden kysymyksen jälkeen. (Richards & Grinsted 2013)



Kuva 6. "Viisi kertaa miksi"-menetelmä.

3 TARVEANALYYSI JA NYKYTILAN KUVAUS

Veslatec Oy:ssä valmistetaan tuotteita usein pienempiä tuotantoeriä prototyyppeihin ja tuotekehittelyyn, joten työn tekemiseen ei ole välttämättä olemassa valmista ohjelmaa tai suunnitelmaa. Tuotteiden suunnittelu ja valmistus aloitetaan usein useimmissa tapauksissa alusta. Tämä aiheuttaa haasteita työn tekemiseen kerralla oikein ja on suuri riski, että virheitä tapahtuu ja laatu poikkeamia syntyy.

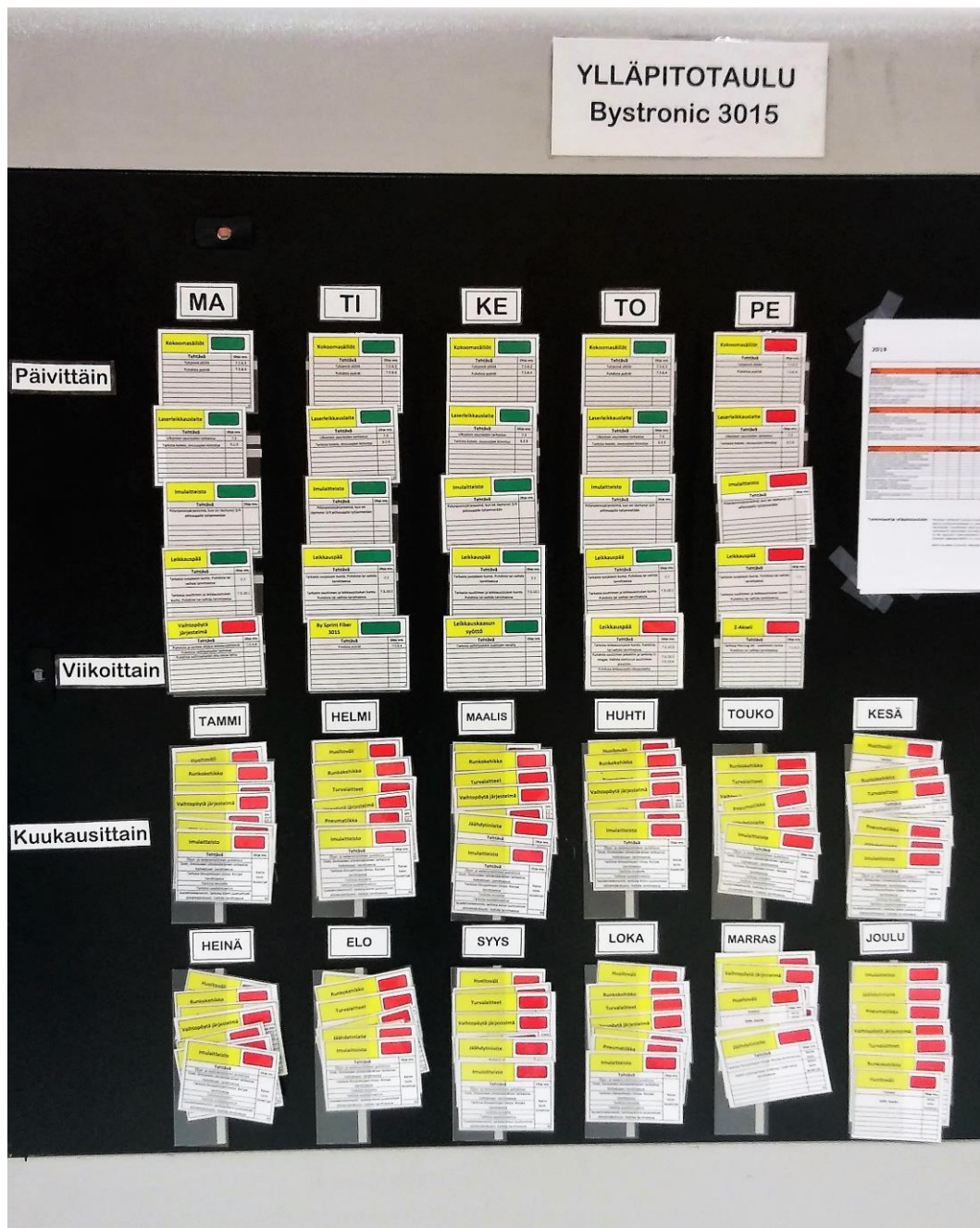
Yrityksen visiona on kasvaa voimakkaasti tulevaisuudessa, joten laatu poikkeamiin tulee reagoida, jotta virheiden vaikutukset eivät kasva tuotannon kasvaessa. Laatu poikkeamien juurisyyt tulee selvittää huolellisesti ja keksiä ratkaisuja niiden vähentämiseen ja ongelmista aiheutuneiden haittojen minimoimiseen.

3.1 Laadunhallinnan nykytila yrityksessä

Yritys on muuttanut uusiin toimitiloihin vuoden 2018 lopulla ja tilat on remontoitu siistiksi ja toimivaksi. Yrityksen tilat ovat myös avarat ja valoisa. Tuotantotilat ja toimistot siivotaan kerran viikossa ulkoisen siivousfirman toimesta.

3.1.1 Laitteiden ja työkalujen huolto

Laitteita ja työkaluja huolletaan säännöllisesti ja yrityksellä on tätä varten käytössä lokikirja ja ylläpitotaulu (Kuva 7). Laitteen ylläpitotaulusta näkee, mitä toimenpiteitä ja tarkastuksia tulee tehdä päivittäin, viikoittain ja kuukausittain. Laittevalmistajan vastuulla on vuosihuollot.



Kuva 7. Laserleikkuri Bystronic, BySprint Fiber 3015 -ylläpitotaulu.

3.1.2 Standardit

Veslatec Oy noudattaa laatu järjestelmää, minkä laatimisessa on noudatettu laadunhallintajärjestelmä SFS-ISO-9000-standardisarjaa. Yritys noudattaa myös ympäristöjohtamisen standardia SFS-ISO-14 000.

3.1.3 Lean-toimintatapa

Veslatec Oy:n tuotantopäällikkö ja toimitusjohtaja haluavat toteuttaa yrityksessä Lean-toimintastrategiaa. Tuotantopäällikkö on valmistellut Lean-toimintatapaan liittyvän 6S-menetelmän ja ongelmanratkaisutaulun (Kuva 8), joita ollaan parhailaan käyttöönottamassa yrityksessä. Ongelmanratkaisutaulun tarkoituksena on saada henkilökunta osallistumaan ja kehittämään yrityksen toimintaa.

ONGELMARATKAISUTAULU					
INBOX	4-STEP	JUST DO IT			
		ONGELMA	TEHTÄVÄ	KUKA	PVM
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: yellow;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: yellow;"></div> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: yellow;"></div> </div>					
8D - DOKUMENTTI	ODOTTAA KÄSITTELYÄ	VALMIIT RATKAISUT			

Kuva 8. Veslatec Oy:n ongelmanratkaisutaulu.

3.1.4 Työntekijöiden koulutus

Veslatec Oy kouluttaa itse tuotannon työntekijänsä, koska kuitu- ja mikro - laserkoneiden käyttö on erikoistekniikkaa, johon ei ole tällä hetkellä tarjolla koulutusta ulkopuoliselta taholta. Työhön koulutetaan puolesta vuodesta–vuoteen kestävän työssäoppimisen, työkokeilun ja rekrytointikoulutuksien kautta (Sillankorva, 2018).

Työntekijöiden muita pakollisia koulutuksia ovat tulityökortti, työturvallisuuskortti ja ensiapukoulutus. Ensiapukoulutukset pitää olla lain mukaan voimassa vähintään 10 prosentilla henkilökunnasta ja Veslatec Oy:llä osuus on 20 prosenttia. Veslatec Oy:ssä tehdään töitä aamu-, ilta ja yövuoroissa ja jokaisessa vuorossa pitää olla ensiaputaitoinen henkilö. (Peltomäki 2019)

Lean-toimintatapojen käyttöönoton onnistumisen kannalta on tärkeää, että henkilöstö on motivoitunut ja sitoutuu lean-ajattelumalliin ja sen toimintatapojen käyttöönottoon. Tämän vuoksi koen tarpeelliseksi, että yrityksen työntekijöille järjestetään lean-koulutusta.

3.1.5 Robotiikka

Yritys on parhaillaan käyttöönottamassa robottikuljetinta yrityksen sisäisiin lavojen kuljetuksiin (Kuva 9). Robotin telakoitumispisteitä sijaitsee työpisteiden vieressä, jolloin tuote-erän valmistuessa työntekijä voi kutsua robotin hakemaan laivan ja lähettää sen seuraavalle työpisteelle jatkokäsittelyyn tai lähettämöön.

Robotiikan hyödyntäminen säästää työntekijöiden aikaa ja vapauttaa heidät tekemään muita tehtäviä, kuten esimerkiksi tarkkailemaan ja ylläpitämään laatua. Robotiikan hyödyntäminen kertoo myös yrityksen halusta ottaa käyttöön uusia tekniikoita ja pysyä mukana kehityksessä.



Kuva 9. Robottikuljetin latausasemalla.

3.2 Laatupoikkeamat

Veslatec Oy:n tuotantopäällikön mukaan yrityksessä esiintyy laatupoikkeamia kausittain, mutta epäsäännöllisesti. Laatuongelmat näkyvät ajoittain asiakkaille, jolloin he reklamoivat virheellisistä tuotteista Veslatec Oy:lle.

Laatuongelmat saattavat ilmetä joissakin tapauksissa jo yrityksen sisällä eri työpisteillä. Välillä laatupoikkeama havaitaan yrityksen lähettämössä, mikä on yrityksessä viimeinen paikka, mistä tuotteet lähetetään asiakkaille. Tuotteet eivät saisi päätyä viallisina lähettämöön asti, koska siinä on suuri riski, että vialliset tuotteet läpäisevät suurpiirteisen tarkastuksen, ja tuotteet päätyvät viallisina asiakkaille. Lähettämössä ei ole resursseja tuotteiden perusteelliseen tarkastamiseen, vaan siellä tulisi tarkistaa ainoastaan, että oikea määrä oikeita tavaroita lähtee oikeaan paikkaan. Lisäksi, jos virhe havaitaan vasta lähettämössä, on tuotteen eteen tehty jo valtavasti turhaa työtä, joilta oltaisiin voitu välttyä, jos virheeseen olisi puututtu aiemmin.

Joissain tapauksissa virhe on huomattu alihankkijan toimipisteessä, mihin kappale on lähetetty jatkokäsittelyyn. Tässäkin tapauksessa virheellisten tuotteiden eteen on tehty valtavasti turhaa työtä ja aiheutettu hukkaa niin materiaaleissa, kuin työtunneissakin. Tämä on kuitenkin parempi vaihtoehto, kuin se, että virheen huomaa vasta lopullinen asiakas, jolloin virheellisten tuotteiden aiheuttamat rahallisten menetysten lisäksi yritys saattaa menettää maineensa ja pahimmassa tapauksessa vaarantaa asiakassuhteensa. Yrityksellä on tarve toimintatavan kehittämiseen, jolla saadaan tuotevirheet kiinni mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Yritys tekee jonkin verran tuotteita sarjatuotantona, vaikka pääpaino onkin prototyyppien ja muiden erikoistuotteiden valmistuksessa. Sarjatuotannossa ongelmia aiheuttavat epäselvyydet piirustuksien eri revisioiden välillä. Asiakas saattaa ilmoittaa, että tehdään samoilla ohjeilla kuin edelliset tilatut kappaleet, mutta Veslatec Oy:llä onkin ollut ohjeita usealla eri revisiolla ja jostain syystä valittu niistä väärä. Tämän ongelman ratkaisemisessa korostuu työnohjaus, työohjeiden järjestelmällisyys, sekä sisäisen ja ulkoisen viestinnän hallinta.

4 KEHITTÄMISTOIMINNAN KUVAUS JA EHDOTUKSIA LAADUN PARANTAMISEEN

Keräsin tietoa yrityksestä seuraamalla heidän arkea kahden kuukauden ajan. Sain paljon tietoa, kun analysoin henkilöstön työntekoa ja keskustelin heidän kanssaan työn tekemiseen liittyvistä asioista. Tuotannon työn tarkkailussa olin sivustaseuraajan roolissa ja tarkkailin ulkopuolisena henkilönä tilanteita, jolloin olin neutraali henkilö henkilöstön keskuudessa. Tästä oli etua laadunparantamistehtävän suorittamisessa, koska olin kaikkien puolella ja pyrin keksimään ratkaisuja, jotka hyödyttävät kaikkia osapuolia.

Työn tarkkailuun kuului tilanteiden analysointi ja kysymysten esittäminen epäselvissä tilanteissa. Tutustuin myös laatuun liittyvään kirjallisuuteen, artikkeleihin ja standardeihin, joita hyödynsin yrityksen laadun kehittämiseen käytetyissä menetelmissä. Laadunparannusehdotuksissa olen käyttänyt lisäksi aikaisemmin hankittua tietoa ja omia kokemuksia.

Aluksi analysoin syitä mitä laatupoikkeamien taustalla voisi olla, jonka jälkeen aloin kehittämään toimintatapoja, joilla riskiä virheisiin voitaisiin pienentää ja virheiden negatiivisia vaikutuksia vähentää.

Mahdollisia syitä laatupoikkeamille voivat olla siisteys, ilmanlaatu, ilmankosteus, lämpötila ja niiden vaikutukset materiaaleihin, laitteisiin ja työntekijöihin. Tärkeä vaikuttava tekijä on myös muut henkilöihin liittyvät seikat kuten esimerkiksi kuormitus, pätevyys, työtyytyväisyys, henkilökemiat ja motivaatio. Henkilöillä tarkoitan kaikkia yrityksessä työskenteleviä, niin omistajia, toimihenkilöitä, kuin tuotannon työntekijöitäkin.

Tässä kappaleessa esitän ehdotuksia Veslatec Oy:n sisäisen laadun parantamiseen, joista osa on laitettu käytäntöön jo ennen varsinaisen kehitystoiminnan aloittamista. Monet laadun kehittämiseen liittyvät asiat vaativat pidemmän ajanjakson toteutumukseen, joten koostin yritykselle laatuoppaan (Liite 3), josta he voivat ottaa käyttöön kehittämiäni menetelmiä.

4.1 Laatupoikkeaman selvitystyö: Case 1

Laatupoikkeamien juurisyiden selvityksessä käytin apuna erästä laatupoikkeamatapausta (Liite 4), joka tapahtui yrityksessä. Tässä tapauksessa laatupoikkeama havaittiin vasta siinä vaiheessa, kun asiakas teki reklamaation tuotteesta.

Aloitin tapauksen käsittelyn ongelman juurisyyn selvittämisellä ”viisi kertaa miksi”-menetelmän avulla. Laskin myös virheestä aiheutuneet kustannukset. Koska tuote-erä oli tässä tapauksessa ehtinyt mennä asiakkaalle asti, selvitin myös mahdolliset välilliset kustannukset ja haitat.

Laatupoikkeaman selvitystyö antoi hyvän käsityksen siitä, minkälaisia virheitä yrityksessä tapahtuu ja miten virheitä käsitellään yrityksessä. Yksityiskohtaisen laatupoikkeaman selvitystyön avulla pystyi myös näkemään minkälaisiin asioihin laadunparannustyössä tulisi panostaa.

4.2 Vastuu laadusta

Jokainen työntekijä vastaa omalta osaltaan tekemästään työvaiheesta ja sen laadusta ja tarkastuksista. Työntekijä on vastuussa siitä, että tuote lähtee työpisteeltä eteenpäin laadukkaana ja asianmukaisesti suojattuna. Toimihenkilöiden vastuulla on, että työntekijöillä on oikeanlaiset ohjeet ja piirustukset työn tekemiseen.

4.2.1 Tuote-erien tarkastaminen

Veslatec Oy:ssä valmistetaan tuotteita usein pienempiä tuotantoeriä prototyyppisiin ja tuotekehittelyyn, joten työn tekemiseen ei ole välttämättä olemassa valmista ohjelmaa tai suunnitelmaa. Tuotteiden suunnittelu ja valmistus aloitetaan usein useimmissa tapauksissa alusta. Tämä aiheuttaa haasteita työn tekemiseen kerralla oikein ja on suuri riski, että virheitä tapahtuu ja laatupoikkeamia syntyy. Tämän vuoksi täytyy olla keinoja, joilla vähennetään virheistä aiheutuneita negatiivisia vaikutuksia, yritykseen, asiakkaisiin ja muihin sidosryhmiin.

Tuotetarkastuksia tulee suorittaa jokaisessa työvaiheessa kunkin työvaiheen työntekijä. Oman työn laatua voi olla vaikea tarkistaa varsinkin, jos työntekijällä ei ole

vielä paljon kokemusta. Tällöin voisi olla hyvä, jos tarkastuksen suorittaisi toinen ja mielellään kokeneempi työntekijä. Vähemmän kokeneen työntekijän voi olla myös vaikea hahmottaa, minkälainen virhe tekee tuotteesta laaduttoman ja missä menee hyväksytyin ja hylätyn laadun raja.

Tarkastukset ja testaukset suoritetaan vastaanottotarkastuksella, prosessin aikana tapahtuvalla tarkastuksella ja lopputarkastuksella. Prosessin aikana tapahtuvaan tarkastukseen olen kehittänyt toimintamallin (Liite 1), mikä ohjeistaa oikean kokoisen tarkasteluvälin erikokoisille tuote-erille. Tarkastuksilla ja testauksilla varmistetaan, että tuotteet ovat piirustusten mukaiset ja täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset. Tarkastuksessa suoritetaan myös visuaalinen tarkastus, jolloin työntekijä tarkistaa, että tuote näyttää hyvältä. Se, että tuote näyttää hyvältä on abstrakti käsite, jonka tarkastamisessa voi hyödyntää seuraava kysymystä: ”Olisitko itse valmis ostamaan tuotteen?”.

Aluksi tutkin AQL eli Acceptable Quality Limit-menetelmää, joka on toimintamalli tavaraerien tarkastamiseen ja se onkin yksi tärkeimpiä laadun tarkkailuun käytettyjä mittareita massatuotannossa (AQL-menetelmän periaatteet, 2019). Perusteellisen tutkimisen jälkeen totesin, että Veslatec Oy:n tuotannossa AQL-tarkastusmalli ei ole toimiva, mutta sovelsin sitä kehittämäni tarkastusmallin tekemisessä.

Jokaisen työvaiheen aikana ja jälkeen tehdyllä tarkastuksella laatupoikkeamat saadaan kiinni mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin voidaan vähentää hukan määrää. Hukan vähentäminen prosesseissa on yksi lean-toimintastrategian pääpiirteistä.

4.3 Laatupoikkeamien dokumentointi

Kaikkia laatupoikkeamia, varsinkaan sellaisia, mitkä tapahtuvat yrityksen sisällä, ei tällä hetkellä dokumentoida järjestelmällisesti ja monet laatuongelmat jäävät päälliköiltä huomaamatta. Virheiden dokumentointi on tärkeää, jotta virheet voitaisiin käydä yhdessä läpi palavereissa ja oppia virheistä. Lisäksi huonon laadun

aiheuttamien kustannusten selvittämiseen tarvitaan dokumentoitua tietoa laatu-poikkeamista.

Huonolaatuisten tuotteiden dokumentointiin voidaan käyttää kehittämäni laatu-poikkeamalomaketta (Liite 2). Lomake voidaan täyttää, joko paperisena, tai digitaalisenä. Lomakkeilta tiedot voidaan kerätä esimerkiksi kansioon tai Excel-
taulukon, jolloin virheiden dokumentointi helpottuu ja tulee näkyväksi.

4.3.1 Virheistä oppiminen

Avoin ilmapiiri ongelmien esille tuomiseen ja niihin suhtautumiseen. Laatu-poikkeamat tulisi voida käsitellä palavereissa ja analysoida syyt, niin että vastaavia virheitä ei pääsisi syntymään. Jatkuvan parantamisen kannalta on tärkeää, että virheistä opitaan.

4.4 Työntekijöiden sitouttaminen ja koulutus

Yrityksen menestyksen kannalta on tärkeää, että henkilöstö on pätevää, motivoitunutta ja sitoutuu yritykseen. Yritys voi käyttää erilaisia koulutus- ja palkitsemismenetelmiä niiden ylläpitämiseen.

4.4.1 Lean-koulutus

Lean-toimintatapojen käyttöönoton onnistumisen kannalta on tärkeää, että henkilöstö on motivoitunut ja sitoutuu Lean-ajattelumalliin ja sen toimintatapojen käyttöönottoon. Selvitin, että Vamia Lean Center tarjoaa yrityksille Lean perustietoutta ja -menetelmiä räätälöitynä kohderyhmän tarpeisiin (Vamian yritys- ja työelämäpalvelut 2019). Esitin asian tuotantopäällikölle ja hän kiinnostui tästä mahdollisuudesta. Myös Veslatec Oy:n toimitusjohtaja on kiinnostunut Lean-menetelmistä ja niiden hyödyntämisestä yrityksessä.

Otin yhteyttä Vamia Lean Centerin kouluttajaan ja sovin hänen kanssaan tutustumiskäynnin Lean Centeriin, johon tuli mukaan myös Veslatec Oy:n tuotantopäällikkö. Tutustumiskäynnillä kouluttaja esitteli Lean Centeriä ja kertoi erilaisista mahdollisuuksista, miten yrityksille voidaan järjestää Lean-koulutusta. Tutustu-

miskäynnillä sovimme kouluttajan kanssa uuden tapaamisen Veslatec Oy:n tiloihin. Tapaamiseen osallistuivat myös Veslatec Oy:n tuotantopäällikkö ja toimitusjohtaja. Tapaamisen tarkoituksena oli tutustuttaa Lean-kouluttaja yrityksen tapoihin ja tiloihin, jotta hän voi räätälöidä koulutuksen yrityksen tarpeisiin sopivaksi ja käyttää koulutuksessa esimerkkejä Veslatec Oy:n omasta tuotannosta.

Henkilöstön Lean-koulutukset alkavat keväällä 2019 ja niitä jatketaan säännöllisesti neljä kertaa vuodessa kahden vuoden ajan. Yhden koulutuskerran kesto on neljä tuntia.

4.4.2 Uudet työntekijät

Veslatec Oy:n tavoitteena on kasvaa tulevaisuudessa ja kasvun edellytyksenä on uusien työntekijöiden rekrytointi. Vaikka Veslatec Oy kouluttaa työntekijät itse, uusia tuotannon työntekijöitä voisi mahdollisesti rekrytoida esimerkiksi Vamian tekniikan koulutusten aloilta. Olisi hyvä, jos uusilla työntekijöillä olisi perustietämys tekniikasta ja metalleista. Olisi myös tärkeää, että työntekijät osaavat lukea teknisiä piirustuksia, jotta tuotteet olisivat piirustusten mukaisia ja täyttäisivät niille annetut laatuvaatimukset.

Vamian tuotantotekniikan osaamisalan eri suuntautumisvaihtoehdot antavat valmiuksia erilaisiin työmenetelmiin, joita Veslatec Oy:ssä käytetään. Vamian koulutus tarjonnasta löytyy esimerkiksi tutkinnon osia hitsaukseen, levytöihin, särmäykseen ja CAD/CAM-ohjelmointiin. (Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon muodostuminen, 2019)

4.5 Työnohjaus

Molemminpuolinen luottamus yrityksen sisällä on tärkeää. Työnantajan ei saisi liikaa puuttua alaisten työn tekemiseen, vaan luottaa heidän ammattitaitoon. Toisaalta työntekijän tulee ensin ansaita luottamus.

Työnohjauksessa olisi tärkeää, että työntekijä saisi työn tekemiseen yhden ohjeen yhden esimiehen tai muun henkilön kautta. Tuotannon työntekijöiden tulee olla ensisijaisesti yhteydessä tuotantopäällikköön, jos heillä on kysyttävää. Ehdottai-

sin, että viestintä toimisi samoin myös ylhäältä alaspäin, jolloin työntekijät saavat ohjeet vain tuotantopäällikön kautta, jolloin vältetään siltä, että työntekijä saa riskitietoa työn tekemiseen eri henkilöiltä.

4.6 Ongelmanratkaisutaulu

Ongelmanratkaisutaulun yhteyteen ehdotan palkitsemismenetelmää, jolloin yrityksen työntekijää palkitaan siitä, että hän aktiivisesti tuo mielipiteitään ja korjausehdotuksia esille. Palkitsemisen ei tarvitse olla suurta ja se voi olla vaikka pieni rahasumma henkilökunnan virkistysrahastoon. Palkinto voidaan esimerkiksi myöntää aina silloin kun ongelmanratkaisutaululle tuotu asia on saatu ratkaistua.

Yrityksen johdon puolelle ehdotan, että ongelmanratkaisutaulun asioihin reagoidaan ja viedään asiat loppuun asti. Henkilöstön motivoimisen kannalta on tärkeää, että heitä kuunnellaan. Jos esille tuotua ongelmaa ei jostain syystä pysty ratkaisemaan tai korjauskehotusta toteuttamaan, täytyy selvittää perusteelliset syyt, miksei ongelmaa pysty ratkaisemaan.

4.7 Tuotannon suunnittelu ja työnjärjestely

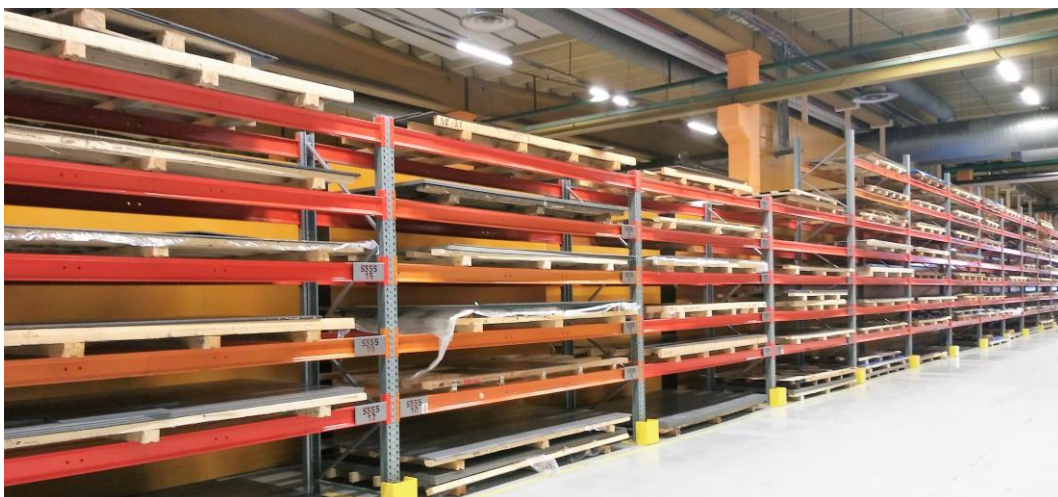
Tuotannon tasainen kuormittaminen vaatii sisäisen ja ulkoisen informaation hallintaa ja varsinkin Veslatec Oy:ssä, kun tuotteet saattavat kiertyä monella eri alihankkijalla eri työvaiheissa. Tuotannosuunnittelun ja oston välinen tiedonkulku on oltava kunnossa. On myös varmistettava materiaalien ja osien saatavuus, kuormitustilanne ja koneiden huollot. Kapasiteetin varmistaminen on tärkeää ennen tilausten vastaanottamista ja toimituspäivien lupaamisista.

Yritys käyttää tuotannonohjauksessa Lemonsoft-järjestelmää. Tuotannonohjausjärjestelmää kannattaa hyödyntää ja ottaa käyttöön kaikki ohjelman ominaisuudet ja mahdollisuudet. Järjestelmä vaatii ylläpitoa ja sitä käyttävien henkilöiden tulisi päivittää jatkuvasti osaamistaan.

4.8 Tuotantotilat ja varasto

Yritys muutti uusiin toimitiloihin vuoden 2018 lopulla ja muuton yhteydessä varasto ja tuotantotilat on järjestelty järkevästi ja niin, että virtaus on mahdollisimman tehokasta. Yrityksen aloittama lean-oppien mukainen 6S-menetelmä on vielä kesken, mutta puitteet ovat kunnossa tämän toteuttamiseen. Lean-koulutuksen avulla saadaan henkilökunta ymmärtämään lean- ja 6S-menetelmien hyödyt, mikä on edellytys näiden menetelmien onnistumisessa ja ylläpitämisessä.

Raaka-aineille eli erilaisille metallilevyille on varastossa varattu asianmukaiset hyllyt (Kuva 10). Metallilevyille saattaa kuitenkin aiheutua tarpeetonta vahinkoa, jos lavoja laitetaan päällekkäin hyllyyn. Vahinkoa saattaa syntyä etenkin silloin, kun lavoja otetaan hyllystä pois trukilla, jolloin trukin piikit saattavat naarmuttaa levyjä. Hyllyt pitäisi järjestellä niin, että lavoja ei laiteta päällekkäin hyllyyn. Tähän voidaan vaikuttaa tilausmäärien optimoinnilla niin, että materiaalia on riittävästi, mutta ei liikaa. Lisäksi materiaalien ottaminen hyllystä niin, että yhtä materiaalia otetaan kerralla vain yhdeltä lavalta, jolloin välttyään siltä, että saman materiaalin vajaita lavoja on hyllyissä.



Kuva 10. Veslatec Oy:n materiaalihyllyt.

4.9 Alihankkijat

Alihankkijoiden toimintaa täytyy tarkkailla ja selvittää, että he toimivat toivotulla tavalla. Alihankkijoille tulee tehdä laatuauditoinnit, että voidaan varmistua siitä, että kaikki yrityksen käyttämät alihankkijat noudattavat laatuvaatimuksia ja standardeja.

Alihankkijoilta tulevat tavarat tulisi tehdä aina vähintään silmämääräinen vastaanottotarkastus. Huonolaatuista tavaraa ei tarvitse ottaa vastaan. Olisi myös tärkeää kehittää toimintamalli huonolaatuisten tuotteiden käsittelyyn.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET JA ARVIOINTI

Tutkimustyöni aihe oli laaja ja välillä tutkimukseni uhkasi levitä liian laajaksi. Sain kuitenkin rajattua aiheen niin, että pyrin tutkimaan vain laatua parantavia toimenpiteitä ja kehittämään menetelmiä laadun parantamiseen yrityksessä. Olen koostanut yrityksen ongelmista ja niiden ratkaisuehdotuksista tiivistelmän (Taulukko 2).

Taulukko 2. Ongelmat ja ratkaisuehdotukset

Ongelma	Ratkaisuehdotus
Vastuu laadusta	<ul style="list-style-type: none"> • Laatuopas • Laatutaulu • Tehdä laadusta asia mikä on jokaisen työyhteisön jäsenen vastuulla
Laaduttomia tuotteita lähtee työpisteiltä seuraaviin työvaiheisiin	<ul style="list-style-type: none"> • Tuote-erien systemaattinen tarkastaminen • Ei laiteta huonoa laatua eteenpäin
Virheistä oppiminen	<ul style="list-style-type: none"> • Laatupoikkeamien dokumentoiminen • Laatupoikkeamat käsitellään yhdessä palavereissa
Materiaalien laatupoikkeamat	<ul style="list-style-type: none"> • Saapuvalla materiaalille tehdään vastaanottotarkastus ja ei oteta vastaan huonoa laatua • Alihankkijoiden laatuauditoinnit • Lavoja ei pinota päällekkäin hyllyyn
Virheiden korjaamiseen menee paljon aikaa	<ul style="list-style-type: none"> • Tuote-erien systemaattinen tarkastaminen
Ristiriitaisia ohjeistuksia työn tekemiseen tuotannossa	<ul style="list-style-type: none"> • Työohjeet (suulliset ja kirjalliset) vain yhden esimiehen kautta
Piirustukset ovat virheelliset tai on väärä revisio	<ul style="list-style-type: none"> • Lean-oppien mukainen 5-S myös toimistoon ja järjestelmiin • Huolelliset tarkastukset, ennen ohjeiden laittamista tuotantoon
Toimitusajoissa pysyminen	<ul style="list-style-type: none"> • Sisäinen ja ulkoisen informaation hallinta • Varmistetaan resurssit ennen toimitusaikojen lupamista • Tuotannonohjausjärjestelmän hyödyntäminen
Osaavan henkilöstön turvaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • Henkilöstön koulutukset ja motivointi • Uusien työntekijöiden rekrytointi

5.1 Tärkeimmät tutkimustyön tulokset

Tutkimustyöni menetelmillä Veslatec Oy saa keinoja vähentää laatupoikkeamista aiheutuneita haittoja ja kerättyä tietoa laatupoikkeamista ja dokumentoitua niitä, jolloin yrityksessä voidaan oppia virheistä ja luoda edellytykset jatkuvan parantamisen kulttuuriin.

Työni tuloksilla yrityksessä saadaan selkeytettyä laadun merkitystä ja tehtyä laadusta asia, mikä on jokaisen työyhteisön jäsenen vastuulla. Työni tuloksena yrityksen käyttöön jää laatuopas (Liite 3).

5.2 Työn luotettavuuden arviointi

Työn teoriaosuudessa on käytetty luotettaviksi arvioituja lähteitä kirjallisuudesta, artikkeleista ja standardeista.

Työn tutkimus toteutettiin kohdeyrityksessä keräten monipuolisesti tietoa eri näkökulmista tuotannon työntekijöiltä, päälliköiltä, toimihenkilöiltä ja omistajilta. Eri näkökulmia yhdisteltiin monipuolisesti

5.3 Jatkotutkimusehdotuksia

Jatkossa toivon, että yritys saa Lean-toimintastrategian kunnolla käynnistettyä ja, että yrityksen henkilöstö sitoutuu Lean-toimintamalliin. Henkilöstön Lean-koulutuksen alkavat tämän tiedon mukaan loppukevällä 2019 ja niitä jatketaan säännöllisin väliajoin neljä kertaa vuodessa kahden vuoden ajan.

Laatu käsitteenä on niin laaja, että siitä voisi tehdä useamman tutkimustyön, mutta eräs tärkeä osa-alue, jonka yrityskin haluaisi selvittää on laadun kustannukset. Laadun kustannuksista voisi toteuttaa oman tutkimuksen, vaikka opiskelija päättötyönään.

Laadun parantamista yrityksessä voisi lähestyä myös toisesta näkökulmasta ja tutkia Veslatec Oy:n laatua heidän asiakkaiden ja alihankkijoiden näkökulmasta.

LÄHTEET

AQL -menetelmä periaatteet. Viitattu 7.3.2019

<https://www.intouch-quality.com/about/inspection-level-and-selecting-an-aql-acceptable-quality-level-for-product-inspection/>

Kone- ja tuotantotekniikan perustutkinnon muodostuminen. Viitattu 25.3.2019

<https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/3855075/reformi/rakenne>

Lecklin, O & Laine, R. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki. Helsinki. Talentum

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Hämeenlinna. Karisto Oy

Modig, N & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean. Ruotsi. Rheologica publishing.

Nicholas, J. 2018. Lean Production for Competitive Advantage: a comprehensive guide to lean methods and management practices. 2nd edition. Boca Raton. Taylor & Francis. CRC Press.

Peltomäki Vesa. 2019. Haastattelu. Veslatec Oy

Poikkimäki Jani. 2019. Haastattelu. Veslatec Oy

Richards, G & Grinsted, S. 2013. The Logistics and Supply Chain Toolkit: Over 90 Tools for Transport, Warehousing and Inventory Management. London. Kogan Page Limited.

Sillankorva. K. 2018. Veslatec vaihtoi parempaan. Metallipaja muutti voidakseen kehittää toimintaansa. Vaasa. Pohjalainen 23.11.2018.

SFS -EN ISO 19011:2018. Guidelines for auditing management systems. 3.painos. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 03.08.2018. Sivumäärä 52

SFS -EN ISO 9000:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. 3.painos. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 05.10.2015. Sivumäärä 115

SFS -EN ISO 9001:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. 5.painos. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 05.10.2015. Sivumäärä 76

SFS -EN ISO 9004:2018. Laadunhallinta. Organisaation laatu. Ohjeita jatkuvan menestyksen saavuttamiseen. 4.painos. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto SFS. Vahvistettu 20.4.2018. Sivumäärä 131

Standardi tutuksi. Suomen Standardoimisliitto SFS ry. Viitattu 26.3.2019

https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi

Vamian perustiedot. Viitattu 19.3.2019

<https://vamia.fi/vamia/>

Vamian yritys ja työelämäpalvelut. Viitattu 7.1.2019

<https://vamia.fi/yritys-ja-tyoelamapalvelut/>

Veslatec muuttaa uusiin toimitiloihin. Ajankohtaisia artikkeleita Veslatec Oy:stä.
31.08.2018. Viitattu 15.1.2019.

<https://www.veslatec.com/ajankohtaista/veslatec-muuttaa-uusiin-toimitiloihin>

Veslatec Oy:n palvelut. Viitattu 15.1.2019

<https://www.veslatec.com/>

Veslatec Oy:n perustiedot. Viitattu 15.1.2019

<https://www.veslatec.com/yritys>

LIITTEET

LIITE 1 Taulukko tuote-erien tarkastamiseen

Tuote-erän tarkastus (yleistoleranssien mukaiset tuotteet)		
Tuote-erän koko (kpl)	Tarkastusotanta (kpl)	Tarkastusväli
1	1	→ 1.
2 → 8	2	→ 1. → viimeinen
9 → 15	2	→ 1. → viimeinen
16 → 25	3	→ 1. → puoliväli → viimeinen
26 → 50	3	→ 1. → puoliväli → viimeinen
51 → 90	3 →	→ 1. → 25. välein → viimeinen
91 → 150	4 →	→ 1. → 30. välein → viimeinen
151 → 280	5 →	→ 1. → 40. välein → viimeinen
281 → 500	6 →	→ 1. → 50. välein → viimeinen
501 → 1200	7 →	→ 1. → 80. välein → viimeinen
1201 → 3200	13 →	→ 1. → 100. välein → viimeinen
3201 → 10 000	20 →	→ 1. → 150. välein → viimeinen
10 001 → 35 000	30 →	→ 1. → 300. välein → viimeinen
<p>Tuote-erän ensimmäinen ja viimeinen kappale tarkistetaan aina. Muut kappaleet tarkistetaan vähintään taulukon arvojen mukaisesti. Joskus voi olla tarpeen tarkastaa useammin esim. jos tehdään asiakkaan omilla ja tarkemmilla toleransseilla.</p> <p>1. Tarkastuksella varmistetaan, että tuote on piirustuksen mukainen 2. Tehdään myös visuaalinen tarkastus (Onko työn jälki sellainen, että itse ostaisit tuotteen?)</p>		

LIITE 2 Lomake laatupoikkeamille

Lomake laatupoikkeamille	
Työmääräimen numero:	
Selosta lyhyesti tapahtuma:	
Hävikkimateriaali ja -määrä?	
Paljonko aikaa kului laatupoikkeaman korjaamiseen ja/tai virheellisen työn tekemiseen?	
Päivämäärä	Allekirjoitus
Lomake täytetään aina, kun materiaali ja/tai tuotteet eivät täytä laatuvaatimuksia!	